

石油基液压油磨损特性测定法 (叶片泵法)

代替 SY 2692—84

1 主题内容与适用范围

本标准规定了用高压叶片泵测定石油基液压油磨损特性的具体方法。

本标准适用于测定石油基液压油的抗磨特性。

2 引用标准

GB 1922 溶剂油

GB 3405 石油苯

3 方法概要

11.4L 试样通过旋转叶片泵装置,循环 100h,工作条件是:13720kPa $\pm$ 274.4kPa 1200r/min $\pm$ 60r/min,当试样 40℃ 粘度是 50.6mm²/s 或低于 50.6mm²/s 时,试验温度为 65.6℃ $\pm$ 3℃;当粘度大于 50.6mm²/s 时,试验温度为 79.5℃ $\pm$ 3℃。以泵的总磨损量(试验期间定 3 和叶片的质量损失毫克数)作为试验结果。一次试验用试样的总量为 20L。

4 设备和材料

4.1 设备

4.1.1 驱动系统:最小功率为 11kW。

4.1.2 可拆泵芯型式叶片泵:在 6860kPa 1200r/min、49℃ 条件下,维克斯 104C 或 105C 泵流量为 28.4L/min。

4.1.3 油箱容积为 18.9L,出口有一个 60 目的滤网。

4.1.4 泵出口压力控制阀。

4.1.5 温度控制装置。

4.1.6 温度指示器:带有合适传感元件,用于指示泵的进、出口温度。

4.1.7 泵进、出口压力指示器。

4.1.8 热交换系统(加热和冷却):最小换热面积为 1.4m²。

4.1.9 25 μ m 的中间滤油器。

4.1.10 流量测量装置。

4.1.11 低油位、高低温、高低压、低水压、电机过载安全系统。

4.2 材料

4.2.1 煤油:符合 GB 1922 中 260 号。

4.2.2 苯:符合 GB 3405。

4.2.3 溶剂油:符合 GB 1922 中 190 号。

5 试剂

石油醚:60~90℃,分析纯。

6 试验系统的安装和规范

6.1 试验系统各部分连接如图 1 所示, 试验系统的设计和安装应考虑到试样容易通过各部件, 并尽可能排泄完全。

6.2 泵体及总体组装图如图 2 和图 3 所示。

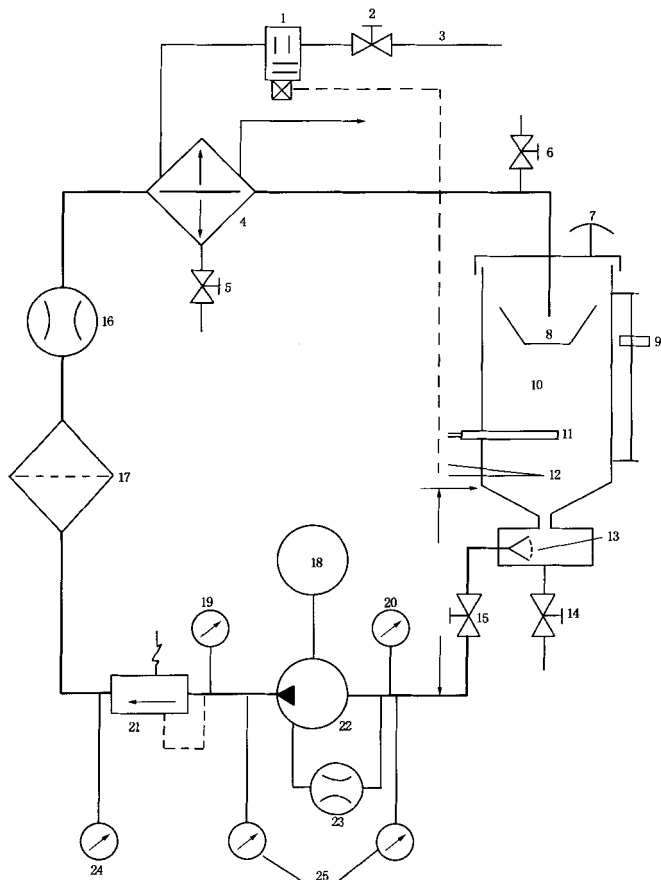


图 1 液压油磨损试验系统示意图

- 1—电磁阀；2—调节水阀；3—冷却水；4—热交换器；5—排油阀；6—进气阀；
7—空气过滤器；8—受油碗；9—液位发讯器；10—油箱；11—加热器；12—温度控制传感器；
13—60目滤油器；14—排油阀；15—截止阀；16—流量计；17—25目滤油器；18—电机；
19—压力指示发讯器；20—复合压力计；21—压力调节阀；22—泵；
23—流量计；24—温度指示发讯器；25—温度指示器

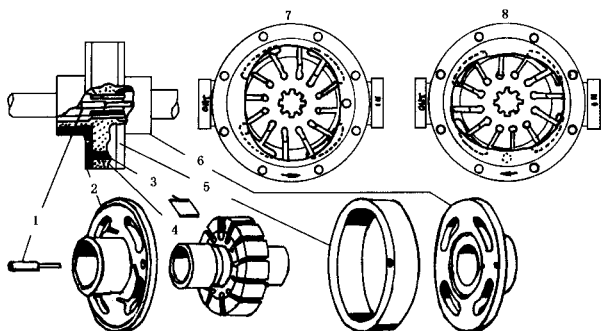


图2 泵体详图

1—销钉；2—配电盘；3—叶片；4—转子；5—定子；
6—配油盘；7—顺时针旋转装配；8—逆时针旋转装配

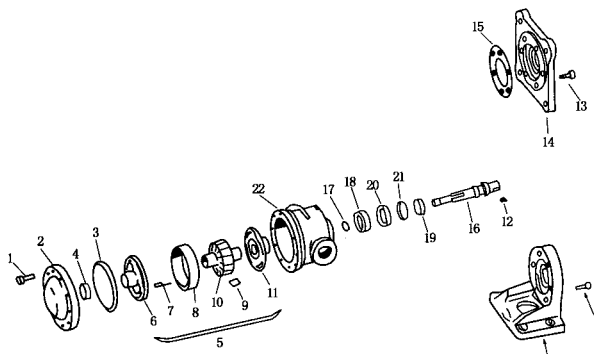


图3 泵的组合体

1—泵盖螺钉；2—泵盖；3—泵盖垫圈；4—泵盖轴承；5—泵芯；
6、11—配油盘；7—定位销钉；8—定子；9—叶片；10—转子；
12—轴销；13—支架螺钉；14—支架(底座/法兰盘)；15—法兰盘垫片；
16—转动轴；17—弹簧圈；18—传动轴轴承；19—轴封；20—垫圈；
21—O型环；22—泵壳

6.3 标准试验系统规范如下:

- 6.3.1 油箱底必须在泵壳进口中心线以上 457mm。
- 6.3.2 冷却器应装在泵中心线上，以便很好地排出试样。
- 6.3.3 以泵入口温度作为试验温度的基准。
- 6.3.4 试验泵应按顺时针方向旋转(从泵的传动轴一端看)。
- 6.3.5 回油管应伸入油箱液面下的受油碗中。

7 准备工作

7.1 清洗试验系统:

7.1.1 倒出受油碗的试样, 打开主排泄阀和所有低处的油阀, 以便把试验系统大部分已用过的试样排出。

7.1.2 把一个已经用过但仍好用的泵芯按照 8.1~8.4 要求, 安装在泵壳内, 用于循环清洗液体。

7.1.3 关好油箱出口阀, 加入 6~8L 煤油, 盖好油箱盖。

注: 清洗曾运转过的油系统, 一般用煤油清洗一次即可。当油箱和管线已被氧化油沾污时, 可使用其他的溶剂清洗, 如果第一次清洗后清洗液呈浑浊或深色时, 则需重新清洗。

7.1.4 关闭所有排污阀和油箱入口处排气阀, 打开供水阀, 打开油箱出口阀让清洗液充满泵和系统中低处的管路。

7.1.5 全开压力控制阀。

7.1.6 轻推泵的“通”和“断”开关, 观察系统有无泄漏等异常现象, 直到液体中没有空气为止。

注: 如果不能用肉眼检查油箱中的液体, 则可由泵的噪音消失来判断油的脱气情况。

7.1.7 起动泵, 当电流表动作后升压到 6860kPa(每次开车都应在电流表动作后升压), 在转速为 1200r/min, 温度保持 38~43℃之间的条件下, 使清洗液循环通过系统 0.5h。

7.1.8 完全排净试验系统的清洗液。

7.1.9 用 6~8L 试样重复 7.1.3~7.1.8 步骤。

7.1.10 用煤油或苯清洗 25 μ m 滤芯和滤油器壳体, 吹干后再放回原处。

注: 根据空载时泵的进、出口压力变化情况判断 60 目和 25 μ m 滤油器堵塞程度。若由于结胶和杂质堵塞严重, 滤芯可用苯清洗。一般 60 目滤油器, 试验 10 次应清洗一次。

7.1.11 从泵体内取出清洗时用的泵芯, 观察泵的密封状态, 包括传动花键轴、轴的内外轴承和盖的密封情况, 更换任一可疑的零件。

注: 泵壳和轴在用同类型油运转时, 不必经常取出, 但运转五次后, 需要认真检查磨损情况。

7.1.12 关闭油箱出口阀和所有的排试阀。

7.1.13 把 11.4L 洁净的试样加到油箱里。

7.2 新试验泵芯的准备:

7.2.1 取出一组新的试验泵芯, 检查所有的零件, 用细油石磨去毛刺, 并更换能影响性能的任何划伤、擦伤及其他缺陷的零件, 泵芯尺寸应符合下列要求: 叶片长较转子厚小 0.0025~0.015mm; 转子厚较定子厚小 0.018~0.036mm。

7.2.2 用煤油或溶剂油清洗泵芯零件, 再用石油醚漂洗定子和叶片组, 并在空气中干燥。

7.2.3 分别称量定子和叶片组的质量(称精确至 1mg), 并记录。

8 试验步骤

8.1 装配试验泵芯, 所有的零件涂上一层试样, 根据箭头所示的方向, 确定配油盘、定子、转子的方向和位置, 插入叶片使其倒角处于旋转方向的后侧。

8.2 插入定位销钉, 销钉的大头约 3.2mm 露在外配油盘的外面。

8.3 将准备好的泵芯装入到泵壳内, 利用导向销用手慢慢地向右旋转(孔在泵入口中心线处), 使泵芯完全安装到位, 此时销钉的大头仍有 3.2mm 露在外配油盘的外面。

8.4 对正销钉孔, 装上泵盖和垫圈, 使用力矩扳手按 1、5、3、7、2、6、4、8 的对称顺序, 以每次 0.98~1.23N·m 的力矩增量上紧 8 个端盖螺钉, 直到泵合住为止, 此时力矩约为 11.5~17.2N·m。记录最终力矩, 松开端盖螺钉, 直到主轴完全自由, 再重新以每次 0.98~1.23N·m 力矩增量上紧螺钉, 直到比上次最终力矩低 0.98~1.23N·m 为止。当轻拽主轴时, 泵应能转动自如。

8.5 打开油箱出口阀, 使试样充满泵壳和系统中较低处的管路。

- 8.6 给定控制温度，开水阀，此时电磁阀处于关闭状态，打开压力控制阀，检查油箱盖上排气阀和所有的排油阀是否关闭。
- 8.7 轻推电机“通”和“断”开关，注意系统泄漏情况，排除空气，让试样返回油箱，给定低液位发讯器的位置。
- 8.8 起动泵，排除大量空气，然后升压 1960kPa。
- 8.9 记录起动时间。计时表复零，在六级压力水平下(1960, 3920, 5880, 7840, 9800, 11760kPa)各运转 10min 共计 1h(通常是用泵运转产生的热量足够了，加热器无须加热)。
- 8.10 如果在运转期间听到泵有噪音，以 $0.49\text{N}\cdot\text{m}$ 的力矩增量，慢慢地上紧端盖螺钉，消除噪音。记录最后所施力矩的值和泵的最后流量值(对于粘度为 $32 \sim 43\text{mm}^2/\text{s}$ 的油，通常大约为 $11.5 \sim 17.2\text{N}\cdot\text{m}$ 和 $19 \sim 22\text{L}/\text{min}$)。
- 8.11 当温度达到试验条件(通常在逐级升压时已经达到)，又完成了在压力 11760kPa 下的走合时间后，调节泵出口压力到 13720kPa。
- 8.12 给定电机过载保护电流、温度控制器、温度和压力上下限的位置，调节台架上的水阀使水的“通”、“断”时间接近。
- 8.13 调整好试验系统，计时表回零，试验开始。
- 8.14 在确定的条件下连续运转 100h。
- 8.15 试验停止和零件的检查：
- 8.15.1 在 100h 试验完成后，使压力和温度发讯器的低位给定指针复位，停车，关闭冷却水阀。
- 8.15.2 检查和记录试样及油箱表面状态，注意是否有沉积物，变色、浑浊和异常气味，打开油箱的排油阀和低位阀，使试验系统排空。
- 8.15.3 拆去泵端盖，小心地拆下整个泵芯。检查泵芯零件是否有磨损、沉积物、变色和其他状态。记录检查结果。
- 8.15.4 用溶剂油清洗并除去试验泵芯中定子和叶片组上的胶质和沉积物，然后在石油醚中漂洗并于空气中干燥。
- 8.15.5 分别称量定子和叶片组的质量，精确至 1mg ，记录其质量和总质量。
- 8.15.6 用试验前的总质量(定子加 12 个叶片)减去试验后的总质量，所得质量损失则表示试样的抗磨水平(也可用定子和叶片各自的损失来说明)。

9 精密度

按以下规定来判断试验结果的可靠性(95%置信水平)。

- 9.1 重复性：同一实验室、同一操作者对同一种试样进行重复试验，所得两个结果之差如果大于下表所列之值，则结果是可疑的。
- 9.2 再现性：不同实验室、不同操作者对同一种试样进行试验，所得两个结果之差如果大于下表所列之值，则结果是可疑的。

参 考 油	平均质量损失, mg	重复性 ¹⁾ , mg	再现性 ¹⁾ , mg
抗氧、防锈性	815	714	592
抗磨油	24	55	48

注：1) 由于试验结果不充分，所以这些数值不能作为试验精密度的确切标准。此精密度仅适用于石油基液压油，其他类型液压油的精密度尚未确定。

10 报告

报告定子和 12 个叶片的质量损失(以毫克为单位)，并报告有关磨损、擦伤、沉积物、橡胶密封等方面的任何异常现象，报告格式见附录 A。

