

## 润滑油抗磨损性能测定法 (四球机法)

代替 ZB E34 007—87

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了用四球式试验机测定润滑油抗磨损性能的具体方法。

本标准适用于测定润滑油的抗磨损性能。

### 2 引用标准

GB 308 钢球

GB 1922 溶剂油

SH 0114 航空洗涤汽油

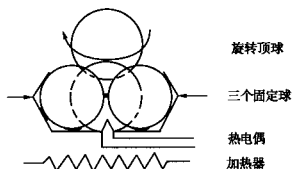
### 3 方法概要

三个直径为 12.7mm 的钢球被夹紧在一油盒中，并被试油覆盖，另一个同一直径的钢球置于三球顶部，受 147N(15kgf) 或 392N(40kgf) 力作用，成为“三点接触”。当试油达到一定温度后 ( $75^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ )，顶球在一定转速下旋转 60min，试油抗磨损性能通过下面三个球的磨斑直径的平均值来评价。

### 4 设备与材料

#### 4.1 四球机：四球机试验部位构造如下图所示。

不要在同一台四球机上既作极压试验又作磨损试验，以免影响试验的精确度。



四球机试验部位构造图

4.2 显微镜：可以测量三个固定钢球上产生的磨斑，准确度为 0.01mm。

4.3 时钟：或时间控制器。

4.4 钢球：符合 GB 308，II 级轴承钢球，直径 12.7mm，材料 GCr15。

### 5 试剂

5.1 石油醚：60~90℃，分析纯，或符合 GB 1922 中的 90 号溶剂油。

5.2 洗涤汽油：符合 SH 0114 要求。

## 6 试验准备

6.1 试验条件如下表。

精密度的试验条件表

条 件	A	B
温 度	75°C ± 2°C 167F ± 4F	75°C ± 2°C 167F ± 4F
速 度	1200r/min ± 60r/min	1200r/min ± 60r/min
负 荷	147N ± 2N 15kgf ± 0.2kgf	392N ± 4N 40kgf ± 0.4kgf
时 间	60min ± 1min	60min ± 1min

6.2 调整主轴转速 1200r/min ± 60r/min, (转速不能调节的试验机应在第 9 章试验数据报告时注明)。

6.3 调节温度控制器, 使试验油温度控制在 75°C ± 2°C。

6.4 调整时钟或时间控制器。

6.5 调整负荷系数, 在所有试件和试验油杯及加热套就位的情况下, 加载机构应平衡在零的位置上。为了证明四球机是否有适宜的精度, 可在平衡时增加或减少一定的负载来进行校验, 此时应明显发生不平衡现象。

## 7 试验步骤

7.1 用洗涤汽油仔细清洗四个试验球、上球卡具、油杯以及与试油接触各个部位, 试件可以先用新的工业滤纸或未使用过的脱脂棉球擦拭。清洗后的试件应无油渍, 钢球无锈斑, 光洁如镜, 最后用石油醚洗两次。然后吹干或自然干燥。洗好的钢球不准用手触摸, 每粒钢球只能进行一次试验。

7.2 将一个清洁钢球安装在主轴下端。

注: 由于试验机结构不同, 安装试件可参考制造厂说明书。

7.3 将清洁的三个钢球装在油杯中, 并夹紧。

7.4 将试油倒入油杯, 并使试油超过球顶部约 3mm。

7.5 将油杯放在油杯座上。慢慢施加试验负荷 147N 或 392N(15kgf 或 40kgf), 要避免振动和冲击。

7.6 加热试油并调节到 75°C ± 2°C。

7.7 在试验温度下, 开动电动机驱动主轴旋转。

7.8 试验时间达到 60min ± 1min 时, 停止加热和关掉电动机, 除去负荷取出油杯, 倒去试油。

7.9 用显微镜测量油杯中三个下球上的磨斑直径。测量精度为 0.01mm。每个球上的磨斑测量两次, 一次沿着油杯中心射线方向, 另一次与第一次垂直。以毫米为单位报告三个钢球六次测量的磨斑直径算术平均值。测量时的观察线应垂直磨斑表面。如果磨斑是一个椭圆, 则在磨痕方向作一次测量, 另一次测量与磨痕方向垂直。

7.10 如果一个下球的两次测量平均值与所有的六次测量平均值偏差大于 0.04mm, 则应该检查上球与油杯的轴心对中情况。

## 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: 同一操作员, 用同一设备, 相同材料和试验条件下连续测定的两次结果之差, 不得大于 0.12mm。

8.2 再现性：不同操作员在不同试验室，用相同材料和试验条件下测量的两个单独结果之差，不得大于0.28mm。

## 9 报告

报告第7.9条中磨斑六次测量以毫米为单位的算术平均值，准确到0.01mm。必要时应注明试验转速、负荷、温度和试验时间。

### 附加说明：

本标准由石油化工科学研究院技术归口。

本标准由兰州炼油化工总厂负责起草。

本标准主要起草人胡在勤。

本标准参照采用美国试验与材料协会标准 ASTM D4172 - 82《润滑油抗磨性能试验方法(四球法)》。

编者注：本标准中引用标准的标准号和标准名称变动如下：

原标准号	现标准号	现标准名称
GB 308	GB/T 308	滚动轴承 钢球