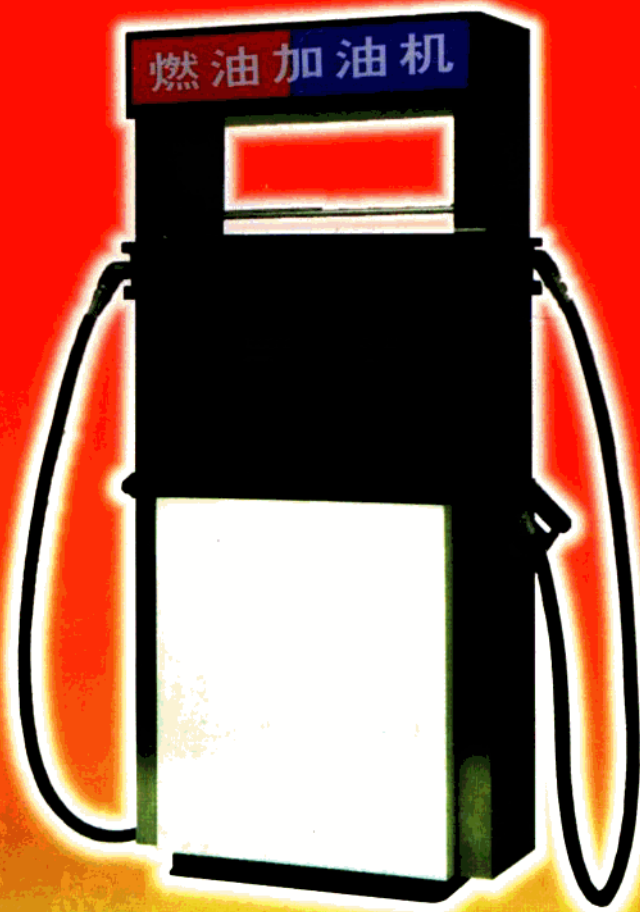


国家计量技术法规统一宣贯教材

燃油加油机

国家质量技术监督局计量司 审定
谢纪绩 翟秀贞 王池 陈红 编著



中国计量出版社

PDG

国家计量技术法规统一宣贯教材

燃油加油机

国家质量技术监督局计量司 审定

谢纪绩 翟秀贞 王池 陈红 编著

中国计量出版社

图书在版编目(CIP)数据

燃油加油机/谢纪绩等编著. - 北京:中国计量出版社,1998

国家计量技术法规统一宣贯教材

ISBN 7-5026-1135-5

I. 燃… II. 谢… III. 加油设备-教材 IV. TK16

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 28857 号

内 容 提 要

本书是 JJG443—1998《燃油加油机》计量检定规程的宣贯教材。全书简要阐述了油品的物理性质及其主要性能,全面阐述了燃油加油机的结构及主要部件的工作原理,详细阐述了燃油加油机的型式试验和计量检定的要求、试验方法、试验程序及误差处理方法以及燃油加油机的法制管理。书中还具体介绍了加油机的使用、维修技术及加油站的设计等内容。

本书作为国家质量技术监督局计量司编制的宣贯教材之一,有较好的实用性及参考价值,可作为各计量部门宣贯、培训的教材,并供从事流量计量工作的工程技术人员、检修人员、管理人员参考使用。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

河北省永清县第一胶印厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

787 mm×1092 mm 16 开本 印张 7.5 字数 173 千字

1998 年 10 月第 1 版 1999 年 8 月第 2 次印刷

*

印数 5 001—10 000 定价: 12.00 元

序

燃油加油机是油品贸易结算的计量设备,是我国依法实行强制检定的计量器具,其重要性犹如市场上的“秤”。加油机的计量准确与否,直接关系到众多油品消费者的合法权益,同时也反映我国油品市场的计量水平与信誉。

近年来,我国的加油机有了很大的发展。据统计,目前约有 20 多万台加油机用于油品的计量交接,但设备的质量状况令人担忧。国家质量技术监督曾对国道上使用的加油机作过区域性的监督检查,发现部分加油机计量失准严重。究其原因,大致有:加油机本身质量水准欠佳;使用维修、检测不规范;维修检定人员对加油机的性能缺乏了解;还有少数不法分子从中舞弊。

计量法规定:“计量检定必须执行计量检定规程”。因此,检定规程在量值传递中起着十分重要的作用。《燃油加油机》规程是准确进行流量量值传递的技术保证。

JJG443—95《燃油加油机》计量检定规程在与国际惯例接轨方面进行了有益的探索。它结合我国加油机行业制造、使用和管理实际,等效采用国际法制计量组织国际建议中的主要和关键内容,提出了对加油机的计量控制和管理要求。

国家计量技术法规统一宣贯教材《燃油加油机》一书的编写除了对规程的修改作了详细说明以外,还从加油机的动态计量特性出发,对加油机的各个组成部件作了详细的阐述。本书还详细介绍了加油机的检定方法,定型鉴定和样机试验的要求及具体试验方法。这些都是从事流量计量的工程技术人员应该了解和掌握的。

“计量检定规程”以及“宣贯手册”的编写是一项技术性很强的工作,它既要反映当前国家的计量研究水平,同时又必须用深入浅出的方法叙述,以便使具有中等专业技术水平的计量检定人员都能读懂。本书是否达到了这个效果,请读者在实践中检验。

国家质量技术监督局

计量司

司长 赵彤

1998 年 10 月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 流体的物理性质	(1)
一、流体的定义及分类	(1)
二、流体的密度	(1)
三、流体的压缩性及膨胀性	(1)
四、流体的粘性	(2)
第二节 油品及其性能	(3)
一、汽油	(3)
二、轻柴油	(5)
三、油品的安全特性	(6)
第三节 流量和流量计	(7)
一、流量	(7)
二、流量计	(8)
第四节 容积式流量计的特性	(8)
一、误差特性	(8)
二、漏流量	(10)
三、压力损失特性	(11)
四、流体粘度、密度与误差的关系	(12)
第五节 燃油加油机的现状及展望	(12)
一、燃油加油机的发展过程	(12)
二、燃油加油机的发展趋势	(13)
第二章 燃油加油机的结构及工作原理	(14)
第一节 整机结构与工作原理	(14)
一、整机结构	(14)
二、工作原理	(15)
第二节 流量计结构与工作原理	(17)
一、测量变换器	(17)
二、计数器和指示装置	(25)
第三节 附加设备	(32)
一、油泵	(32)
二、油气分离器	(36)
三、油枪	(40)
四、输油软管	(42)

第三章 燃油加油机的法制管理	(45)
第一节 定型鉴定、样机试验和型式批准	(45)
一、定型鉴定	(45)
二、样机试验	(45)
三、定型鉴定与样机试验的区别	(45)
四、燃油加油机的定型鉴定和样机试验	(46)
五、型式批准	(47)
六、进口计量器具的监督	(47)
第二节 首次检定和随后检定	(48)
一、首次检定	(48)
二、随后检定	(48)
三、检定周期	(48)
四、强检范围	(49)
五、强检标记及封印的必要性和作用	(49)
六、强检工作的日常监督	(49)
七、如何强化对强检计量器具制造质量的管理	(49)
第三节 OIML 证书制度与国外型式批准制度	(50)
一、国际法制计量组织(OIML)	(50)
二、OIML 证书制度	(50)
三、实行证书制度的计量器具	(51)
第四章 燃油加油机型式试验	(52)
第一节 型式试验的一般要求	(52)
一、环境条件	(52)
二、试验条件	(52)
三、试验设备	(52)
四、试验流量	(53)
第二节 加油机的性能试验	(55)
一、准确度试验	(55)
二、最小被测量试验	(59)
三、流量中断试验	(60)
四、油气分离器分离能力试验	(61)
五、软管内容积变化试验	(63)
六、寿命试验	(65)
第三节 对电子加油机的附加试验	(67)
一、高温试验	(67)
二、低温试验	(68)
三、湿热交变试验(结露)	(68)
四、振动试验	(69)
五、电源适应能力试验	(69)

六、瞬时断电与电压降低试验	(69)
七、静电放电试验	(70)
八、辐射电磁场敏感度试验	(71)
九、快速瞬变电磁脉冲群的敏感度试验	(72)
第五章 燃油加油机的检定	(73)
第一节 加油机检定的一般要求	(73)
一、环境要求	(73)
二、检定介质要求	(73)
三、对标准设备的要求	(73)
四、检定用的辅助设备	(74)
第二节 检定加油机的标准设备	(74)
一、标准金属量器	(74)
二、体积管式燃油加油机检定装置	(75)
三、称量装置	(78)
四、标准流量计	(78)
第三节 加油机的检定	(78)
一、检定项目和检定方法	(78)
二、示值检定	(79)
第四节 误差分析	(87)
一、加油机可能造成的误差	(87)
二、检定设备及检定方法可能造成的误差	(89)
三、综合分析	(89)
第六章 燃油加油机的使用和维护	(91)
第一节 安装及使用	(91)
一、加油机的运输	(91)
二、加油机底阀的安装	(91)
三、加油机的安装	(91)
四、试机	(92)
第二节 加油机的使用和维护	(92)
一、加油机的使用	(92)
二、加油机的维护	(93)
第七章 燃油加油机的维修	(95)
第一节 流量计的维修	(95)
一、四活塞型流量计的常见故障和排除方法	(95)
二、计数器的常见故障和排除方法	(97)
第二节 附加设备的维修	(98)
一、油泵的常见故障及排除方法	(98)
二、油气分离器的常见故障及排除方法	(101)
三、油枪的常见故障及排除方法	(102)

第八章 加油站的设计	(104)
第一节 设计的一般要求	(104)
一、加油站选址.....	(104)
二、设定油罐及加油机的依据.....	(104)
三、总平面布置.....	(104)
四、站房及加油岛.....	(105)
五、防雷及防静电.....	(105)
第二节 油罐及管线	(105)
一、油罐的设计.....	(105)
二、油罐的安全设施.....	(106)
三、管线.....	(106)
第三节 辅助设施	(107)
一、消防设施.....	(107)
二、给、排水.....	(108)
三、电气装置.....	(108)
四、采暖、通风.....	(108)
参考文献	(111)

第一章 概 述

第一节 流体的物理性质

一、流体的定义及分类

物质的存在一般可以分为三种状态,即固态、液态和气态,其中液态和气态称为流体。

液态、气态和固态都是物质存在的物态,也称为相,如液相、气相和固相。每种聚集态内部物理性质和化学性质均匀一致部分叫做相,即在一个相的内部达到平衡时,它的物理性质和化学性质都是均匀一致的。从相的定义出发,不难理解,相与相之间必定有一个物理界面,通过这一界面,其物理性质和化学性质就会发生变化。对于气体,由于其流动性大,当几种气体相混时,互相之间彼此扩散,使气体的混合物为一个相。空气是多种气体的混合物,有氮、氧、氢等多种气体成分,它是一个相。液体与气体不同,当两种以上液体相混时会出现两种不同的情况:对可溶性液体,即这几种液体互相交溶时,只呈现一个相;对不可溶性液体,即液体间形成界面时,如煤油和水,它们互不相溶,在容器内相混时呈两个相。

同一种物质由于有不同的物态,所以就有不同的相。如水、冰和水蒸汽都是同一种物质,在不同压力和温度下就呈现各自不同的物态,就有不同的相。这样,当某种物质的一个相的温度和压力变化时,这个相有可能变成另一个相。当两个相接触时,物质要从一个相迁移到另一个相中去,这种变化叫做相变,这一相的变化过程称为相变过程。流体流动时可能出现相变,当相与相之间物质的迁移停止时,这一状态称为相平衡。

流体流动时根据相数的多少可以分为单相流、双相流和多相流三种。例如湿蒸汽的流动为双相流,原油为多相流,它包含天然气、原油、水和泥沙几个相。在燃油计量中应是单相流。

二、流体的密度

流体的密度是流量测量中的重要参数之一。密度的定义是:单位体积流体所具有的质量。因此它表征了流体在空间某点质量的密集程度,流体密度的数学表达式为:

$$\rho = \lim \frac{\Delta m}{\Delta V} \quad (\text{kg/m}^3) \quad (1-1)$$

对于均质流体,其表达式为:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (\text{kg/m}^3) \quad (1-2)$$

式中: m ——流体的质量, kg ;

V ——质量为 m 的流体所占有的体积, m^3 。

三、流体的压缩性及膨胀性

流体的压缩性用流体的体积压缩系数表征,是流体很重要的特性之一,流体的压缩系数定

义为单位压力所引起的体积变化率。当温度不变时体积压缩系数 β_p 可由下式确定：

$$\beta_p = - \frac{\Delta V/V}{\Delta P} = - \frac{1}{V} \frac{\Delta V}{\Delta P} \quad (1/\text{Pa}) \quad (1-3)$$

式中： ΔP ——压力增量；

$\Delta V/V$ ——流体相应的体积变化率。

由于压力变化与流体体积变化的方向相反， ΔP 与 ΔV 为异号。对于同样的压力增量， β_p 值大的流体，其体积变化率就大，表明流体容易被压缩； β_p 小的流体，较难压缩。一般讲液体的 β_p 比气体的 β_p 小得多，例如在常温下，在 0.1~50MPa 范围内，每增加 100kPa，水体积的变化率只有 0.005%。其它液体也有大体相同的数量级，所以常认为液体是不可压缩的，液体的密度可以看作是常数，而把气体看作是可压缩流体。

流体的膨胀性也是流体的一个重要特性，可用流体的膨胀系数来表征。流体的温度膨胀系数表示流体体积随温度变化的膨胀性，定义成单位温升所引起的流体变化率，当压力不变时，温度膨胀系数 β_θ 由下式确定。

$$\beta_\theta = \frac{\Delta V/V}{\Delta \theta} = \frac{1}{V} \cdot \frac{\Delta V}{\Delta \theta} \quad (1/^\circ\text{C}) \quad (1-4)$$

式中： $\Delta \theta$ ——温度增量；

$\Delta V/V$ ——相应的流体体积变化率。

在同一个温度增量下，膨胀系数 β_θ 与体积变化率 $\Delta V/V$ 成正比， β_θ 值大表示流体受热后体积变化比率大。

四、流体的粘性

流体本身阻滞其质点相对滑动的性质称为流体的粘性，实际上流体都是有粘性的。

当流体运动，层流与层流之间有相对运动时，速度快的层流对速度慢的层流施加一个拖动力使之加速。根据作用与反作用的原理，速度慢的层流对速度快的层流有一个相反的作用力，它阻扰速度快的层流的流动。显然，对速度快的层流是阻力。阻力与拖动力是大小相等、方向相反的一对力，分别作用在紧靠着的速度不同的两流层的表面，通常我们把流体内部的这一对力称为粘滞力或内摩擦力(见图 1-1)。

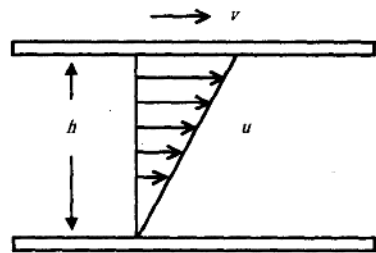


图 1-1 流体的内摩擦

取两块平板平行放置。两板之间距离为 h ，上板以速度 v 匀速运动，使下板固定不动。实验证明，流体内摩擦阻力大小与速度 v 成正比，与接触面积 A 成正比，与两板之间的距离 h 成反比，写成等式有。

$$F = \mu \cdot A \cdot v/h \quad (\text{N}) \quad (1-5)$$

式中的比例系数 μ 称作流体的动力粘度或绝对粘度，简称粘度。其大小取决于流体的种类及其温度、压力的大小。在一定的压力、温度下它是常数，其单位为 $\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。

对于两平板间的任意两流层之间的内摩擦力可写成如下关系式：

$$F = \mu \cdot A \cdot \frac{\Delta u}{\Delta y} \quad (1-6)$$

式中： Δu ——两流层的速度差，m/s；

Δy ——两流层间的距离, m;

A ——两流层的接触面积, m^2 。

把单位面积上的内摩擦力称为切向应力, 用 τ 表示, 上式改写成:

$$\tau = \frac{F}{A} = \mu \frac{\Delta u}{\Delta y} \quad (\text{Pa}) \quad (1-7)$$

取任意两个无限薄的流层进行研究。则:

$$\tau = \mu \frac{du}{dy} \quad (\text{Pa}) \quad (1-8)$$

这就是牛顿内摩擦定律, 其物理意义是: 作用在流体层上的切向应力与速度梯度和流体的动力粘度成正比。如果没有速度梯度, 而流体处于静止状态, 或流层以相同的速度流动, 则切向应力为零。牛顿内摩擦定律只适用牛顿流体, 不适用非牛顿流体。

在流量测量中还常用动力粘度 μ 与密度 ρ 的比值 μ/ρ , 为使用方便称这一比值为运动粘度, 用 ν 表示, 有:

$$\nu = \frac{\mu}{\rho} \quad (\text{m}^2/\text{s}) \quad (1-9)$$

从分子论的角度来说, 流体的粘性是流体分子间的吸引力和分子间进行动量交换的共同作用的结果。对液体来说, 液体分子的空隙小, 分子间的吸引力比气体大得多。因此, 分子间的吸引力是构成液体粘性的主要因素。从而形成液体粘性随温度变化的特点: 当温度上升时, 分子间的空隙增大, 吸引力减小, 液体的粘性降低。对于气体, 气体分子间的空隙大, 气体分子间的引力比液体小得多。气体分子作混乱运动时, 在不同的流速的流层间进行动量交换是构成气体粘性的主要因素。从而使气体的粘性随温度变化的影响正好同液体相反: 即当温度上升时, 气体分子的混乱运动愈加剧烈。动量交换加剧, 气体的粘性就变大。液体的粘度随压力几乎没有变化, 而气体的粘度随压力的变化而变化的。

第二节 油品及其性能

一、汽油

汽油是加油站经营的最主要的油品, 它用作汽油汽车和汽油机的燃料。汽油按马达法辛烷值分为 70 号和 85 号汽油二个牌号, 按研究法辛烷值分为 90 号、93 号和 97 号车用汽油三个牌号。其各种性质由理化指标体现, 也就是通常所见到的标准, 我国汽油的质量标准见表 1-1。

车用汽油由基础油和添加剂组成。基础油可为直馏汽油、二次加工汽油或调合汽油。添加剂常用的有提高辛烷值的抗爆剂, 提高抗氧的防胶剂和金属钝化剂。抗爆剂(四乙基铅)有毒, 为警示有毒, 加抗爆剂的汽油要加染色剂, 使它呈各种颜色。不加抗爆剂的车用汽油, 一般呈水白色或微黄色。

用做燃料的汽油, 最重要的性质是抗爆性, 因此车用汽油的牌号划分是由辛烷值的高低确定的。在辛烷值的测定方法中, 采用较普遍的是研究法(RON)和马达法两种。研究法测定条件比马达法缓和, 故同一种汽油的研究法辛烷值比马达法辛烷值高。辛烷值可以表示汽油抗爆性能和其他一些经济性能。辛烷值愈高, 汽油的抗爆性能和经济性能就愈好。

表 1-1

汽油规格

项 目		70 号	85 号	90 号	93 号	97 号	试验方法
抗爆性							
研究法辛烷值(ROK)	不小于	—	—	90	93	97	GB5487
马达法辛烷值(MON)	不小于	70	85	—	—	—	GB503
抗爆指数(MON+RON)/2	不小于	—	—	85	89	92	
四乙铅含量, g/kg	≤	1.0		0.35	0.45		GB6535
馏程							
10% 馏出温度, °C	不高于	79	70	70			GB6536
50% 馏出温度, °C	不高于	145	120	120			
90% 馏出温度, °C	不高于	195	190	190			
干点, °C	不高于	205	—	—			
终馏点, °C	不高于	—	205	205			
残留量, %	不大于	1.5	2	2			
残留量及损失, %	不大于	3.5	—	—			
蒸汽压, kPa							GB8017
从 9 月 1 日至 2 月 29 日	不大于	80	88	88			
从 3 月 1 日至 8 月 31 日	不大于	67	74	74			
实际胶质, mg/100ml	不大于	5		5			GB8019
诱导期, min	不小于	480		480			GB256
硫含量, %	不大于	0.15		0.15			GB380
铜片腐蚀(50°C, 3h)级		合格		≤1			GB378 GB5096
水溶性酸碱							GB259
酸度, mg(KOH)/100ml	不大于	3		3			
机械杂质及水份							***
博士试验		—	通过	通过			ZBE31002

注: * 加有烷基铅抗爆剂的车用汽油必须添加醒目的颜料,以示含铅;

** 允许用 GB509 测定,仲裁试验以 GB8019 为准;

*** 将试样注入 100ml 的玻璃量筒中观察,应当透明,没有悬浮和沉降的机械杂质及水。在有异议时,按 GB511 和 GB260 方法测定为准。

下面就汽油的几个主要理化指标的意义及其作用作一简单介绍。

1. 汽油的馏程

汽油的馏程表示其气化性能。10% 馏出温度决定起动性能,其温度高,起动时间长,耗油量,特别是在低温下更为显著;50% 馏出温度表示汽油平均气化性能,此点高发动机加速慢,油耗多;90% 馏出温度及干点表示汽油中重组分的含量。这两点温度高,雾化不好,燃烧不完全,排气有烟,功率下降,油耗增加。汽油的馏分过轻,会产生气阻,在加油机对其输转,计量过程中产生气泡,影响计量的准确度和输油效率。

2. 饱和蒸气压

在某一温度下,液体与其蒸发的气体处于平衡状态时的蒸气压力,叫做该温度下此液体的饱和蒸气压。汽油的蒸气压直接表示油品的气化性能,蒸气压过高的汽油有可能在进入汽化器之前在输油管中先行气化,产生气泡使汽油不能顺利进入汽化器,严重时甚至可能使供油中断。对于加油机也是如此,过多的气体不但影响了计量的准确度,还会造成不出油的故障。

蒸气压的外界影响主要是温度和海拔高度,同一种油品温度愈高,海拔高度愈高,蒸气压

就愈高,对输转效率和计量准确度影响也就愈大。同时,汽油蒸气压过高,输转中蒸发损失大,还容易着火、爆炸。所以,在夏季加油机连续使用时间不宜过长,工作温度不得超过 40℃。

3. 硫含量

硫含量是保证油品输转、使用的机械不受腐蚀,操作人员不致损害健康以及防止环境污染的指标。汽油中硫含量较多时,活性硫可以腐蚀油品的贮运设备和机械供油系统,非活性硫燃烧后形成 SO_2 和 SO_3 ,在排气达到露点时,则形成亚硫酸和硫酸而腐蚀机械。因而汽油中要严格控制硫含量,当加油机的油泵、流量计磨损突然增大时,要注意油品的硫含量。

4. 腐蚀试验

腐蚀试验是测定汽油在规定条件下,对规定金属试片的腐蚀作用。目的是检验油品中的硫醇、元素硫和碱性物质等对金属腐蚀的情况。同时也考察汽油在规定的温度和时间下有无腐蚀物质产生。我国对汽油的腐蚀试验多采用铜片在 50℃的试油中浸泡 3 小时的方法。

5. 水溶性酸或碱

水溶性酸碱是控制油品中不得含有无机酸、无机碱,以及低分子有机酸和某些碱性等对金属腐蚀性的物质。一般油品中会有水溶性酸和碱,主要是由加工工艺过程造成的。由于水溶性酸或碱对金属腐蚀性强,因而在汽油中是不允许存在的。

二、轻柴油

轻柴油用作柴油汽车、拖拉机和各种高速(1 000r/min)柴油机的燃料。轻柴油按质量分为优级品、一级品和合格品三个等级,又按凝点分为 10、0、-10、-20、-35 和 -50 六个牌号,规格如表 1-2。

下面就柴油的几个主要理化指标的意义及其作用作一简单介绍。

表 1-2 轻柴油规格

项目		优级品	一级品	合格品	试验方法		
碘值, mg/100g	不大于	6	—	—	SY2114		
颜色, 色号	不深于	3.5	3.5	—	GB6540		
催速安定性残渣, mg/100ml	不大于	—	2.0	—	SY2125		
实际胶质, mg/100ml	不大于	—	—	70	GB509		
硫含量, %	不大于	0.2	0.5	1.0	GB380		
硫醇含量, %	不大于	0.01	0.01	—	GB1792		
水分, %	不大于	痕迹	痕迹	痕迹	GB258		
酸度, mg(KOH)/100ml	不大于	5	5	10	GB260		
10% 蒸余物残炭, %	不大于	0.3	0.3	0.4, 0.3	GB8022		
灰分, %	不大于	0.01	0.01	0.02	GB508		
铜片腐蚀(10℃, 3h), 级	不大于	1	1	1	GB5096		
水溶性酸或碱		无	无	无	GB259		
机械杂质		无	无	无	GB511		
十六烷值	不小于	45	45	45	GB386		
馏程							
50% 馏出温度, °C	不高于	300	300	300	GB6536		
90% 馏出温度, °C	不高于	355	355	355			
95% 馏出温度, °C	不高于	365	365	365			
密度(20℃), kg/m ³		实测	实测	实测			
项目(凝点)		10	0	-10	-20	-35	-50

续表

项目		优级品			一级品		合格品		试验方法
运动粘度(20℃), mm ² /s		3.0 ~ 8.0			2.5 ~ 8.0		1.8 ~ 7.0		GB265
凝点, ℃	不高于	10	0	-10	-20	-35	-50	GB510	
冷凝点, ℃	不高于	12	4	-5	-14	-29	-44	SY243	
闪点,(闭口), ℃	不高于	65					45		GB261

1. 酸 度

酸度是保证柴油在储运、输转过程中用油设备不受腐蚀的指标之一。酸度大的柴油不但腐蚀输转设备机件,而且会增加柴油发动机喷油嘴和燃烧室的结焦和积垢,以致造成更大的磨损。同时酸度大时,对柴油的变质也起促进作用,因而是要严格控制的。酸度是以中和100mL试油所需的氢氧化钾毫克数为计量单位,并以 mgKOH/100ml 表示。

2. 十六烷值

十六烷值是柴油的主要质量指标,是表明燃烧性能的标志。

3. 实际胶质

实际胶质是说明柴油的安定性和在发动机进油系统中可能生成胶质及在燃烧室里产生结焦积炭多少的指标。胶质值大的柴油储存安全性差,储运过程中容易产生胶质,甚至会析出在贮运容器、管线和过滤器上。特别是析出在加油机的流量计或进油过滤器上时,会影响给油和计量准确度。实际胶质高的柴油在发动机燃烧室里的结焦积炭多,将造成磨损过大。

三、油品的安全特性

加油站经营的油品都属于“烃”类碳氢化合物,都具有易燃易爆的特性。所以有必要从安全角度来探讨这些油品的特性。

1. 油品的挥发性

油品的挥发性是指油品从液体状态变为可燃气体的性质。在常温下挥发性越大的油品,着火的危险性也越大。这种挥发现象以汽油最为明显,1kg 汽油大约可挥发成 0.4m³ 的油气,挥发的速度很快。一般说来,油品的密度越小,其挥发的速度越快。挥发的速度还与温度、承受的压力、表面积及表面空气的流通状况有关。柴油在常温下挥发的速度相对较为缓慢。

油品挥发的气体的密度较大,一般在 1.59 ~ 4kg/m³ 之间,因此挥发后的可燃气体常飘浮在地面上或沉降在空气流动较差的低洼处。

2. 油品的易燃性

油品着火危险程度的大小,是以油品闪点的高低来评定的。所谓闪点是指在规定的试验条件下,由小火焰或电火花点燃可燃气体的最低温度。它与发动机压缩自燃发火温度的性质全然不同,所以闪点与油品的燃烧性能几乎没有关系。它主要是为了保证油品在储运、输转过程中的安全而规定的。闪点越低,着火的危险性越大。汽油的闪点一般在 28℃ 以下,因此属易燃油品。煤油的闪点一般高于 45℃,因此属可燃油品。

3. 油品的易爆性

当油品挥发的气体和空气的混合比达到一定范围时,遇火即行爆炸,这就是油品的易爆性。爆炸的最低混合比,称为爆炸下限;爆炸的最高混合比,称为爆炸上限。低于爆炸下限时,遇火不会燃烧,也不会爆炸。高于爆炸上限时,遇火则燃烧。车用汽油的爆炸极限大致在

1.58~6.48%体积浓度之间。柴油的爆炸极限大致在0.6%~6.8%体积浓度之间。石油产品在着火的过程中,随着油品挥发气体浓度的变化,交替出现燃烧和爆炸。

对于一些油品除按油气的浓度测定其爆炸极限外,还可按温度测定其爆炸极限。以车用汽油为例,它的爆炸范围温度上限-12.2℃,下限-17.8℃。可见汽油在冬季低温下也容易引起爆炸。

4. 油品易产生静电性

所谓静电是指两种物质相互摩擦产生的电荷,因与大地绝缘不易流散,停留在物体的内部或表面,呈相对静止状态。

油品也和其它物质一样,在通常的情况下是不带电的。但在输转过程中由于油品与管壁、空气、油品内的杂质摩擦而带电。带电的多少与流速、材质、管路的长短,管道内的粗糙度有关,还与油流喷出时油流对罐壁和油面发生冲击的强度、油品的杂质含量等有关。

当带电体的局部范围内静电的场强超过周围气体所能承受的绝缘场强时,就会产生静电放电现象。静电放电将使静电部分或全部消失。

油品的静电放电有两种类型:一种是电晕放电,常发生在油面与接地的导体之间,它的能量较小,一般不会引燃爆炸性气体混合物。另一种是火花放电,常发生在罐内外带电的导体之间,放电时有声有光,它的能量较强,可能引燃爆炸性气体混合物。

第三节 流量和流量计

一、流量

流量是单位时间内流过管道或明渠横截(断)面流体的量。流体量以质量表示时,称“质量流量”,以体积表示时称“体积流量”。流量的测量对象是流体,它是一个动态量,是在流体流动过程中测量的。流量分瞬时流量和累积流量。瞬时流量是指流量,而累积流量则是流量对时间和积分,表示一段时间内流过管道或明渠横截(断)面的流体总量。

当流体的流动不随时间变化时,质量流量和体积流量可以分别用流体单位时间内流过管道或明渠横截(断)面的质量和体积来表示。当流体的流动随时间变化时,则质量流量和体积流量可分别用流体在某一时刻内流过横截(断)面的质量和体积表示。

一般说流体流经管道或明渠横截(断)面时,在横截(断)面上流体的流速是不均匀的,但是当时间足够短、面积 dA 足够小时,则流体流过面积 dA 时,在面积 dA 上的流速可以看作是相同的。这时,流过面积 dA 时的质量流量和体积流量分别表示成:

$$dq_m = \rho v dA \quad (1-10)$$

$$dq_v = v dA \quad (1-11)$$

这样,流体流过整个横截(断)面 A 的流体流量分别为:

$$q_m = \int_A \rho v dA \quad (1-12)$$

$$q_v = \int_A v dA \quad (1-13)$$

式中: v ——面积 dA 上的平均流速(m/s);

ρ ——流体的密度(kg/m^3)。

累积流量是流量对时间的积分,是一段时间内流体流过管道或明渠横截(断)面的总量,也叫累积量,可以用下式表示:

$$M = \int_t q_m dt \quad (1-14)$$

$$V = \int_t q_v dt \quad (1-15)$$

式中: M , V 分别为流体流过横截(断)面的质量和体积量,其单位分别为 kg 和 m^3 。

二、流量计

流量计是测量流经管道或明渠横截(断)面流体流量的计量器具。流量测量按测量目的可分为累积量测量和瞬时量测量,其仪表分为累积式流量计和瞬时式流量计。累积式流量计用于测量一段时间内流过管道的流体总量,在数值上它等于瞬时流量对时间的积分。瞬时式流量计用于测量流过管道的瞬时流量,它是短暂时间内单位时间流过的流体量。瞬时量流量计通常亦备有累积流量的装置,可以作为累积流量计使用。而累积式流量计亦备有瞬时流量的发讯装置,可以给出瞬时流量值。可以根据不同的测量目的选用不同形式的流量仪表。据不完全统计,在多种不同工况条件下使用的、已经形成产品的流量计有 100 多种。这些仪表都是为了适应各种不同流体。如油、水、气、蒸汽等在各自特殊的工况条件而研制的,都有各自的特色。目前常用的流量计分类如表 1-3 所示。表中所列的流量计中没有包括明渠流量计,而且所列的流量计都已有较广泛的应用。目前用于燃油加油机中的流量计主要是容积式流量计,如往复式流量计、腰轮流量计,也有用涡轮流量计等。

第四节 容积式流量计的特性

由于目前在加油机中使用的流量计大多为容积式流量计,因此有必要对容积式流量计的特性进行必要的了解。

一、误差特性

对于任何一个流量测量值来说,必须包括两部分内容:一是流量测量值本身,二是它的误差允许范围,否则是不完整的。所以对于任何一种流量计都必须了解它的误差特性。

由于流量计的误差是随流量的大小不同而异,因此,研究流量计的误差值随流量测量值变化的趋势和规律是十分重要的。

容积式流量计的基本误差 E 定义为指示值与真值之差与真值之比即:

$$E = \frac{I - V}{V} \quad (1-16)$$

式中: V ——流经流量计的实际体积量(L 或 m^3);

I ——流经实际体积量 V 时流量计的指示值(L 或 m^3)。

为了便于比较,基本误差往往用百分相对误差表示:

$$E = \frac{I - V}{V} \times 100\% \quad (1-17)$$

流量计分类表

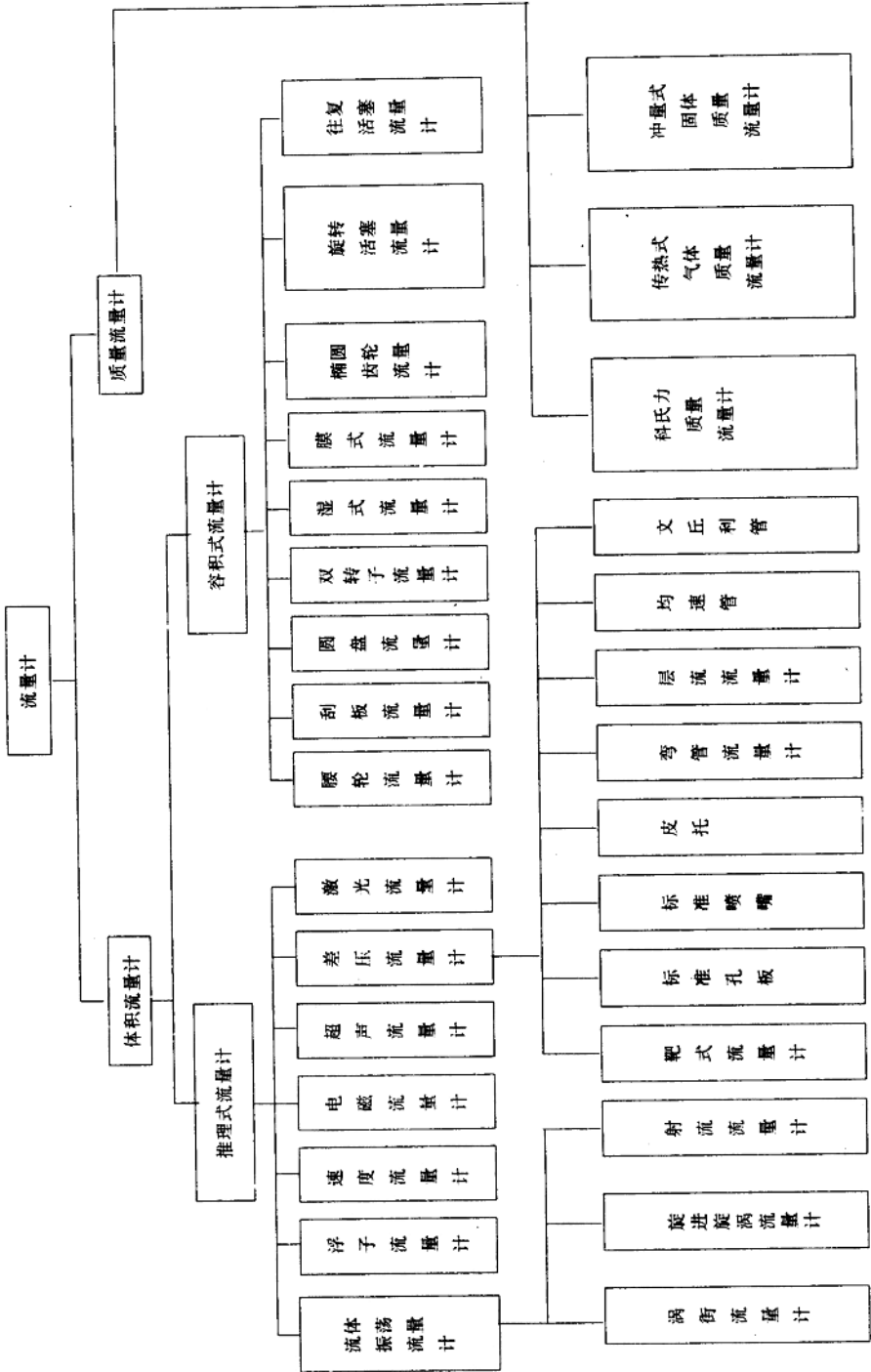


表 1 - 3