

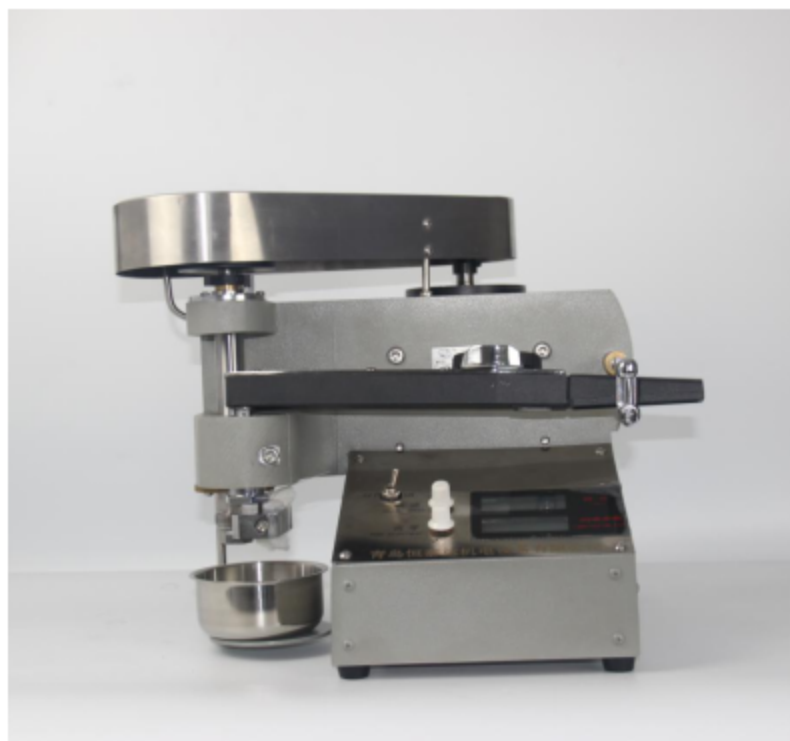


青岛·恒泰达

青岛恒泰达机电设备有限公司

Qingdao Heng Taida Electromechanical Equipment Co. Ltd.

# 极压润滑仪



使用手册

版本 1.8

©版权所有 青岛恒泰达机电设备有限公司

请你仔细阅读《使用手册》, 正确掌握本产品的安装和使用方法。阅读后请将本《使用手册》妥善保管, 以备今后进行检修和维护时使用。

## 一、概述

在油田钻井时，井壁对钻杆旋转所产生的摩擦力的抗矩被称作扭矩，而对起下钻所产生的摩擦力称为阻力。为了减小阻力和扭矩，改善和提高其润滑性能，在钻井液中加入许多不同材料的添加剂，使钻井液的润滑性达到最优效果。钻井液的润滑性（即钻具与井壁之间阻力）是定向钻井方面特别重要的特性。为了提高钻井液润滑性的目标，润滑性添加剂不但要使井眼规整，而且还须无毒、可生物分解、不会在水面上形成油性细微悬浮物。而评估各种润滑性添加剂的类型、品质在钻液中的特性，无法通过现场的钻机来完成，因此，设计研制了润滑仪用来测试钻井液的润滑性。

润滑仪用于测量钻井液的润滑质量，为评价可能需用的润滑添加剂的类型和数量提供数据。为确保快速、安全、有效地钻井提供准确可靠数据。其主要零部件全部采用美国进口元件，其性能指标与美国“OFI”润滑仪一致。

## 二、型号及规格

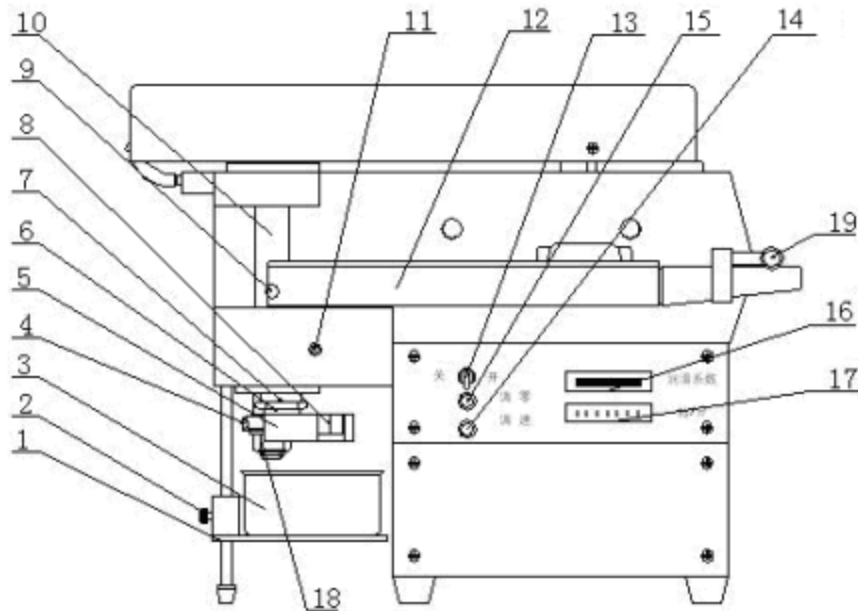
型号	名称	配置	特点
EP-C	润滑仪		

## 三、技术参数

名称	技术参数
电源	220V ± 10%V 50/60Hz
功率	375W
调速范围	30~450r/min 无级调速
润滑系数	33~37（蒸馏水）
外形尺寸	500×380×380mm

## 四、仪器结构与工作原理

### 1、仪器结构



使用结构图

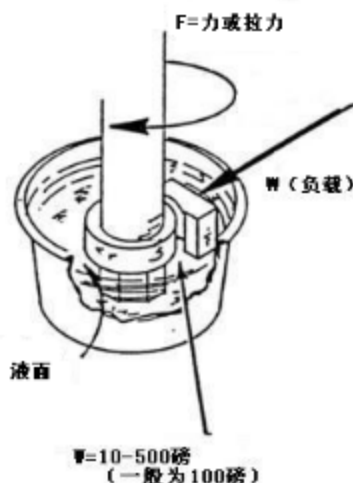
序号	名称	序号	名称
1	样品杯托架	11	轴套锁紧螺钉
2	托架定位螺钉	12	扭矩扳手
3	样品杯	13	电源开关
4	试验环	14	调零旋钮
5	试验块托架	15	调速旋钮
6	轴套	16	转速表
7	扭矩轴调节螺母	17	润滑系数表
8	试验块	18	试验环固定螺母
9	定位销	19	扭矩调节手柄
10	主轴	20	

### 2、工作原理

对钻井液摩擦力的测试主要是为了确定润滑剂形成的润滑膜的强度、钻头抗磨损能力，钻杆的扭矩和钻进时的阻力。钻井液摩擦力是用摩擦系数 $\mu$ 来表示，在两个金属表面之间的摩擦系数（ $\mu$ ）被定义为 $F/W$ ， $F$ 为摩擦力，而 $W$ 是与接触表面垂直的压力负载，因此，摩擦系数是与接触表面无关的量，只要接触面不至于小到破坏润滑膜的程度，也就是说，对于同样的压力 $W$ ，克服摩擦力所需的力对于小的接触面积和大的接触面积是一样的。对于润滑性测试仪而言，负载就是通过扭力扳手将润滑性试验块压在试验环上的扭力，测定克服此扭力，使试验块与试验环之间以一定的速率相对移动（即试验环以指定的每分钟多少转的速率旋转）所需的功率（测试在一定电阻上的电流，然后换算成功率），即可确

定扭力  $F$ ，然后利用摩擦系数的计算公式  $\mu = F/W$  即可计算出摩擦系数  $\mu$ 。

润滑性试验（表面与表面拖拉试验）



润滑性试验工作原理

标准润滑系数测试条件：

压力：100 磅，转速：60RPM

此试验可确定润滑添加剂使拖拉力减小的量。如果试验块和环使用与工作部件相同的材料做成，则此试验也可确定此类零部件在实际使用的钻井液中的磨损速率。该测试程序在 API 标准规范 RP13B 中有描述。

## 五、仪器校验

### A. 试验环及试验块标准化校验(严禁干磨)

本机所带的试验环、试验块在出厂时已进行标准化校准。正常情况下，经清洁后，可直接进行试验。但是，因运输振动等原因，机内可调电位器可能会产生位移，造成数据不准确，(严禁干磨)因此，必须用蒸馏水进行校验。

校验步骤：

- 1、用丙酮清洗试验环(4)和试验块(8)，再用去离子水彻底冲洗。实验开始之前，样品区的所有部件都必须清洁，包括不锈钢样品杯(3)，轴套的外露部分(6)，试验环固定螺母(18)，试验块托架(5)和主轴的下部(10)。

**警告：污染可能引起不正确的测试结果，不要触碰试验环的外部。**

- 2、将试验环安装到主轴(10)上，使用试验环更换扳手紧固试验环固定螺母(18)。拧紧螺母时，将主轴上的定位销插入轴上的孔中，防止轴的转动，这样，试验环平行地安装在主轴的锥形台面上。完成后放松主轴定位销，使其回到原位。(注：仪器出厂时，试验环已装好，该步骤用于在更换新环时)
- 3、试验块放入试验块托架上，弯曲面对着主轴方向，并使缺口远离扭矩轴，如图3。



正确

错误

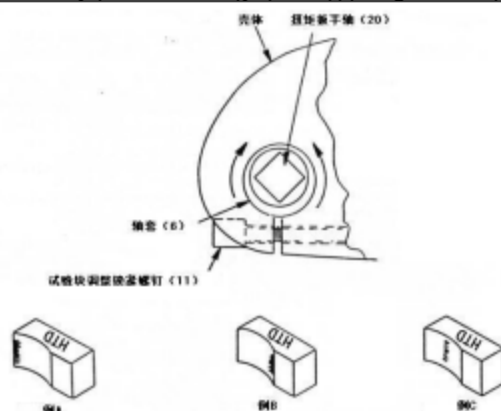
试验块放置位置

- 4、打开电源开关（13），转速表显示屏（16）左端显示 H9，H8，H7.....9 秒倒计时，当 9 秒倒计时结束，转速显示屏（16）显示为 H 060，此时按下调速开关，电机在 60RPM 运行，顺时针旋转调速旋钮（15）把转速调到 300RPM 以上，使仪器空载运转 15 分钟以上。
- 5、旋转调速旋钮（15）使转速达到 60RPM，待润滑系数表显示稳定之后，按下润滑系数调零旋钮（14）使润滑系数表显示零位，然后关闭电源。
- 6、将不锈钢样品杯（3）装满蒸馏水。把杯子放到托架（1）上。升高样品杯托架直到试验环浸入水中，拧紧固定螺丝（2）。
- 7、开动仪器并使其运行约 5 分钟，然后按步骤 5 和 6 重新检测润滑系数读数，如有需要作适当的调节。
- 8、顺时针迅速旋转扭矩调节手柄（19），使其达到 150in-lbs(16.95N.m)的扭矩。开始计时。
- 9、运行时间（3~5 分钟），时间一到记录读数，一般情况下，要求用水标定三次，取其平均值（每次校正需更换蒸馏水），其润滑系数读数应在（33~37）之间。  
注：每次试验之后，试验块和试验环上会形成积炭，需用研磨膏擦除试验块和试验环上的积炭，并用干净棉纱清除干净。

## B. 标准化块和环

如果水的摩擦系数不在正确的范围内，或过多的漂移或一个样品中有大颗的砾石划伤了摩擦面，那么环和块表面必须重新修复或标准化。或者是重新配备一套新的试验块和环时，请按以下步骤进行标准化。

- 1、检查所有表面，确保它们干净，并确保块上的磨损表面在弯曲部分的中间，或有点靠前。注：本机所配的“块”“环”组合已经调好，不需再进行调节，如果更换其它类型的“环”“块”组合，按图 4 所述步骤进行。



润滑性试验中弯曲面的调节

随着试验块托架旋转，块与环相摩擦，注意轴在孔中的偏心情况，如图所示为轴在孔中的左边。用 3/6 英寸的内六角扳手松开锁紧螺钉（11），并在孔中逆时针旋转轴套（6），使试验块向前移动来修正太靠近试验块顶部的问题（例 A）；或顺时针旋转来修正太靠近试验块尾部的问题（例 B）；然后顶紧轴套调节锁紧螺钉，再放置试验块固定器观察试验块与试验环之间的摩擦情况。如上反复调节，直到摩擦面位于弯曲面中间位置为止（例 C）。（提示：可以在试验块表面添一层胭脂红以清楚观察摩擦面的位置）

- 2、以 100~150 转/分钟的的转速运转仪器。如果试验块和试验环表面有擦伤，则需对其表面进行研磨。用手指将细研磨膏涂在试验环上，然后施加 150in-lb（16.95N.m）的力，在水中进行研磨。运转 5 分钟之后释放力矩，再在试验环上

涂抹细研磨料，然后再施加 150in-lb (16.95N.m) 的力研磨 5 分钟，重复 3-4 次。

3、用清洁剂去除环、块中的油脂，然后在蒸馏水杯之内加 2 大汤匙的氧化铝粉末，并将块和环浸入溶液中。

4、在 450-500RPM 转速，环和块之间加 50 英寸-磅 (5.65N.m) 的力的情况下运行 5 分钟，然后将力减至 25 英寸-磅 (2.83N.m) 再运行 10 分钟，根据研磨和抛光的情况反复几次。

5、逆时针旋转扭矩调整手柄，直到扭矩手柄从扭矩臂夹松开为止。降低浆杯座并倒掉液体，擦干净样品杯、块、环上的液体。

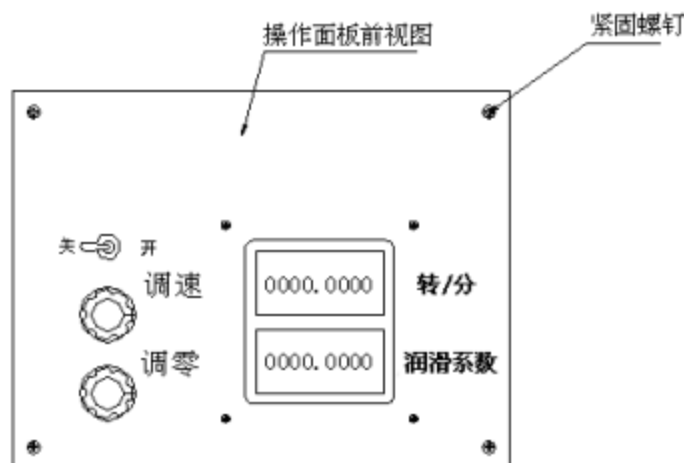
6、检查环和块的表面光滑情况，如合格则按第 4 节 A 进行标准化校验。

7、如果达不到 33~37 的稳定读数，需按图 4 步骤重新调整，直至合格。

8、经仔细研磨和抛光，认为“环”“块”组合已经合格，参照第 4 节 A 所述步骤进行校验。

9、如果所测读数偏高，即：大于 37 或偏低小于 33，需对仪器电路进行调整，步骤如下：

- ① 取下面板上 4 个紧固螺钉，将面板取下，放置一边（注意勿让裸露电器件碰到仪器外壳及其它导体，以免造成人员及仪器损伤）
- ② 按照第 4 节 A 所述步骤，用蒸馏水重新进行校验（注意计时）。
- ③ 在面板的反面，约中间位置设有 JP1，安装程序编码帽，按住调零键 3~5 秒，出现 OH 即输入成功。当校准进行到 3.5 分钟时，立即进行调整。



操作面板图

- ④ 逆时针或顺时针方向旋转调整螺钉，将读数调至范围之内（建议读数调至  $34 \pm 1$ ），这样修正系数，可忽略不计。

## 六、试验步骤

1、用丙酮清洗试验环（4）和试验块（8），再用去离子水彻底冲洗。实验开始之前，样品区的所有部件都必须清洁，包括不锈钢样品杯（3），轴套的外露部分（6），试验环固定螺母（18），试验块托架（5）和主轴的下部（10）。

警告：污染可能引起不正确的测试结果，不要触碰试验环的外部。

2、将试验环安装到主轴（10）上，使用试验环更换扳手紧固试验环固定螺母（18）。拧紧螺母时，将主轴上的定位销插入轴上的孔中，防止轴的转动，这样，试验环平行地安装在主轴的锥形台面上。完成后放松主轴定位销，使其回到原

- 位。(注：仪器出厂时，试验环已装好，该步骤用于在更换新环时)
- 3、试验块放入试验块托架上，弯曲面对着主轴方向，并使缺口远离扭矩轴，如图 3。
  - 4、打开电源开关 (13)，使仪器在 300RPM 以上的速度运转至少 15 分钟。
  - 5、旋转调速旋钮 (15) 使转速达到 60RPM，按下润滑系数调零旋钮 (14) 使润滑系数表显示零位，然后关闭电源。
  - 6、将不锈钢样品杯 (3) 装满蒸馏水。把杯子放到托架 (1) 上。升高样品杯托架直到试验环浸入水中，拧紧固定螺丝 (2)。
  - 7、开动仪器并使其运行约 5 分钟，然后按步骤 5 和 6 重新检查润滑系数读数，如有需要作适当的调节。
  - 8、顺时针迅速旋转扭矩调节手柄 (19)，使其达到 150in-lbs(16.95N.m)的扭矩。开始计时。
  - 9、加压后禁止清零。
  - 10、运行时间 (3~5 分钟)，时间一到记录读数，一般情况下，要求用水标定三次，取其平均值 (每次校正需更换蒸馏水)，其润滑系数读数应在 (33~37) 之间。

## 七、润滑性计算

$$1、\text{摩擦系数} = \frac{\text{表的读数}}{100}$$

测试条件：当仪器设定在 60RPM 和压力 100 磅时  
水的标准读数

$$2、\text{修正系数 (F)} = \frac{\text{蒸馏水表获得的读数}}{34}$$

$$= \frac{\text{蒸馏水表获得的读数}}{\text{表的读数} \times \text{修正系数}}$$

$$3、\text{润滑系数} = \frac{\text{表的读数} \times \text{修正系数}}{100}$$

4. 润滑系数降低的百分比取决于用润滑剂处理过的样品的表的读数相对于未处理的同种样品的读数之比。在一定负荷下，润滑系数降低百分比的计算公式如下：

$$\text{润滑系数降低的百分比} = \left( 1 - \frac{BL}{AL} \right) \times 100$$

a. BL=在恒定负荷的作用下，添加了润滑剂处理的样品的表的读数

b. AL=在恒定的负荷的作用下，未处理样品的表的读数

## 八、仪器的维护及注意事项

- 1、清洗各部件并干燥待用，仪器置于干燥环境中。
- 2、移动、维修或保养仪器时。要轻拿、轻放，以免造成部件变形影响精度和使

用。

3、当仪器运转时，不要将手或手指放在靠近样品杯、试验块、试验环的地方。当仪器停止运行时，不要立即触摸试验块、试验环及试验块夹持器部分，以免烫伤。

4、电动机和调速器应经常保持清洁干燥不能受潮，要定期检查，严禁将腐蚀性化学药品与本机同存放。

5、扭力扳手按标准是用牛顿/米，建议用英制的磅/吋（PSI），因为是整数。

6、仪器每次使用前必须先空转 15 分钟，转速为 300 转/分以上，然后再调到 60 转/分空转 5 分钟后方可使用。如果发现试验环和试验块表面不太好，可以用研磨膏进行打磨，清洗干净后再用脱脂棉擦干净。

7、仪器测试前先用水校正所得仪器的数据正好用来计算校正因子，用脱脂棉在开机状态时把试验环、试验块擦干净。这时一定不要用手触及试验环和试验块工作表面。

8、仪器、试验块、试验环两者是配套的，不能随意变换。因为没有两个仪器或物体的几何形状是绝对相同的，任何一者的更换都会使原有的“吻合”状态丧失，因而需要大量的调整、修理及磨合工作。

9、不是专业人员、并缺少校正所必须的仪器时，为避免引起仪器损坏和人身伤害，造成不必要的损失，建议用户不要自行拆卸仪器或对仪器进行校正，如有问题可咨询厂家。

**警示：**

- 为确保人身安全，仪器必须接地线。
- 本机所带的试验环、试验块在出厂时已进行标准化校准，经清洁后，可直接进行试验。
- 在试验前应对块、环进行清洁处理，即用研磨膏经蹭试验环的外表面（在旋转状态下）和试验块的接触面，最后用清洁水和纱布擦净。
- 在清洁处理中，严禁拆下试验环和试验块架。

## 九、一年备件（选购）

编号	名称及规格	单位	数量
	试验块	块	5
	试验环	块	5
	氧化铝	瓶	2
	保险丝 10A	个	20
	1200 研磨膏	盒	1



## 装箱单

生产地址：山东省青岛市

主机型号：EP-C型极压润滑仪

出厂编号：

序号	名称及规格	单位	数量	备注
1	电源线	根	1	
2	丝杆组件	套	1	
3	托板组件	套	1	
4	扭矩仪 (0-70N.Ⅱ)	只	1	
5	测试杯	个	1	
6	实验块	块	1	
7	专用扳手	把	1	
8	秒表	只	1	
9	毛刷 (2寸)	把	1	
10	保险丝 (5A)	只	2	
11	研磨膏	盒	1	
12	使用手册	份	1	
13	合格证	份	1	
14	装箱单	份	1	

此装箱单所列内容是指包装箱内应包括的设备和资料，不包括您选用的其他配件。如您还选用其他配套件，请您在购机时一并检查清楚，生产日期以产品合格证为准。

注：为了您能得到及时有效的服务，请您妥善保管此装箱单和合格证。

# 保修卡

## 尊敬的用户

您好！感谢您购买青岛恒泰达机电设备有限公司的产品，为了更好的为您服务，在购买产品后，请认真阅读，填写并妥善保管好此保修卡。

用户名		联系人	
购买日期		联系电话	
产品名称		产品型号	
用户地址			
订单编号			
维修记录	日期	故障原因及处理情况	

## 保修说明

产品若出现质量问题需要维修时，请把此保修卡与所购产品一起妥善寄回我公司提供售后维修处

## 注意事项

- 1、自您选购本产品签收首日起，凡按照使用说明书安装使用，一年内出现非人为质量问题，我们提供免费维修，一年后维修只收取维修工本费。
- 2、非本公司产品质量原因引起的质量问题，如使用不当，保管不妥，擅自拆机等原因造成的损坏，本公司维修只收取维修工本费

生产及售后服务地址：青岛市西海岸新区隐珠镇

服务电话：0532-58762800

邮编：266400

## 合格证

产品名称：润滑仪 产品型号：EP-C

产品编号：                     执行标准：SY/T5377-2013

生产日期：2020年11月 质检员：                    

本产品经检验符合标准准予出厂

**联系方式:**

**地址:** 中国·青岛市黄岛区世纪大道西端

**邮编:** 266400

**网址:** [www.hentd.com](http://www.hentd.com)

**销售部:**

**电话:** 86-0532-82179933

**传真:** 86-0532-84139338

**邮箱:** [sales@hentd.com](mailto:sales@hentd.com)

**售后部:**

**电话:** 86-0532-58762800

**邮箱:** [sales@hentd.com](mailto:sales@hentd.com)