

润滑脂抗磨性能测定法
(四球机法)

(2004年确认)

代替 ZB E36 021—89

1 主题内容与适用范围

本标准规定了在四球试验机上评定润滑脂抗磨性能的方法。

本标准适用于评定润滑脂在钢对钢摩擦副上的抗磨性能,它不能用来区分极压润滑脂和非极压润滑脂。

2 引用标准

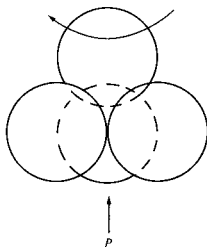
GB 1922 溶剂油

3 方法概要

在加载的情况下,上面的一个钢球对着表面涂有试验润滑脂(试样)的下面三个静止钢球旋转。在试验结束后,测量下面三个钢球的磨痕直径,以磨痕直径平均值的大小来判断润滑脂的抗磨性能。

4 设备

4.1 磨损四球机:四球机主轴转速不低于 1200r/min,负荷不低于 392N(40kgf),装好钢球的弹簧夹头装于试验机主轴锥孔后,其钢球的径向圆跳动不应大于 0.015mm;经试验证明,精度能满足本方法要求的极压四球机亦可采用。试验机原理示意图见下图。



试验机原理示意图

4.2 显微镜:装有标定过的测微计,分度值为 0.01mm。

4.3 计时仪。

5 材料

5.1 钢球:四球机专用试验钢球,材料为优质铬合金轴承钢 GCr15,直径 12.7mm,洛氏硬度 HRC64~66。

- 5.2 溶剂油：符合 GB 1922 中 190 号要求。
- 5.3 石油醚：60～90℃，分析纯；或溶剂油，符合 GB 1922 中 90 号的要求。

6 试验准备

- 6.1 启动电机，将主轴转速调到 $1200\text{r}/\text{min} \pm 50\text{r}/\text{min}$ ，空转 2～3min。
- 6.2 用溶剂油清洗钢球、球盒、夹头及在试验过程中与试样接触的其他零件，再用石油醚洗两次，然后吹干备用，清洗后的钢球应光洁无锈斑。

7 试验步骤

- 7.1 试验应按如下条件进行：

试验温度： $75^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 。

主轴转速： $1200\text{r}/\text{min} \pm 50\text{r}/\text{min}$ 。

试验负荷： $392\text{N} \pm 2\text{N}(40\text{kgf} \pm 0.2\text{kgf})$ 。

试验时间： $60\text{min} \pm 1\text{min}$ 。

注：试验虽可在其他条件进行，但第 8 章中所述精密度仅适用于 7.1 条中所述的条件。

- 7.2 将试样装满球盒，避免带进气泡，将三个干净的钢球装入球盒中，小心地将固定环压在三个钢球上，上紧锁紧螺母，把三个钢球固定在适当的位置，刮走从固定螺母压出的多余试样，使其与锁紧螺母顶面相平。

- 7.3 将一个干净的钢球装入夹头，然后把夹头牢固地固定在试验机主轴上。

- 7.4 将球盒放在试验机球盒座上，然后使顶球与球盒中三个钢球接触，施加规定负荷。

- 7.5 将温度控制器调节到规定温度 75°C ，接通加热器，当达到温度时，启动电动机，运转 $60\text{min} \pm 1\text{min}$ 。

注：当电动机启动后，温度可能迅速上升并超过预定温度，在这种情况下，必须把温度给定值调低一些，以免由于试验开始时的摩擦升温而超过给定温度。

- 7.6 在运转 60min 后，关闭电动机和加热器，降低球盒组件，取下球盒。

- 7.7 每次试验后按如下方法测量试验球磨痕直径：

- 7.7.1 A 法：去掉固定螺母，取出试球，擦净试样，将球放在合适的球座上，用显微镜测量三个钢球的每个钢球两个位置（与旋转方向垂直和平行的两个方向）的磨痕直径，测准至 0.01mm ，报告六次读数的算术平均值作为磨痕直径（mm）。

- 7.7.2 B 法：将试球留在球盒中，用软布或纸擦净试球及球盒中多余的试样，按方法 A 规定的程序用显微镜测量并报告磨痕直径（mm）。

注：如果一个钢球磨痕直径的两次测量值与三个钢球的磨痕直径六次测量平均值的差值大于 0.04mm ，则应调整试验机。

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：由同一操作者用同一设备在规定的操作条件下对同一试样所取得的两次试验结果之间的差值，不应超过 0.20mm 。

- 8.2 再现性：由不同操作者在不同的试验室中对同一试样所取得的两个试验结果之间的差值，不应超过 0.37mm 。

9 结果报告

取重复试验两个结果的算术平均值作为测定结果。

附加说明：

本标准由石油化工科学研究院技术归口。

本标准由石油化工科学研究院负责起草。

本标准主要起草人展凤彩。

本标准参照采用美国试验与材料协会标准 ASTM D2266 - 67 C81《润滑脂抗磨性能测定法(四球机法)》。