

前 言

本标准等效采用美国材料与试验协会标准 ASTM D2595 - 96《润滑脂宽温度范围蒸发损失测定法》。

本标准与 ASTM D2595 - 96 标准的主要差异：

1. 本标准采用国际单位制，取消英寸及华氏温度表示。
2. 取消原文 8.2 条中与 8.1 条重复部分。

本标准的附录 A 是提示的附录。

本标准由中国石油化工总公司石油化工科学研究院归口。

本标准起草单位：中国石油化工总公司石油化工科学研究院。

本标准主要起草人：李文慧。

润滑脂宽温度范围蒸发损失测定法

Standard test method for evaporation loss
of lubricating greases over wide - temperature range

1 范围

1.1 本标准适用于测定在 93 ~ 316℃ 温度范围内润滑脂的蒸发损失, 本标准是把只能测至 149℃ 的 GB/T 7325 方法的温度范围予以扩大。

1.2 本标准涉及某些有危险性的材料、操作和设备, 但是无意与此有关的所有安全问题都提出建议。因此, 用户在使用本标准之前应建立适当的安全和防护措施并确定有适用性的管理制度。

2 引用标准

下列标准包括的条文, 通过引用而构成本标准的一部分。除非本标准另有明确规定, 下述引用标准应是现行有效标准。

GB/T 3498 润滑脂宽温度范围滴点测定法

GB/T 7325 润滑脂和润滑油蒸发损失测定法

3 定义

本标准采用下述定义。

3.1 润滑脂 lubricating grease

稠化剂分散于液体润滑剂中组成的一种半流体到固体的产品。

注: 稠化剂的分散形成了两相体系, 通过表面张力或其他物理力使液体润滑剂不流动。其他组分包括旨在改善特性的一些物质。

3.2 稠化剂 thickener

在润滑脂里, 以细微粒子分散到液体里以便形成产品结构的物质。

注: 稠化剂可以是纤维状(如各种金属皂)、片状或球状(像某些非皂基稠化剂), 不溶或微溶在液体润滑剂里。

一般要求固体颗粒非常小、均匀地分散并能与液体润滑剂形成一相对稳定, 像凝胶体一样的结构。

4 方法概要

把放在蒸发器内已称重的润滑脂试样, 置于保持在所需试验温度的加热器中, 在润滑脂表面上通过热空气 $22\text{h} \pm 0.1\text{h}$, 测定因蒸发而引起的试样的质量损失。

5 意义和用途

5.1 润滑脂和润滑油里易挥发物的失去对润滑剂原有的性能会产生不利影响, 而且在特定的用途下, 对润滑剂的评价它可能会是一个重要因素。使用润滑剂的环境, 这些挥发物被认为是污染物。本标准试验结果与实际使用之间的关联性尚未确立。

5.2 本标准可在 93 ~ 316℃ 之间任一指定的温度下进行, 具体试验温度可与试验方法的使用者们

商定。

注意：本标准不能用于超过润滑脂基础油闪点的温度。

注：规定的空气流量($2.58\text{g}/\text{min} \pm 0.02\text{g}/\text{min}$ ，在标准温度和压力下为 $2\text{L}/\text{min}$)设定为干空气。人们并不清楚最初的工作是在干空气下进行的，但已经显示出在再现性方面它可能是一个影响因素，必须交代清楚。在标准温度和压力下比露点低 10°C 的空气将会满足要求。

6 仪器

6.1 蒸发器组合件(图 1)，包括下列部件：

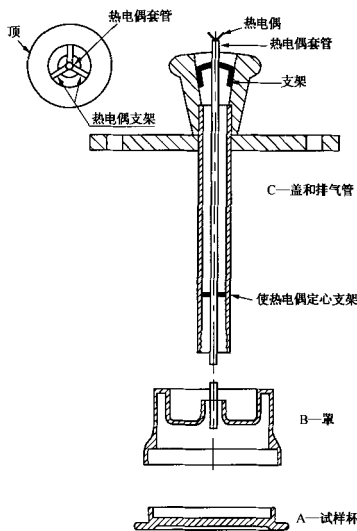


图 1 蒸发器组合件

6.1.1 试样杯(A)。

6.1.2 罩(B)。

6.1.3 盖和排气管(C)：这些部件(6.1.1~6.1.3)应与 GB/T 7325 规格中的材质相同。设计尺寸和公差见图 2 和图 3。

6.1.4 垫圈：应是耐热(316°C)材料。由 3.2mm 厚的聚四氟乙烯板加工制得的垫圈，能满足使用。

6.1.5 热电偶套管和支架：套管可用外径为 $3.18\text{mm} \pm 0.025\text{mm}$ 的不锈钢管制成，并用不锈钢中心支架固定，如图 1 所示。

6.2 空气供给系统：应包括一个经校正的流量计、过滤设备和一些附属阀门。此系统能在 $15.6 \sim 29.4^\circ\text{C}$ 下，输送和保持无灰尘空气的流速在 $2.58\text{g}/\text{min} \pm 0.02\text{g}/\text{min}$ (在标准温度和标准压力下为 $2\text{L}/\text{min}$)。

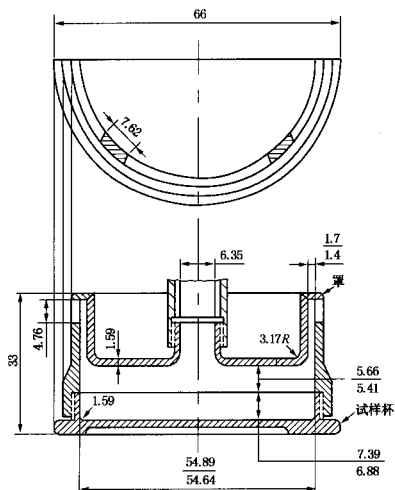
6.3 加热器：类似图 4 所示铝块加热器可满足使用。在附录 A 中有更详细说明。

6.4 温度计：温度范围 $-5 \sim 400^\circ\text{C}$ ，应符合 GB/T 3498 中所述温度计的要求。

7 取样

填满单个试样杯每次试验需要约 20g 试样。为了能选出有代表性的试样进行试验，必须要有足

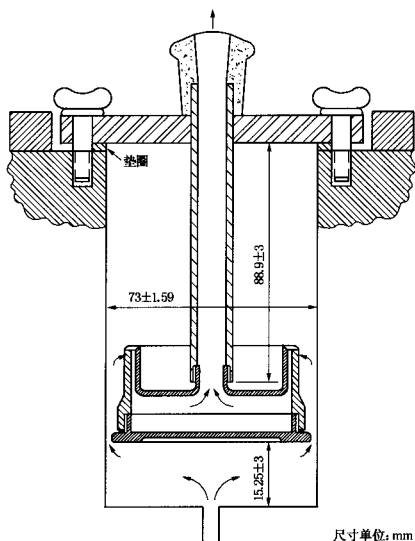
够的样品量。检验试样有无非均相现象(如分油、相转变或严重污染)。如果发现异常现象,应重新取样。



除非另有规定,尺寸公差均为 ± 0.4 mm。

尺寸单位: mm

图2 润滑脂试样杯组合件



尺寸单位: mm

图3 在铝块加热器中的蒸发器组合件

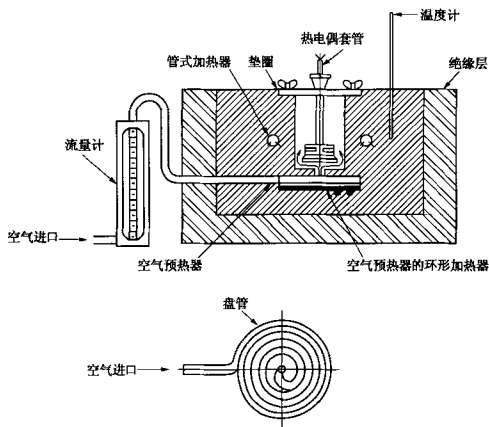


图4 铝块加热器

8 仪器的准备

8.1 彻底清洗蒸发器组合件的所有部件。

8.2 参考图1。把带排气管的盖(C)连到罩(B)上,调节热电偶套管,使管底与罩面相平(如图所示)。在套管中插入热电偶,调节热电偶,使其尖端与套管底边相平。压紧套管顶端,使热电偶牢固地固定在这一位置。取出热电偶一套管组合件,并把罩从排气管的盖上拆下来。

8.3 把带排气管的盖(C)、热电偶组合件和垫圈放入如图4所示的加热器中,使盖牢固地固定在适当的位置上。

8.4 调节加热器的温度,使其在要求试验温度 $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 以内。使用温度计进行观测。

8.5 调节通过组合件的空气流量至 $2.58\text{g}/\text{min} \pm 0.02\text{g}/\text{min}$ (在标准温度和标准压力下为 $2\text{L}/\text{min}$)。

8.6 通过调节空气预热器,控制空气出口温度在试验温度 $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 内。用热电偶和温度计指示器或记录仪进行测量。

8.7 试验前,保持加热器温度、空气出口温度和空气流速至少0.5h。

9 试验步骤

9.1 称量干净的试样杯和罩,称精确至1mg。卸去罩,在杯中装满润滑脂试样。灌装时要小心,避免混入空气。用直边刮刀刮平脂的表面,使与试样杯边缘相平。用干净的布擦去所有留在杯的边缘上或丝扣上的脂,将罩拧在试样杯上,不要碰坏已刮平的脂表面。称量组合件,并记录润滑脂试样的净重,称精确至1mg。

9.2 从加热器中取出盖、排气管和热电偶组合件。把称量过的和装配好的试样杯和罩拧紧在排气管上。把整个装置装在加热器中,使盖牢固地固定在适当的位置。如果有必要,则重新调节温度和空气流量,使其达到规定要求。

9.3 在 $22\text{h} \pm 0.1\text{h}$ 内,保持空气流速在 $2.58\text{g}/\text{min} \pm 0.02\text{g}/\text{min}$ (在标准温度和标准压力下为 $2\text{L}/\text{min}$)和空气出口温度在要求试验温度 $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 内。空气出口温度应是试验温度。

9.4 在22h周期结束后,从蒸发器试验装置上取出试样杯和罩,冷却至室温,测定试样的净重,称

精确至 1mg。

10 计算

试样的蒸发损失 $X\%$ (m/m)按式(1)计算:

$$X = [(S - m)/S] \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中: S ——试验前试样的质量, g;

m ——试验后试样的质量, g。

11 精密度

按下述规定判断试验结果的可靠性(95%置信水平)。

11.1 重复性——在长期、正常和正确地按本试验方法操作的情况下,同一操作者在规定的操作条件下用同一台仪器对同一样品所得的两次试验结果之间的差值不应超过两次试验结果平均值的 10%。

11.2 再现性——在长期、正常和正确地按本试验方法操作的情况下,不同操作者在不同实验室对同一样品所得的两个单个的或独立的试验结果之间的差值不应超过两个试验结果平均值的 15%。

11.3 偏差——因为蒸发损失的数值仅依据试验方法而确立,所以本试验方法不能确定偏差。

附录 A
(提示的附录)
铝块加热器

适用的铝块加热器是由宽约 254mm，长约 356mm 及深约 203mm 的铝块构成。它的每一个面都被很好地隔热，它是由两个 650W 管状加热器和在两个蒸发器下各有一个 500W 的环形加热器加热，如图 4 所示。这些加热器足以加热两个蒸发器的铝块，但如果包括附加的蒸发空间，则需要增加或加大加热器。这些加热器应足够大，使铝块在放入试样后 60min 内可升到所需的试验温度。铝块应配备足够大的加热器和控制仪器，以保持所需的试验温度在 $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 内。
