

粮食、油料检验  
粮食粘度测定法

Inspection of grain and oilseeds  
Methods for determination of viscosity of grain

本标准适用于商品粮食粘度的测定。

1 毛细管运动粘度测定法

1.1 仪器和用具

1.1.1 恒温水浴：由玻璃缸（直径约35cm，高约40cm）、25W电动搅拌器、控温用电子继电器（触点容量不低于5A），1kWU型电热管及管架板、电接点温度计（20~50℃或100℃）、精密温度计（刻度0.1℃）及铁架、架夹等组成，控温精度可达0.1℃；

1.1.2 糊化装置：由电热套（2000W、体积为500ml）、直管冷凝管、500ml锥形瓶及铁架、铁夹等组成；

1.1.3 毛细管粘度计：常用孔径有0.8、1.0、1.2、1.5mm四种，出厂时附有粘度计常数检定证书。如购置的毛细管粘度计没有标定常数或需校正时，可按下列方法进行标定或校正（最好由厂方或有关科研、鉴定单位协作进行）。标定方法：取纯净的20号或30号机器润滑油，用已知常数的毛细管粘度计在50±0.1℃的水浴中测定其运动粘度（五次测定结果的偏差应少于0.05cSt），再用该批机油测定未标定毛细管粘度计的流速，测定五次，求平均值，计算毛细管粘度计的常数。毛细管粘度计常数按公式(1)计算。

$$\text{毛细管粘度计常数}(C) = \frac{\nu}{\tau_1} \dots \dots \dots (1)$$

式中：ν——机油运动粘度，cSt；

τ<sub>1</sub>——机油流出时间，s。

粘度计常数亦可直接用已知粘度的标准油进行标定。

1.1.4 粉碎机及研钵；

1.1.5 标准铜丝筛：40目、60目、80目、100目及筛底；

1.1.6 定时钟及秒表；

1.1.7 天平：感量0.01g；

1.1.8 电烘箱；

1.1.9 电吹风机；

1.1.10 吸耳球、乳胶管等。

1.2 操作方法

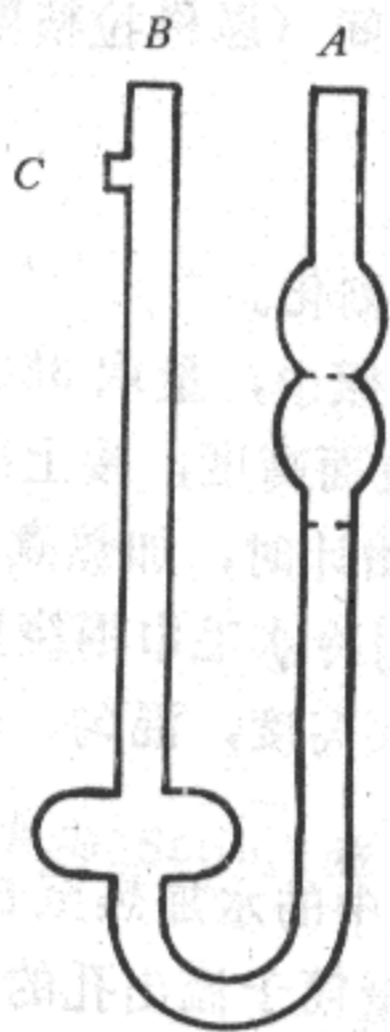
1.2.1 样品制备：分取粮食试样约100g，稻谷试样预先脱壳并碾成标二或标一白米。用粉碎机粉碎过筛，筛上物再反复粉碎（或用研钵研磨）至90%以上试样通过60目筛（玉米通过40目筛）。

1.2.2 糊化液的制取：试样先测定含水量，再用1%天平称取相当于7.00g干物质的大米粉、小米粉或8.00g干物质的玉米粉。实称粉样重量为：7.00（或8.00）÷（100-M）×100（M为100g试样含水量的克数）。

将样品放入500ml锥形瓶中，加入预热至40~50℃的水200ml，装上冷凝管置于已预先开启的电

套中加热,使样品液在 5min 左右开始沸腾并立即计时,注意随时调节锥形瓶(连同冷凝管)距离电热套的高度,严格控制保持样品液均匀微沸,勿使样品液冲入冷凝管中,30min 后,取下锥形瓶,迅速将全部样品液倒入 100 目铜丝筛中过滤,均匀转动筛子收集滤液 100ml 左右,即为糊化测定液。

1.2.3 粘度测定:将糊化液迅速吸入或倒入干净的毛细管粘度计中(吸入方法:在粘度计 C 口接上乳胶管后,将粘度管 A 口插入糊化测定液中,均匀摇荡糊化液,然后用手指堵住 B 口并用吸耳球自 C 口的乳胶管吸气,使糊化液缓慢吸入毛细管粘度计中,至糊化液上升至蓄液球为止)。立即将粘度计垂直置于  $50 \pm 0.1^\circ\text{C}$  恒温水浴中,并使粘度计上、下刻度的两球全部浸入水面下,把乳胶管自 C 口移接在 A 口上,恒温 10~12min 后用吸耳球自 A 口将糊化液吸起吹下搅匀,然后吸起糊化液使充满粘度计上球,再让糊化液自由落下,15min 时开始测定,测定时将糊化液吸起充满上球(不能有气泡),停止吸气,待糊化液自由流下至两球间的上刻度时,按下秒表开始计时,待糊化液继续流至下刻度时,再按下秒表停止计时,记录糊化液流经上下刻度的时间(秒)。然后同上操作连续测定 2~3 次,流速测定结果取其平均值。



毛细管粘度计

毛细管粘度计孔径的选择,以测定糊化液流速在 150~200s 为宜,不要超过 300s 和低于 60s。

1.2.4 结果计算

运动粘度按公式(2)计算:

$$\text{运动粘度}(\nu) = \tau_t \cdot C \dots\dots\dots (2)$$

式中:  $\nu$ ——运动粘度, cSt;

$\tau_t$ ——试样流出时间, s;

C——粘度计常数, cSt/s。

双试验结果(两次糊化测定结果)允许差:

粘度平均值在 3.0cSt 以下,不超过 0.2cSt;

粘度平均值在 3.1~6.0cSt,不超过 0.5cSt;

粘度平均值在 6.1~10.0cSt,不超过 0.8cSt;

粘度平均值在 10.1 以上,不超过 1.0cSt。

如不符合上述要求,应再测定两份糊化液,将符合上述要求的测定结果加以平均,平均值取小数点后第一位。

## 2 恩格拉粘度测定法

### 2.1 恩格拉粘度计组成

2.1.1 双层金属锅和加热装置：内层锅装测定液体用，内壁上有 L 形铜钉三个，作为液体定量和正仪器水平用。锅底中心有液体流出孔一个。内层锅盖上有二孔，中间孔用长锥体木塞插至流出孔，另一孔为温度计插孔。外层锅是水浴锅，附有搅拌器和自动控制的温度计，底部装有电热器。

2.1.2 三足支架：安装双层金属锅用。

2.1.3 200ml 专用量筒：承接和定量流出液体用。

### 2.2 操作方法

2.2.1 测定水的流出时间：用水或乙醇洗净内层锅和量筒，取 20℃ 水注入内层锅中，使水面稍高于三个钉头。在外层锅内注入 20℃ 的自来水，通过电热器加热，使内、外层锅中的水温稳定在 20℃。10min 后，提动木塞将水面调至与三个钉头相平，加盖，置量筒于流出孔正下方，提起木塞，同时开秒表，待流出的水量达到 200ml 的刻度时，立即停止秒表，记下流出时间 (s)。再复测 1 次。以双试验差不超过 0.5s，取其平均值作为水的流出时间（恩格拉粘度计水的流出时间应在  $51 \pm 1s$  的范围内，否则要进行修理）。

2.2.2 样品制备：（同 1.2.1）。

称取试样（能换算成无水试样 10g）进行糊化。

2.2.3 糊化试样：将试样倒入 500ml 锥形瓶中，量取 350ml 水，先用少量水将试样调成稀糊状，将剩余的水全部倒入锥形瓶中，混匀，记下液面高度，接上冷凝管，置于沸腾的饱和食盐水浴中（100ml 水加食盐约 36g）。从瓶中试样沸腾时开始计时，加热煮沸 30min，在加热过程中，瓶中发生溢流和“噗”时，可用吹风机向瓶颈处吹冷风或用冷水毛巾围绕瓶颈的办法加以抑制。加热后，取出烧瓶，瓶中的液面如果降低时则加沸水至原来的液面高度，混匀，然后趁热用 40 目筛层将稀糊过滤于烧杯中。

2.2.4 测定试样滤液流出时间：将外层锅中的水加热至 50℃，然后把内层锅的水放净，倾入热至 50℃ 的滤液，使液面与三个钉尖相平，加盖。置量筒于流出孔的正下方，待滤液温度到达 50℃ 并稳定 5min 后，测定滤液流出时间（秒）。

### 2.3 结果计算

恩氏粘度按公式 (3) 计算：

$$\text{恩氏粘度 } (E_{20}^{50}) = \frac{t_1}{t_2} \dots \dots \dots (3)$$

式中： $t_1$ ——滤液流出时间，s；

$t_2$ ——水流出时间，s。

双试验结果允许差：流出时间在 250s 以下不超过 1s；251~500s 不超过 3s；501~1000s 不超过 5s。求其平均数，即为测定结果。

#### 附加说明：

本标准由中华人民共和国商业部提出。

本标准由商业部粮食储运局负责起草。

本标准主要起草人高修吾、杨浩然、吴艳霞、吕桂芬。