

# 车用汽油和航空燃料实际胶质测定法 (喷射蒸发法)

UDC 665.733  
:543.8:547  
.458.7  
GB 8019—87

Motor gasoline and aviation fuels—  
Determination of existent gum—  
Jet evaporation method

本方法适用于测定车用汽油、航空汽油和用于配制挥发性馏分及航空涡轮燃料在试验时的实际胶质。也可用于测定车用汽油的未洗胶质含量。

用本方法测定车用汽油中实际胶质的真正意义还没有确切地肯定下来。已经证明高胶质能使进气管、汽化器和进气阀产生沉积物和粘住进气阀。在大多数情况下，可以认为低胶质将确保进气系统没有这些困难。当然，应该认识到不是试验本身与进气系统的沉积物相互有关联，对车用汽油来说，试验的基本目的是测定试样在试验以前或在试验条件下形成的氧化产物，而这些试验条件并没有象实际中遇到的那样苛刻。由于许多车用汽油中是有意掺进了非挥发性的油品或添加剂，所以就必须要用正庚烷抽提步骤，使之从蒸发残渣中把它除去，以便测得有害物质(胶质)。

本方法是参照采用国际标准ISO 6246—1981《车用汽油和航空燃料实际胶质测定法(喷射蒸发法)》制订的。

## 1 方法概要

已知量的燃料在控制温度和控制空气或蒸汽流的条件下蒸发。若燃料为航空汽油和喷气燃料，则将所得残渣称重，并以毫克/100毫升报告。若为车用汽油，则将正庚烷抽提前和抽提后的残渣分别称重，所得结果以毫克/100毫升报告。

## 2 定义

- 2.1 实际胶质：航空汽油、航空涡轮燃料的蒸发残渣或车用汽油的蒸发残渣中的正庚烷不溶部分。
- 2.2 未洗胶质：车用汽油的蒸发残渣，包括实际胶质和不挥发的添加剂组分。

## 3 仪器与材料

### 3.1 仪器

- 3.1.1 天平：能称至0.1毫克。
- 3.1.2 烧杯：容量100毫升。其尺寸如图1所示。

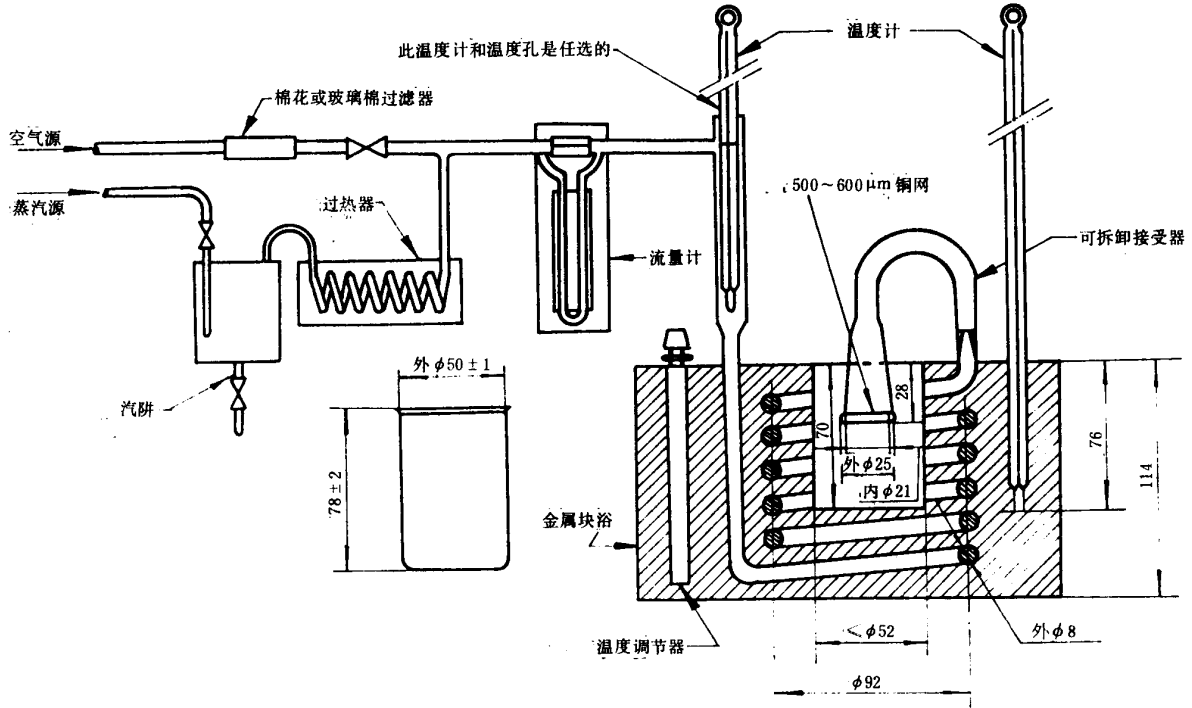


图 1 喷射蒸发法实际胶质测定仪

将烧杯编成组，每组的个数以蒸发浴中烧杯孔的个数而定，组中各烧杯均有永久性的数字或字母。将质量最小的那个烧杯作为配衡烧杯。

**3.1.3 冷却容器：**干燥器或其他能盖紧的容器。用来冷却称量前的烧杯，不必使用干燥剂。

**3.1.4 蒸发浴：**可用实心金属块浴或液体浴电加热。按图 1 所示的原理构成。浴应有两个或多个烧杯孔和排气口，在配上锥形转接器后，每个排气口的流速应为  $1000 \pm 150$  毫升/秒。如果使用液体浴，应该用合适的液体装到距顶部 25 毫米以内。可以用温度控制器或适当的液体回流来保持温度。

**3.1.5 流量计：**能测量空气或蒸汽的总流量为  $n \times 1000$  毫升/秒，其中  $n$  为仪器中烧杯孔的个数。

**3.1.6 烧结玻璃过滤漏斗：**粗孔（最大孔径范围在 150 ~ 250 微米），容量 150 毫升。

**3.1.7 蒸汽过热器：**用煤气或电加热，能将加热到  $232 \pm 3$  °C 的所需蒸汽量送到浴入口。

**3.1.8 温度计：**应符合附录 A 所列的技术条件。

**3.1.9 带刻度量筒：**容量 50 毫升和 2 升。

**3.1.10 不锈钢镊子。**

**3.1.11 烘箱：**能控制温度在  $150 \pm 2$  °C。

### 3.2 材料

3.2.1 空气：压力不大于35千帕的过滤空气。

3.2.2 蒸汽：无油污状残余物，压力不低于35千帕的蒸汽。

## 4 试剂

4.1 甲苯：化学纯。

4.2 丙酮：化学纯。

4.3 正庚烷：符合GB 497《标准正庚烷》规格。

4.4 胶质溶剂：等体积甲苯和丙酮的混合物。

## 5 准备工作

### 5.1 空气喷射装置的组装

5.1.1 按图1所示组装空气喷射装置。在室温下调节装置试验时出口的空气流速为600毫升/秒。检查其余出口的空气流速是否一致，如果个别出口的流速变化超出 $600 \pm 90$ 毫升/秒的范围则进行必要的调整。

注：只要流量计的出口压力不大于35千帕。则在常温常压下校准的流量计上每个出口的读数为600毫升/秒，将保证在 $155 \pm 5$ ℃的温度下输出量为 $1000 \pm 150$ 毫升/秒。

5.1.2 加热蒸发浴，使装置进入操作状态。当温度达到162℃时，将空气引入装置，直至每个出口的流速达到 $1000 \pm 150$ 毫升/秒为止。用规定的温度计测量每个孔的温度，温度计的水银球应插到孔中烧杯的底部。温度与155℃相差超过5℃的任何孔都不适用于本方法。

### 5.2 蒸汽喷射装置的组装

5.2.1 按图1所示组装蒸汽喷射装置。

5.2.2 加热蒸汽浴，使装置进入操作状态。当温度达到232℃时，将过热器加热，并慢慢地将干蒸汽引入系统，直至每个出口的流速达到 $1000 \pm 150$ 毫升/秒为止。调节浴温在232~246℃的范围内，并调节过热器，使孔温为 $232 \pm 3$ ℃。用规定的温度计测量温度，温度计的水银球应插到装上锥形连接器的每个浴孔的烧杯的底部。温度与232℃相差大于3℃的任何孔都不适用于本方法。

5.2.3 相继冷凝从每个出口流出的蒸汽，称量冷凝水以校准流量计。在蒸汽出口处接一铜管，并将铜管伸到一个装有碎冰并称过重量的2升带刻度的量筒中。使蒸汽排入量筒约60秒钟。调节量筒位置，使铜管末端浸在水中的深度小于50毫米，以防止过大的反压。称量筒重量，其增加的重量即代表冷凝的蒸汽量，按式(1)计算蒸汽流速：

$$R = \frac{(m_0 - m_1) \times 1000}{K \cdot t} \dots\dots\dots (1)$$

式中：R——232℃时蒸汽的流速，毫升/秒；

$m_0$ ——盛有冷凝蒸汽的刻度量筒的重量，克；

$m_1$ ——刻度量筒和冰的重量，克；

K——在常压下1000毫升232℃蒸汽的重量等于0.434克；

t——冷凝时间，秒。

5.2.4 调节试验中出口蒸汽流速为1000毫升/秒。检查其余出口的流速是否一致，如果个别出口流速变化超过150毫升/秒，则进行必要的调整。当所有的出口蒸汽流速都调节到 $1000 \pm 150$ 毫升/秒时，记下流量计的读数，并在以后的试验中使用此值。

## 6 试验步骤

6.1 用胶质溶剂洗涤烧杯（包括配衡烧杯）直至无胶质为止。用水彻底清洗，并把它们浸泡在去污剂清洗液中。用不锈钢镊子从清洗液中取出烧杯，并在以后也只许用镊子持取。先用自来水，然后用

蒸馏水彻底洗涤烧杯，并放在150℃的烘箱中至少干燥1小时。将烧杯放在天平附近的冷却容器中至少冷却2小时。

注：每个试验室都需要确定去污剂的种类及使用条件。合格的清洗标准应和使用铬酸洗液清洗过的样品容器所得的质量相比（新配的铬酸，浸泡6小时用蒸馏水清洗并干燥）。进行比较时，可采用目测外观及在试验条件下测量玻璃器皿的加热失重。

用去污剂清洗可以避免在操作腐蚀性铬酸洗液时的潜在危险和不便，后者可保留作为参比清洗方法。

**6.2** 由下表所给的数据，选择试车用汽油或航空燃料相应的操作条件。把蒸发浴加热到规定的操作温度。将空气或蒸汽引入装置，并调节流速至 $1000 \pm 150$ 毫升/秒。如果使用外部预热器则调节蒸发介质的温度，使试验孔达到规定的温度。

样品类型	蒸发介质	操作温度，℃	
		浴	试验孔
航空汽油和车用汽油	空气	160~165	150~160
航空涡轮燃料	蒸汽	232~246	229~235

**6.3** 把配衡烧杯放在天平的右盘上，称量各试验烧杯的重量，称至0.1毫克。如果使用单盘天平，称量配衡烧杯的重量作为空白。记下这些重量。

**6.4** 如果样品中存在悬浮或沉淀的固体物质，则充分混匀样品容器内盛的物质，立即在常压下使一定量的样品通过烧结玻璃漏斗过滤。滤液按6.5~6.7所述步骤处理。

**6.5** 用刻度量筒向每个烧杯（配衡烧杯除外）加入50毫升试样，每种待测燃料各用一个烧杯。把装有试样的烧杯和配衡烧杯放入蒸发浴中，放进第一个烧杯和放进最后一个烧杯之间的时间要尽可能短。当用空气蒸发试样时，每个烧杯放进浴中后重新放上锥形转接器；当用蒸汽蒸发时，应在放上锥形转接器之前把烧杯加热3分钟。而锥形转接器在接到出口前须用蒸汽预热，锥形转接器要放在液面上部的中央，保持规定的温度和流速，使试样蒸发30分钟。同时进行试验的试样应具有相同的蒸发特性。

注：① 在引入空气或蒸汽流时，应该小心，避免飞溅。飞溅能使实际胶质测定结果有误。

② 在某些情况下最好做重复试验，测定精密度就需要做重复试验。

**6.6** 加热期结束时，将烧杯从浴中转移到冷却容器中。将冷却容器放在天平附近至少2小时。按6.3所述称量各个烧杯，并记录其重量。

**6.7** 盛有车用汽油残渣的烧杯，应按6.3~6.12所述步骤完成试验。其余的烧杯可收回进行清洗，以备再用。

注：如果用原始精制过的汽油的保留样作参比试验，则通过称量残渣重量可以得到车用汽油污染的定性证据。这个参比试验是重要的，因为车用汽油含有有意加入的非挥发性物质，如果证明有污染则要进一步研究。

**6.8** 向每个盛有车用汽油残渣的烧杯加入25毫升正庚烷并轻轻地旋转30秒钟。使混合物静置10分钟。用同样的方法处理配衡烧杯。

**6.9** 小心地倒掉正庚烷溶液，防止任何固体残渣损失。

**6.10** 用第二份25毫升正庚烷，按6.8和6.9所述步骤重新进行抽提。如果抽提液带色，则应重新进行第三次抽提。

**6.11** 把烧杯（包括配衡烧杯）放进保持在160~165℃的蒸发浴中，不放锥形转接器，使烧杯干燥5分钟。

**6.12** 干燥期结束时，从浴中取出烧杯，放进冷却容器中，并使其在天平附近冷却至少2小时。按6.3所述方法称量各个烧杯，记下其重量。

## 7 计算

7.1 航空燃料的实际胶质含量 $A$ (毫克/100毫升)按式(2)或(3)计算:

双盘天平称重:

$$A = 2000 (m_2 - m_3) \dots\dots\dots (2)$$

单盘天平称重:

$$A = 2000 (m_2 - m_3 + m_5 - m_6) \dots\dots\dots (3)$$

7.2 车用汽油的实际胶质含量 $A$ (毫克/100毫升)按式(4)或(5)计算:

双盘天平称重:

$$A = 2000 (m_4 - m_3) \dots\dots\dots (4)$$

单盘天平称重:

$$A = 2000 (m_4 - m_3 + m_5 - m_7) \dots\dots\dots (5)$$

7.3 车用汽油未洗胶质含量 $U$ (毫克/100毫升)按式(6)或(7)计算:

双盘天平称重:

$$U = 2000 (m_2 - m_3) \dots\dots\dots (6)$$

单盘天平称重:

$$U = 2000 (m_2 - m_3 + m_5 - m_6) \dots\dots\dots (7)$$

式中:  $m_2$ ——6.6中记下的试样烧杯加残渣重量, 克; $m_3$ ——6.3中记下的空烧杯重量, 克; $m_4$ ——6.12中记下的试样烧杯加残渣重量, 克; $m_5$ ——6.3中记下的配衡烧杯的重量, 克; $m_6$ ——6.6中记下的配衡烧杯的重量, 克; $m_7$ ——6.12中记下的配衡烧杯的重量, 克。

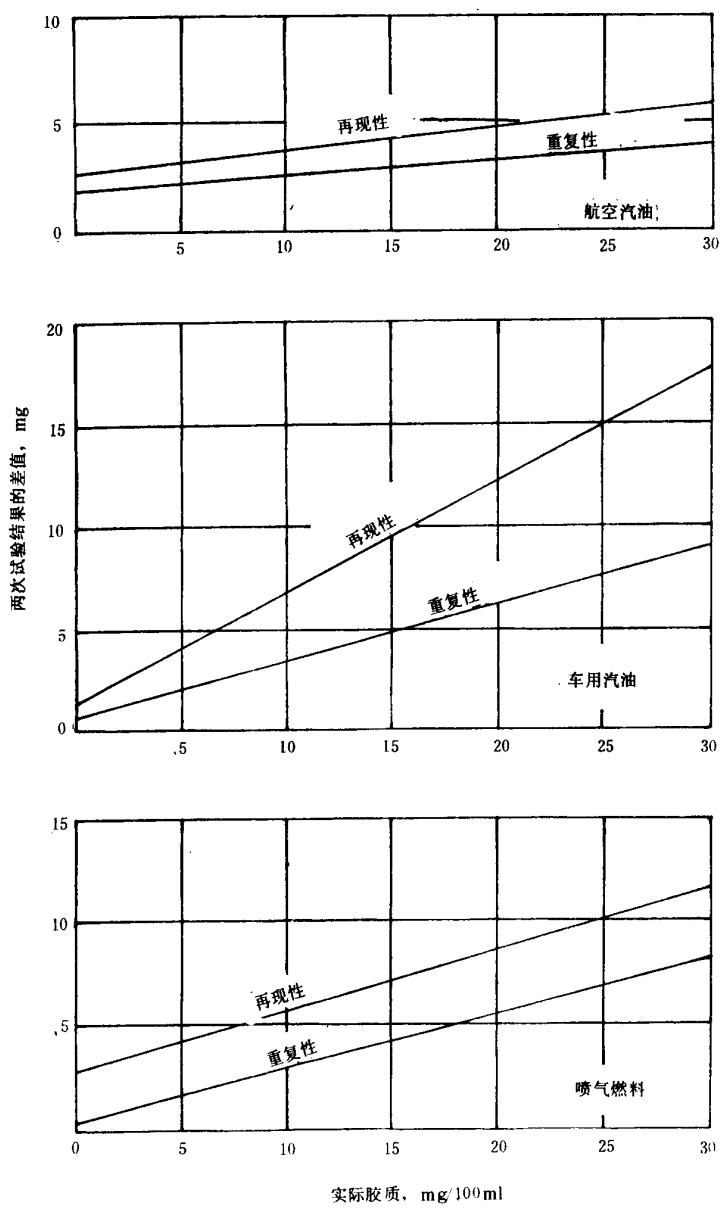


图 2 实际胶质的精密度

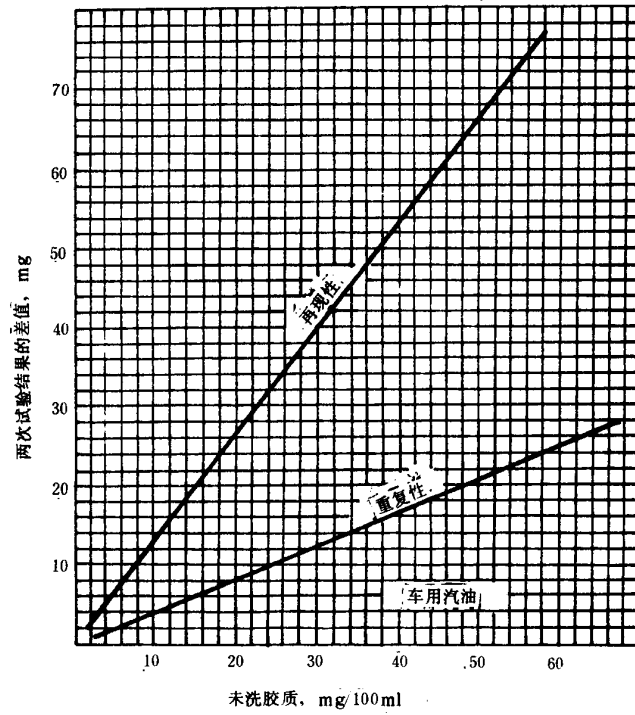


图 3 未洗胶质的精密度

## 8 精密度

按下述规定判断试验结果的可靠性（95%置信水平）。

- 8.1 重复性：同一操作者两次试验结果之差不应大于图 2 和图 3 所示的重复性数值。
- 8.2 再现性：两个实验室试验之差不应大于图 2 和图 3 所示的再现性数值。

## 9 报告

- 9.1 报告胶质值至 1 毫克/100 毫升，作为本方法的实际胶质或未洗胶质。按照有效数字规则进行修约。
- 9.2 如果试样中外来物质已按 6.4 所述除去，则在实际胶质的数值后注上“过滤后”字样。
- 9.3 取重复测定两个结果的算术平均值，作为本次试验的测定结果。

附 录 A  
温 度 计 规 格  
(补充件)

规格项目	要 求	
温度范围, °C	- 5 ~ 400	
分度, °C	1	
浸没深度, 毫米	76	
全长, 毫米	410 ~ 420	
杆直径, 毫米	6.0 ~ 7.5	
水银球形状	圆筒状	
水银球长度, 毫米	10 ~ 15	
水银球直径, 毫米	5.0 ~ 6.0	
刻度部分长度, 毫米	250 ~ 290	
水银球底部到 0 °C 处距离, 毫米	100 ~ 110	
水银球底部到 400 °C 处距离, 毫米	354 ~ 383	
长刻度线的间隔读数, °C	5	
刻数字的间隔读数, °C	10	
顶端加工	平	
刻度误差, °C	1	
301及 301 以前, 超过 301	1.5	
露出杆体部分的修正	温度读数, °C	露出杆体部分的平均温度, °C
假如露出杆体部分的环境介质的平均	0	19
温度与表中所示露出杆体部分的平均温	100	50
度有差别, 则应进行适当的修正	200	75
	300	89
	370	92
	400	

注: 膨胀室的作用是减轻气体压力, 以防止在较高温度时球体变形。它不是用来连接断了的水银线的。在任何情况下温度计不应加热到最高温度读数。

**附加说明:**

本标准由石油化工科学研究院技术归口。

本标准由抚顺石油化工公司石油二厂负责起草。

本标准主要起草人陈西典、王永祺。