

汽油的蒸发性-汽油质量辨别的重要指标之一

汽油在平时呈液体状态,在燃烧时则呈气体状态,汽油由液体状态转化为气体状态的性能,叫汽油的蒸发性。汽油必须在化油器或进气道中汽化,与空气按一定比例形成混合气体才能在汽缸中燃烧。汽油在汽化器中蒸发的完全程度、与空气混合的均匀程度,都与汽油的蒸发性有关,所以汽油的蒸发性直接影响汽油的燃烧速度和燃烧完全程度,从而影响发动机的功率和经济性。近代汽油机燃料蒸发形成混合气的时间极短,约为 0.005-0.05s,因此,要求汽油具有良好的蒸发性,以保证在各种条件下发动机容易启动、加速和运转正常。汽油的蒸发性越好,就越易汽化,在冷车和低温情况下也能使发动机顺利启动和正常工作。反之,若汽油的蒸发性不好,汽油汽化不完全,难以形成足够浓度的混合气,不但发动机不易启动,而且在混合气中有一些悬浮的油滴进入燃烧室,使发动机工作不稳定,燃烧不完全,增大燃油消耗。此外,这些没有被燃烧的油滴形成液膜流入汽缸后,会沿活塞与缸壁间的间隙进入曲轴箱,使汽缸和缸壁间的润滑油被冲洗掉,从而使得汽缸的密封性下降,汽缸的最大压力下降,发动机的输出功率减小;活塞和缸壁间的润滑油被冲洗掉后,活塞和缸壁间的磨损相应增大。液膜进入曲轴箱,对润滑油产生稀释作用,使润滑油粘度下降。活塞和缸壁间的密封作用是靠润滑油实现的,润滑油粘度下降,势必造成润滑油从摩擦部位的流失增加,润滑油的密封性随之下降;此外,润滑油粘度下降,还会使润滑油的润滑性下降,发动机运动部件的磨损增大。总之,液膜的产生会使发动机的燃料消耗量增加,输出功率下降,运动部件的磨损增大。因此,蒸发性不好的汽油,不宜使用,特别是在冬季不宜使用。

但汽油的蒸发性也不宜过好,否则使汽油在保管时由于蒸发太快而损耗增大,而且在夏季使用时,汽油进入化油器以前就蒸发为气体,在汽油泵、输油管等曲折处或油管较热的部位形成气泡。这些气泡就像塞子一样堵住油管,妨碍汽油流畅,使供油不畅甚至中断,造成发动机熄火停车,这种现象称为“气阻”。在炎热季节、在高海拔行驶或重负荷(如爬坡、拖挂车)下工作的汽车发动机,如使用蒸发性太好的汽油,就易产生“气阻”现象,造成行车故障。

因此,汽油的蒸发性要适宜,不能太好,也不能太差。在汽油规格中评定汽油蒸发性的指标有两个,这就是“馏程”和“饱和蒸气压”。

一、馏程

一般纯化合物液体在加热时,由沸腾开始到全部蒸发为气体时,其沸点是一个常数;但汽油是一个复杂的混合物,其沸点不是一个常数而是有一定的范围,这个沸点的温度范围叫馏程。

将 100mL 汽油按规定的方法进行加热使其沸腾,然后将汽油蒸气通过冷凝装置冷却为液体。从冷凝管中流出的第一滴时的温度,到蒸馏结束时的最高温度,就是汽油的“沸点范围”。蒸出第一滴油时的温度称为馏出点,馏出 10mL, 50mL, 90mL 时的温度分别称为 10%、50%、90%馏出温度。蒸馏完毕时的最高温度,称为终馏点或干点。

从馏程可以断定出汽油中轻质成分和重质成分的大体含量。从馏程中各个馏出温度,可断定汽油在使用中的情况。

1.10%馏出温度

一般汽车用汽油初馏点没有具体要求,只规定了 10%馏出温度。它表示汽油中含轻质馏分的多少。它对冷发动机在冬季启动的难易和发动机在夏季使用中易否发生“气阻”有着直接的关系。发动机在冷启动时,汽油中只有最轻组分蒸发形成混合气进行燃烧,10%馏出温度过高,发动机因混合气中油蒸气过少而启动困难,启动时间增长,‘增加了耗油量,在冬季这个问题更为严重。10%馏出温度越低,汽油中轻质馏分越多,蒸发性越好,发动机就越

易于在较低温度下启动。如大气温度为 -29°C 时,可直接启动的最高 10%馏出温度为 36°C ;当大气温度为 5°C 时, 10%馏出温度为 107°C 时即可启动。

发动机使用 10%馏出温度低的汽油,由于蒸发性好,能迅速形成可燃混合气,所以启动时间短,启动时相对耗油量也低。但 10%馏出温度也不能过低,否则会发生“气阻”现象。如汽油的 10%馏出温度为 40°C 时,油温仅 -13°C 即可形成气阻;10%馏出温度为 70°C 时,油温需达到 47°C 才能形成气阻。目前,国家标准对 10%馏出温度规定了上限,即不能高于 70°C ,而对下限没作出规定。一般认为,汽油 10%馏出温度不宜低于 $60-65^{\circ}\text{C}$,汽油 10%馏出温度与产生气阻的油温间关系,对航空汽油尤为重要,因而航空汽油不仅规定 10%馏出温度以保证启动性能,同时规定初馏点不能低于 40°C 以保证不产生气阻。

2.50%馏出温度

50%馏出温度表示汽油的平均蒸发性,对发动机的预热和加速有一定的影响。50%馏出温度低的汽油,发动机燃用时预热快、加速性好。

由于发动机在发动后要达到一定的温度(50°C)车辆才宜起步,汽油 50%馏出温度低,平均蒸发性好,由启动时的冷发动机加热到正常温度需要的时间便可以缩短。如汽油 50%馏出温度为 104°C 时,发动机预热时间需 10 min;若 50%馏出温度达到 148°C 则发动机预热时间需 28 min,

50%馏出温度的高低,直接影响发动机的加速性及工作稳定性。50%馏出温度低,发动机的加速性和稳定性就好;反之,这个温度高,当发动机由低速变为高速时,供油量急剧增加,汽油就来不及充分气化,形成的可燃混合气浓度较低,甚至燃烧不起来,使发动机在加速初期不能发出需要的功率,出现功率反而降低的情况。

3.90%馏出温度和干点

这两个温度表示汽油中重质成分含量的多少。它对于汽油能否完全燃烧和发动机磨损大小有一定的影响。这两个温度过高,说明汽油中含有的重质组分多,汽油不能完全蒸发,因而燃烧不完全,发动机冒黑烟,耗油量增大;没有完全燃烧的重质汽油还会冲洗掉汽缸壁的润滑油,从而加剧机械磨损,流入曲轴箱中的汽油还会稀释润滑油,使其粘度变小,降低润滑油的润滑性能。粘度小的润滑油又易于窜入燃烧室被烧掉,因而润滑油消耗量随之加大。

4.残留量

残留量表示汽油中重质馏分和储存过程中氧化生成的胶质物质的含量。这些物质会增加汽缸的结焦或粘在气门、化油器的喷口和电喷喷嘴上。因此残留量要有一定的限制,不允许过多。

关于蒸馏(馏程)指标的测定:蒸馏测定仪(前置式)

二、饱和蒸气压

蒸气压又称饱和蒸气压,是汽油蒸发达到平衡后汽油蒸气对容器器壁产生的压力。用来判断汽油发生“气阻”倾向的大小。

汽油馏程中规定 10%馏出温度不高于某一数值,以保证汽油的启动性。但 10%馏出温度过低时,易产生气阻。汽油形成气阻的倾向用蒸气压表示更为直接,因而汽油同时规定了蒸气压这一质量指标。

汽油的饱和蒸气压越高,说明汽油中含轻质成分越多,其蒸发性越好,使用时在发动机燃油系统中产生“气阻”的可能性越大,在储存中蒸发损耗也越大,但它的启动性能越好。

饱和蒸气压是用来控制汽油不致发生“气阻”现象的重要指标。在国家标准中规定汽油蒸气压春夏季不得大于 74kPa ,秋冬季不得大于 88kPa 。因为汽油饱和蒸气压的大小与使用时的大气温度和大气压有关,大气温度越高大气压越低,则汽油的蒸气压也越高,在发动机中也就越容易发生“气阻”。如大气温度为 10°C 时,不产生“气阻”的最高饱和蒸气压可高达 97kPa ;而大气温度为 44°C 时,饱和蒸气压在 41kPa 时,就会产生“气阻”。

为了减少“气阻”的发生，可采取如下措施：

- ①选用适合的汽油；
- ②加强发动机罩下的通风，降低进油管、油泵处的温度；
- ③改善进油管道的布置，减少输油管的弯角；
- ④用电动油泵替代机械油泵，后者可安装在通风良好、温度较低的地方；
- ⑤提高油泵压力等。

“气阻”严重时，可向汽油泵浇冷水以及用湿毛巾冷却输油管等方法暂时解决燃眉之急。在夏季，特别是在炎热地区用桶储存高蒸汽压汽油时，要采取降温措施。而最好是在库内存放，以防增大损耗和油桶被蒸气胀裂。

关于饱和蒸汽压指标的测定：饱和蒸汽压测定仪

汽油检测仪器汇总：<http://www.yutong17.com/prolist-990957-1.html>

上海羽通仪器仪表厂 2012.01.01 整理