



青 岛 恒 泰 达 机 电 设 备 有 限 公 司

Qingdao Heng Taida Electromechanical Equipment Co. Ltd.

HDF-1 型高温高压动态滤失仪

使 用 说 明 书

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。

目 录

一、概述.....	1
二、型号及规格.....	1
三、仪器的主要技术参数.....	1
四、仪器的结构与工作原理.....	2
五、仪 器 的 操 作：	10
六、仪器的维护与保养.....	15
七、仪器的运输与储存.....	15
八、故障的判定与排除.....	16
九、随机配件、工具、主要零部件及技术文件一览表.....	17

一、概述

在钻井和完井工作中,会出现两种类型的滤失,一种是钻井液停止循环后的静态滤失,滤饼逐渐变厚,滤失随时间减少。另一种类型是循环的钻井液冲刷滤饼时产生的动态滤失,因各种钻井液静态和动态滤失不一定成比例关系,因此对于钻井液在动态状况下的滤失量的测量尤为重要。hdf-1 型高温高压动态滤失仪,克服目前国内常用的各种静态滤失仪的不足,使测试结果逼近井下实际情况,该仪器可准确而安全的测量钻井液、水泥浆在静态和动态状况下的滤失性能,为实现科学、快速优质、安全钻井提供可靠数据。

用途:

hdf-1 型高温高压动态滤失仪是一种模拟深井(高温高压)下钻井和水钻井液滤失量的测试仪器,它适用于:

- 1、静态滤失及滤饼制取试验:常温至 232℃内任何温度,钻井液杯最大工作压力小于 7.1MPa,滤失压差 3.5MPa,滤失面积 22.6cm²。
- 2、动态滤失及滤饼制取试验:常温至 150℃内任何温度,钻井液杯最大工作压力小于 7.1MPa,滤失压差 3.5MPa,滤失面积 22.6cm²。
- 3、有双重漏网,可满足水泥浆的测量。

二、型号及规格

hdf-1 型

三、仪器的主要技术参数

主要技术参数

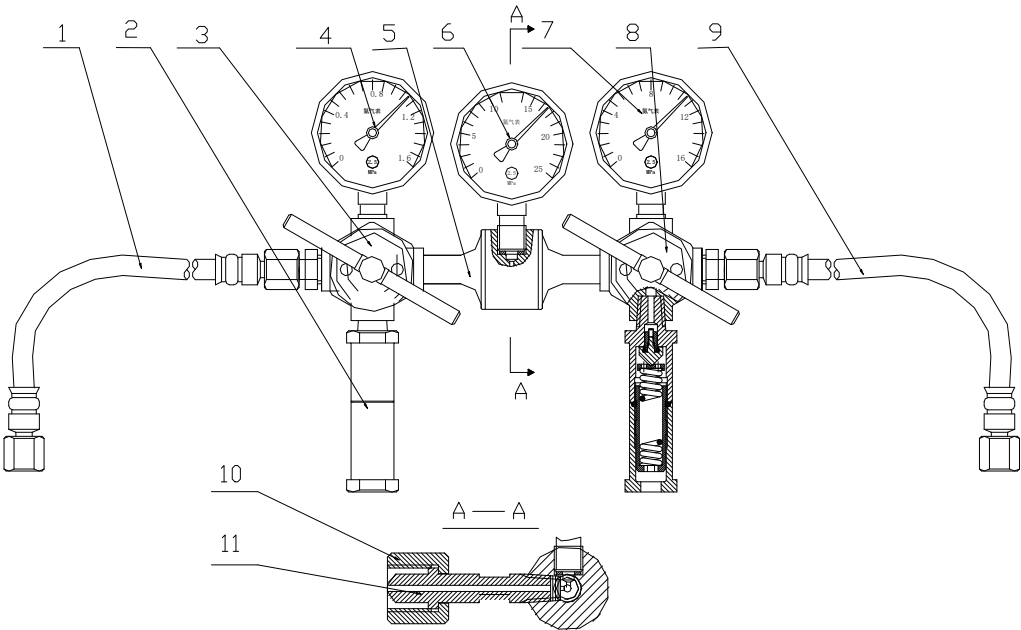
序号	名 称	技 术 参 数
1	电 源	220V±5%, 50Hz,
2	功 率	1.2KW
3	调速范围	~800r/min (无级调速);
4	静态滤失测验工作温度	≤232℃
5	动态滤失测验工作温度	≤150℃
6	过滤面积	22.6cm ²
7	钻井液杯安全工作压力	8MPa
8	回压器安全工作压力	4MPa
9	钻井液杯容量	500ml
10	回压接收器容量	95ml
11	加热速度	电源接通后 30 分钟,加热器温升为 200℃以上
12	加热精度	恒温后加热器温度变化<±3℃,钻井液室<±2℃
13	气源	不含油、水等杂质的氮气,二氧化碳气体。严禁使用氧气

四、仪器的结构与工作原理

该仪器由以下部分组成：

（一）动力传动组件：由电机、皮带轮、横梁、锁紧手柄、皮带罩等组成。是仪器的动力传动系统。

（二）调压管汇组件：由阀座、阀芯、气源接头、调压手柄、高压胶管、压力表等组成，是一个高压减压装置，高压经减压稳压，以提供实验所需压力。试验完毕后放出系统中的气体。见（图一）

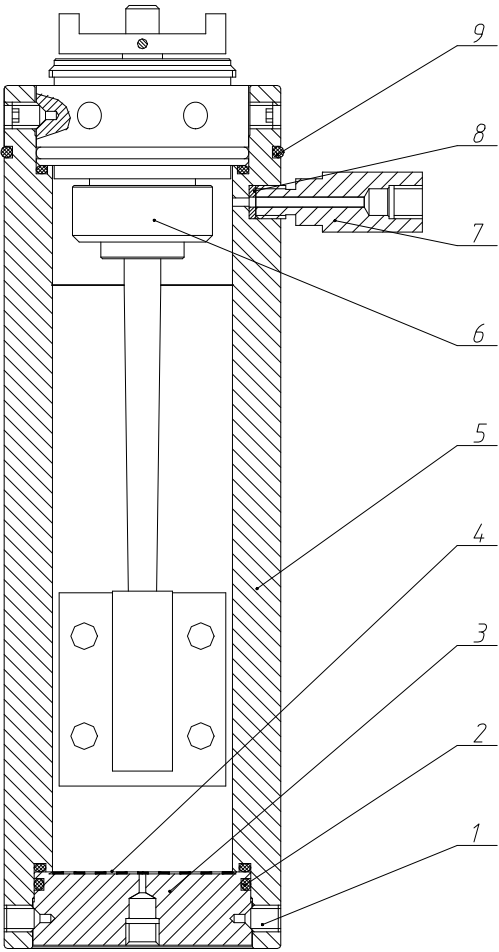


（图一）管汇结构图

（表一）管汇结构明细表

序号	编 号	名称及规格	数量
1	QG80	高压胶管	1
2	QG80	保险阀	2
3	QG80	减压阀组件（左）	1
4	GB308-77	Y-60 压力表 16MPa	1
5	QG80-3-3	四通管接	1
6	GB308-77	Y-60 压力表 25MPa	1
7	GB308-77	Y-60 压力表 16MPa	1
8	QG80	减压阀组件（右）	1
9	QG80	高压胶管	1
10	QG80-20	气瓶接帽	1
11	QG80-21	气瓶接管	1

（三）钻井液杯组件：有动密封、钻井液杯、杯盖、耐油密封圈、滤网、紧定螺钉等组成。能承受 8MPa 压力、容量为 350ml、耐腐蚀的不锈钢容器。见（图二）

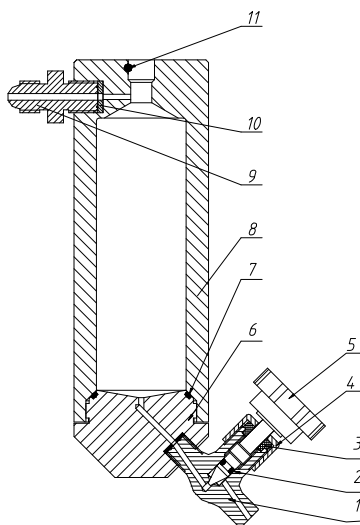


（图二）钻井液杯结构图

（表二）钻井液杯组件结构明细表

序 号	编 号	名称及规格	数 量
1	GB78-85	锥端紧定螺钉 M8×10	1
2	GB3452.1-82	“O”型密封圈（Φ 63×3.1）	2
3	GB3452.1-82	杯盖	1
4	988	高压滤纸	1
5	HDF-03-01	钻井液杯	1
6	HDF-03-02	转轴主体	1
7	HDF-03-03	输气接头	1
8		垫圈	1
9	GB3452.1-82	“O”型圈 Φ 63×3.1	1

（四）滤液接收器组件：由接收器、接收器端盖、三通阀、放气阀杆等组成。是用来接收滤液，调节接收器内压力用。见（图三）

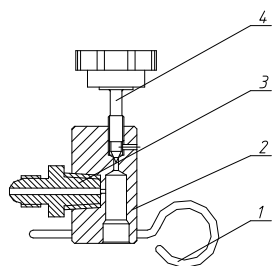


（图三）滤液接收器组件结构图

（表三）滤液接收器组件结构明细表

序号	图 号	名称及规格	数量
1	GB3452.1-82	“O”型圈 $\Phi 8 \times 1.9$	1
2	GB3452.1-82	“O”型圈 $\Phi 36.8 \times 2.4$	1
3	GB3452.1-82	“O”型圈 $\Phi 8 \times 1.9$	1
4	GB3452.1-82	“O”型圈 $\Phi 36.8 \times 2.4$	1
5	GB3452.1-82	“O”型圈 $\Phi 8 \times 1.9$	1
6	GB3452.1-82	“O”型圈 $\Phi 36.8 \times 2.4$	1
7	GB3452.1-82	“O”型圈 $\Phi 8 \times 1.9$	1
8	GB3452.1-82	“O”型圈 $\Phi 36.8 \times 2.4$	1
9	GB3452.1-82	“O”型圈 $\Phi 8 \times 1.9$	1
10	GB3452.1-82	“O”型圈 $\Phi 36.8 \times 2.4$	1
11	GB3452.1-82	“O”型圈 $\Phi 8 \times 1.9$	1

（五）三通组件：由三通、放气阀、气源接头、固定销组成。是用来连接输气管和连通阀杆，实验完后放掉管汇系统内余气。见（图四）

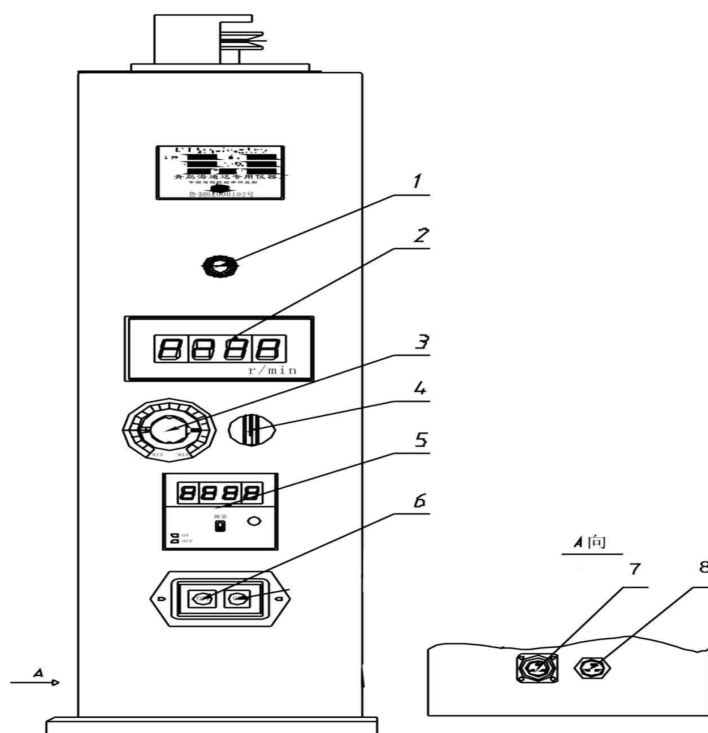


（图四）三通组件结构图

（表四）三通组件结构明细表

序号	图号及型号	名称及规格	数量
1	GB3452.1-82	“O”型圈 $\Phi 8 \times 1.9$	1
2	GB3452.1-82	“O”型圈 $\Phi 36.8 \times 2.4$	1
3	GB3452.1-82	“O”型圈 $\Phi 8 \times 1.9$	1
4	GB3452.1-82	“O”型圈 $\Phi 36.8 \times 2.4$	1

(六) 电器控制箱组件：由转速表、电子温控仪、电源开关、电源、接触器等组成。用来控制动力部分的转动和加热保温箱的加温和恒温。见（图五）



（图五）电器控制箱操作图

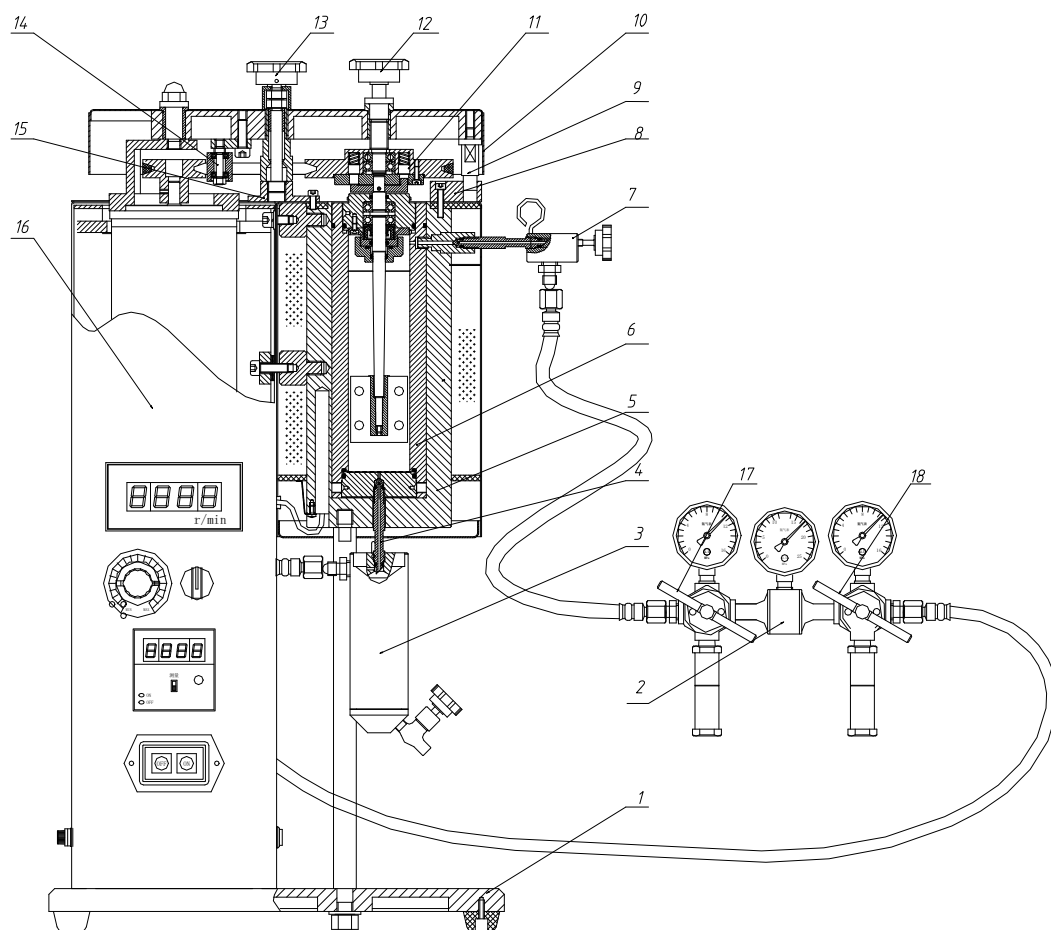
说明：

- 1 电源指示灯：接通电源指示灯亮。
- 2 转速表：显示电机转速。
- 3 转速调节钮：调节电机转速。
- 4 电机开关：控制电机的开和关。
- 5 温控表：控制加热保温箱的加热，显示保温箱和钻井液杯的温度。
- 6 泥浆杯温度显示。
- 7 总电源开关。
- 8 电源线

(七) 加热保温箱：由加热套、加热棒、保温层、罩盒等组成。是实验时用来对钻井液杯组件进行加温和恒温。

(八) 仪器使用结构图：

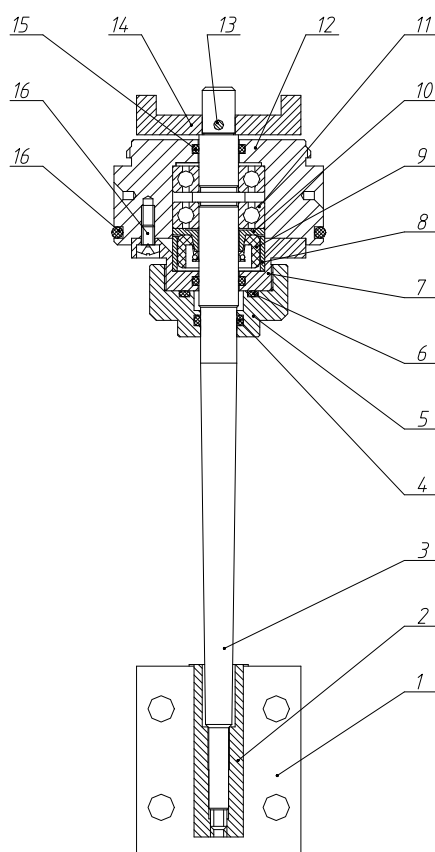
(图六) 仪器使用结构图



(表五) 仪器使用结构明细表

序号	图号及型号	名称及规格	序号	图号及型号	名称及规格
1	HDF-1-01-00	底座	28		皮带罩
2	QG80	管汇	29		传动组件
3	GGs71-03-00	滤液接收器组	30		移动手柄
4	GGs42 • 01-05	连通阀杆	31		锁紧手柄
5	HDF-1-02-00	加热保温箱	32		皮带涨紧轮
6	HDF-03-00	钻井液杯组件	33		固定盘
7	GGs42 • 01-14	三通组件	34		电器控制箱组
8	HDF-06-08	定位块	35		调压手柄 1
9	HDF-06-13	定位轴	36		调压手柄 2

(九) 转轴主体组件结构图:



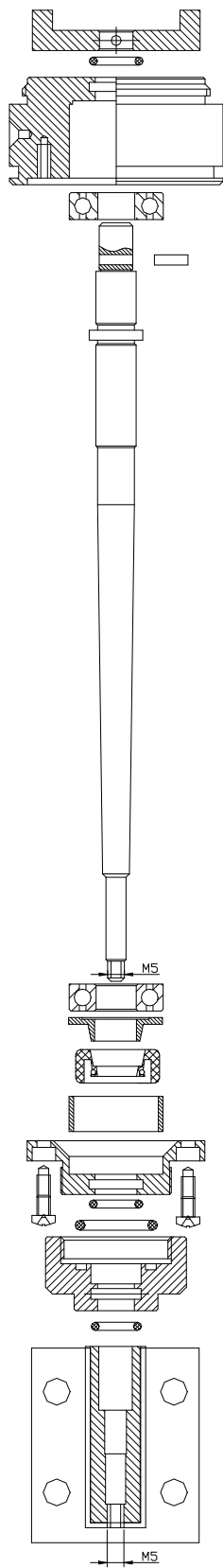
(图七) 转轴主体组件结构图

(表六) 转轴主体组件结构明细表

序号	图 号	名称及规格	数量
1	HDF-03-02-01	叶片	1
2	HDF-03-02-02	叶片轴	1
3	HDF-03-02-03	搅拌轴	1
4	GB3452.1-82	“O” 型圈 $\Phi 16 \times 2.4$	1
5	HDF-03-02-04	油杯	1
6	GB3452.1-82	“O” 型圈 $\Phi 37 \times 3.5$	1
7	HDF-03-02-05	密封座	1
8	GB9877.1-88	油封 B25 $\times 12 \times 10$	1
9	HDF-03-02-06	油封头	1
10	HDF-03-02-07	密封挡圈	1
11	GB276-82	轴承 101	1
12	HDF-03-02-08	钻井液杯上盖	
13	GB119-86	紧定螺钉	
14	HDF-03-02-09	拨柱	
15	GB3452.1-82	“O” 型圈 $\Phi 16 \times 2.4$	
16	GB3452.1-82	“O” 型圈 $\Phi 65 \times 3.1$	

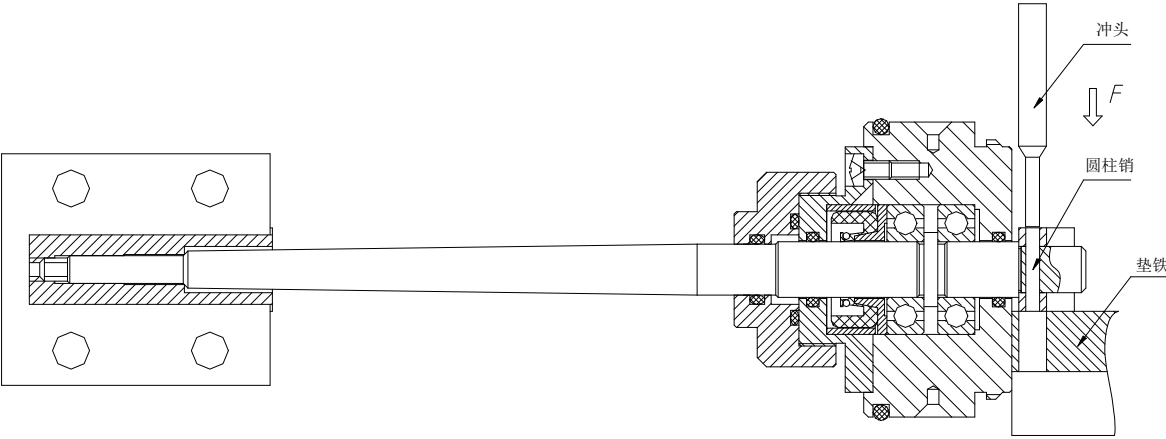
(十) 转轴主体组件拆分示意图:

1、拆卸顺序图



(图八) 转轴主体拆卸顺序图

2、圆柱销拆卸图



(图八) 转轴主体拆卸顺序图

(十一) 附表一

对不同实验温度推荐的滤筒始压和回压

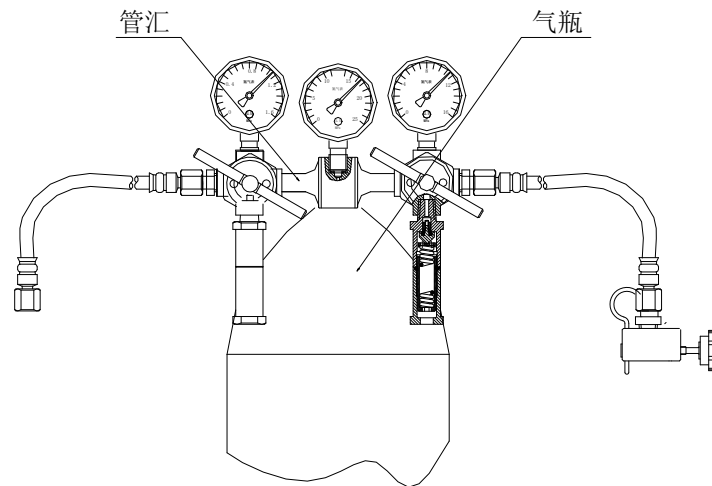
温 度		始 压（钻井液室压力）			回 压（接收室压力）		
℃	°F	MPa	Kg•f/cm ²	磅/时 ²	MPa	Kg•f/cm ²	磅/时 ²
<94	<200	3.15	35.15	500	0	0	0
94~149	200~300	4.14	42.18	600	0.67	7.0	100
149.~177	301~350	4.48	45.70	650	1.03	10.5	150
177.2~190.5	351~375	4.82	49.20	700	1.37	14.0	200
191~204.5	376~400	5.17	52.73	750	1.73	17.6	250
205~218	401~425	5.86	59.75	850	2.40	24.6	350
218.9~232	426~450	6.55	66.80	950	3.10	31.6	450
232.8~246	451~475	7.24	73.80	1050	3.80	38.7	550
246.7~260	476~500	8.27	84.36	1200	4.82	49.2	700

(十二) 工作原理

该仪器是在模拟井下作业的实际状况而确定的参数进行工作的，它是将钻井液通过加热套部件加温并恒定于某一温度，其间由变速电机按规定的转速带动传动轴不停的搅拌，并由减压稳压装置提供压力作用于钻井液上，模拟现场工作状态，获其滤失量，如被测温度大于 90℃时为防止液体蒸发，应采用回压装置，压力见“附表一”。

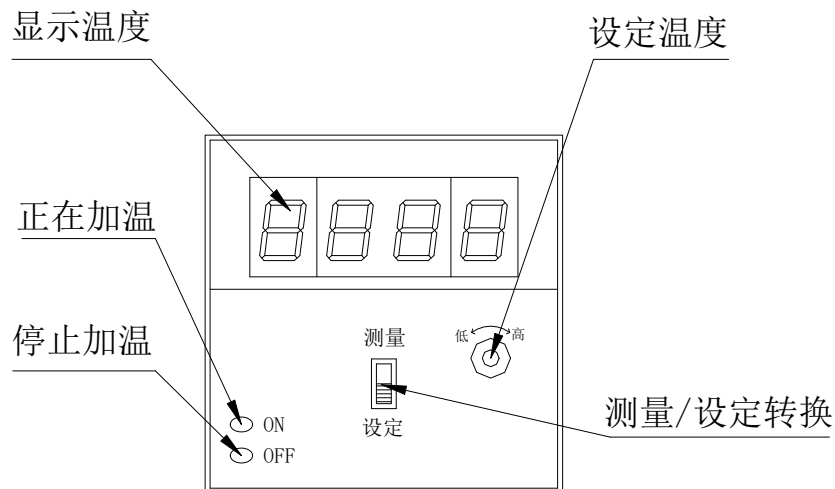
五、仪器的操作：

1、实验前的准备：按图所示将管汇组件安装于气瓶上由 G5/8 螺帽紧固。在确定调压手柄处于自由状态未加压时，打开气源，此时管汇中间 25MPa 压力表应显示压力为 $\geq 8\text{MPa}$ 。将两高压胶管分别于管汇和气源接头对应部位连接牢固。见（图六）



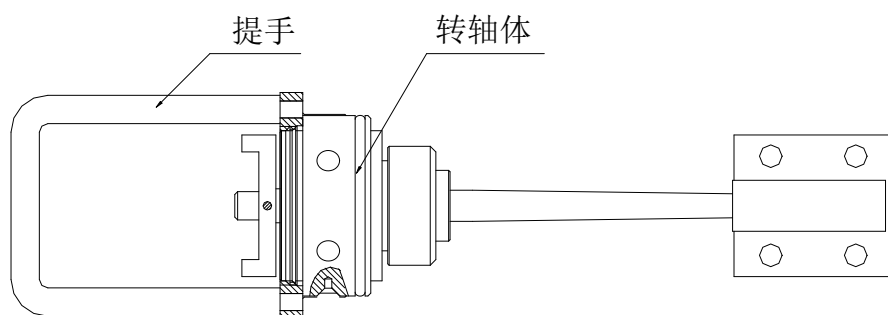
（图六）操作示意图

- 2、取出主机，检查各部件、及电源部件是否可靠。
- 3、取出两只热电偶，将插头一端插于与之对应（图五）（主机侧面）的插座（11）内。将其中一直状热电偶装入加热保温箱底部插孔内，并将螺帽拧紧。
- 4、接通 220V 电源，此时指示灯亮，按下电源按钮（ON），此时温控器开始工作，将“测量/设定”转换至设定，调节“设定温度”，设定温度至试验温度（一般要高于试验温度 $6\sim 8^{\circ}\text{C}$ ）。使加热保温箱处于加热状态，将加热保温箱预热。此时“正在加温”指示灯亮。见{图七}



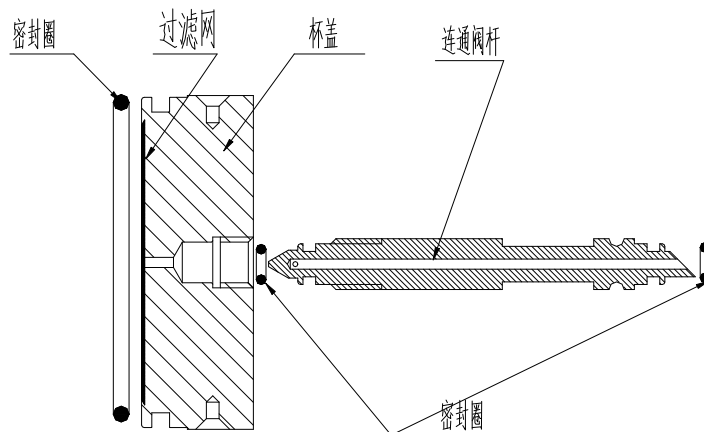
（图七）温控器面板简图

5、将提手旋于转轴主体组件上端，松开紧定螺钉，将转体取出。见（图八）



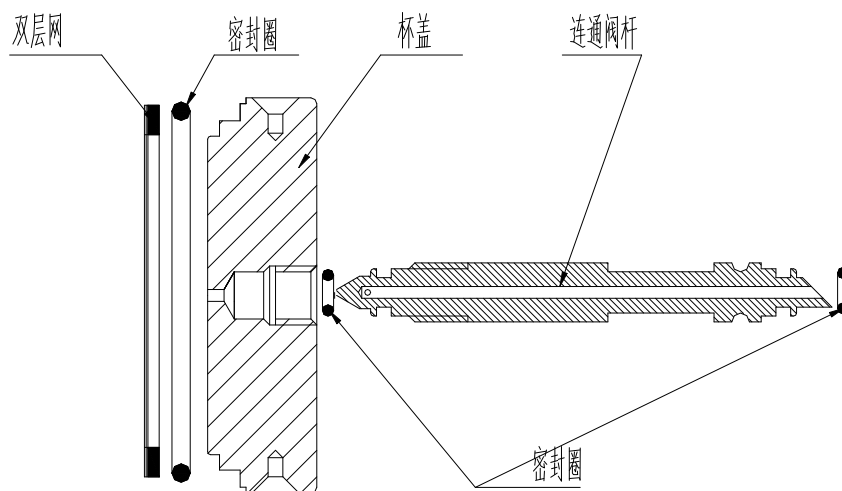
（图八） 操作示意图

6、松开钻井液杯盖上紧定螺钉，将带有密封圈（完好的）连通阀杆旋在杯盖上，取下杯盖。见（图九）



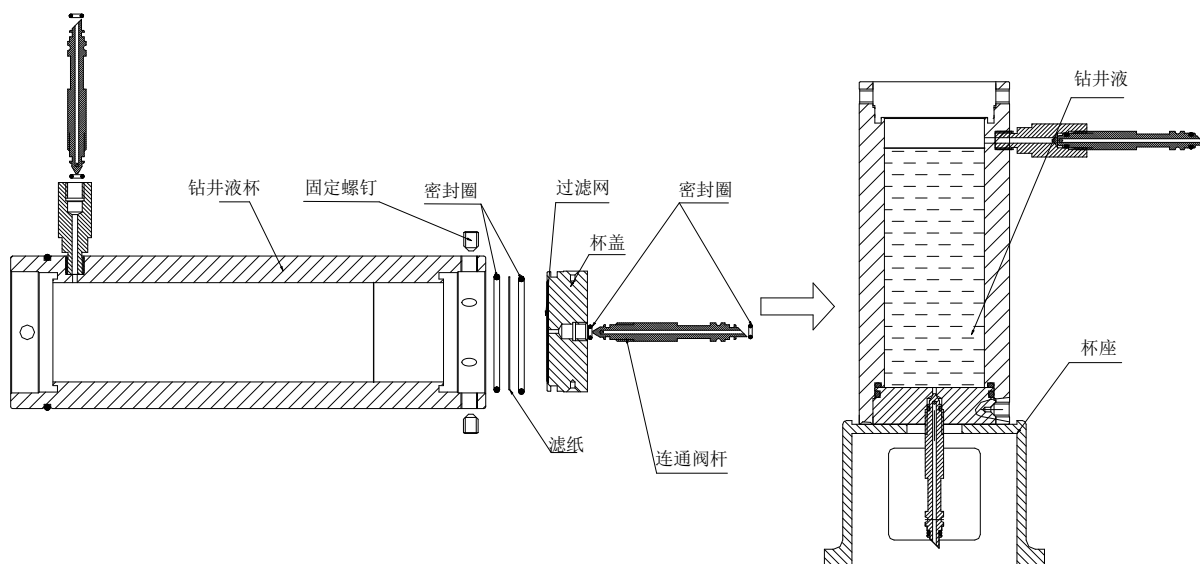
（图九）杯盖结构图

7、若做水钻井液实验应采用双层网和双层滤网座杯盖。见（图十）



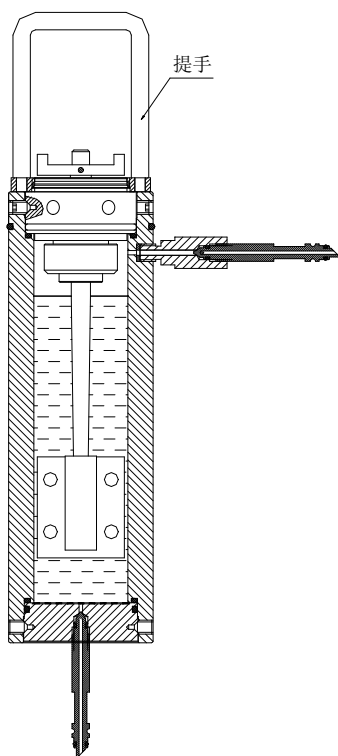
（图十）双层网杯盖结构图

8、将“O”型密封圈放入钻井液杯槽内，放上滤纸。杯盖上的定位孔与杯上的螺孔对正，对称均匀的拧紧固定螺钉。关闭连通阀杆，将配制好的钻井液搅拌 10 分钟，注入钻井液杯，为防止钻井液高温体积膨胀发生意外，其注入量不得多于 350ml（试验温度在 236 以下时或根据附表 1 计算确定其注入量）。见（图十一）



（图十一）操作示意图

9、将“O”型圈放入钻井液杯槽内，手握提放工具上端连同旋轴组件一起装入杯中（注意对正固定螺孔），对称均匀的拧紧固定螺钉。手握提柄将钻井液杯装入加热套内，取下提放工具。见（图十二）



（图十二）操作示意图

10、将气源输出的其中一条输气管利用三通组件与上连通阀杆连接并以固定销固定。（三通阀的放气阀应关闭）。

11、然后将接收器装入下部连通阀杆固定销固定，并连接另一输气管。（接收器阀门应关闭）。

12、将另一只直角状热电偶装入钻井液杯上部小孔内。

13、将上端传动部件按顺时针方向推入定位块（8）内，依次顺时针方向旋转手柄（13）（12），使其锁紧。见（图十五）

14、打开气源总阀，旋转调压器手柄（17）（18）将压力调至 0.7MPa,打开上连通阀杆(逆时针方向 1/4 转)，此时钻井液杯内压力 0.7MPa。（预防钻井液加热沸腾）见（图十五）

15、见（图五）打开电机开关（4）（顺时针方向），旋转转速调节钮（3）根据需要设定转速。电机开始启动，带动搅拌轴搅拌钻井液。数字转速显示表将显示搅拌转速。（其转速为无级调速）。

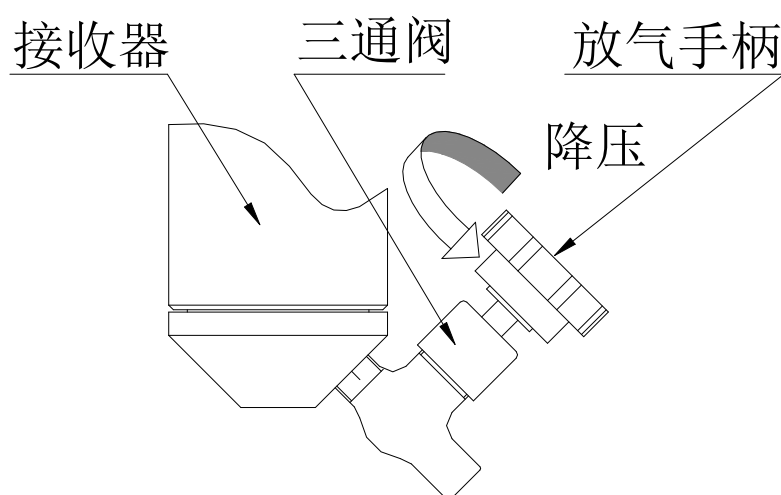
16、此阶段为升温阶段通过对电子调节器的观察可直接知道加热套的实际温度值，见（图五）按下钻井液杯温度指示按钮（8），可测得钻井液杯内实际温度。

17、当试样达到并恒定于试验温度时，调整钻井液杯至试验压力(按 API 标准压差 3.5MPa)，参照附表 2 选其回压压力。

18、打开下连通阀杆（逆时针方向 1/4 转），开始计时。

19、在保持所选定温度，范围情况下收集滤液。

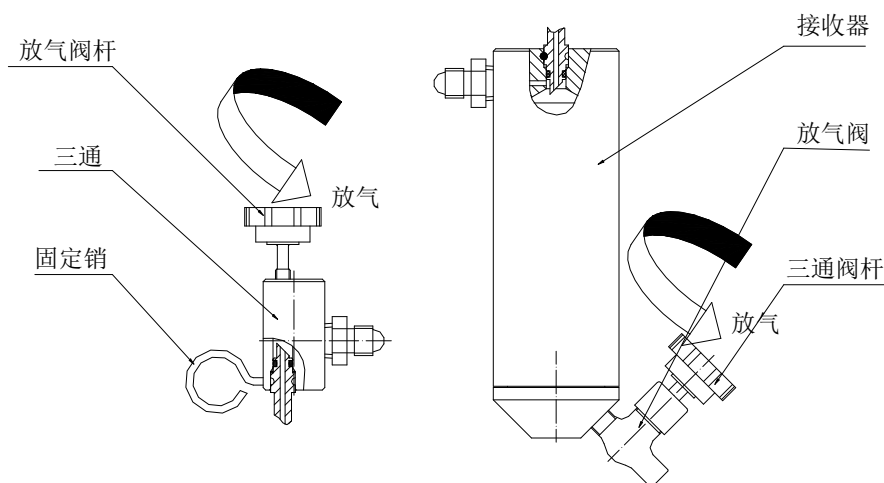
20、如果在测定过程中回压压力表高于 3.5MPa 时，应小心地从滤液接收器三通阀中放出部分滤液以便降低压力。记录滤液总体积、温度、压力和时间。



（图十三）操作示意图

21、实验结束后，旋紧上下连通阀杆，收集余下滤液，记录滤液量。关闭电机，切断电源，关闭气源总阀。

22、打开放气阀杆和三通阀杆，放出管汇和胶管内余气。松开管汇调压手柄呈自由状态，取下固定销，卸下管汇和回压接收器。见（图十四）



（图十四）操作示意图

23、先旋转手柄（13）使传动组件弹起，再旋转手柄（12）使大皮带轮与转轴主体组件脱离。见（图十五）

24、逆时针方向推动传动部件使其位移，转向后方。露出液体杯组件。

25、把提放工具旋入转轴主体组件上部的螺纹，手握提放工具上端将钻井液杯组件全部提出。冷却至室温。

26、将钻井液杯直立于杯座上，逆时针旋松上连通阀杆 90°左右，放掉杯内气体，松开紧定螺钉，取下旋轴组件，倒掉钻井液。

27 松开紧定螺钉，取下杯盖，用清水慢慢清洗，轻轻取下滤饼留作测量。洗净擦干所有部件。



：严禁使用氧气。

打开钻井液杯盖之前必须放掉杯内余气。

仪器维修和移动时一定要关闭气源将管内余气放掉。

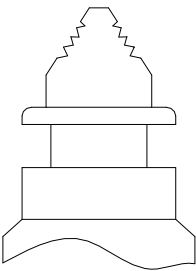
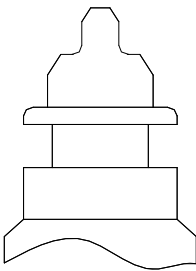
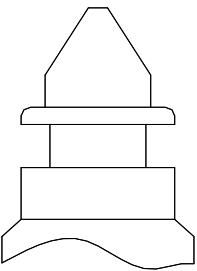
六、仪器的维护与保养

- 1、当移动、维修或清洁仪器时。要轻拿、轻放，以免造成部件变形影响精度和使用。
- 2、要按时检查“O”形密封圈，经常更换。当实验温度 $>150^{\circ}\text{C}$ 时，每次实验后都要更换密封圈。
- 3、调压时，一定要逐渐加压，以防止损坏压力表，不得敲击压力表。
- 4、仪器使用完毕一定要将钻井液杯、钻井液杯盖、紧固螺钉、连通阀杆等另部件烘干并涂上润滑油或润滑脂，以备下次再用。
- 5、实验结束后应将温控器调至零位，电机开关在停止位置。
- 6、气源管汇手柄，不用时，应保持在放松位置。
- 7、螺纹及转轴部分应经常涂少量润滑脂，以保持良好润滑。
- 8、转轴主体组件若出现漏气或手感不灵活，应拆开更换密封件和润滑油。拆卸时可参照《十四、转轴主体组件拆分示意图》

七、仪器的运输与储存

仪器的运输与储存应符合于 JB/T9329-1999 标准。产品应储存在通风的室内，室内空气中不含有能引起器件腐蚀的杂质。

八、故障的判定与排除

序号	故障	原 因	维修方法
1	做滤失实验时，有钻井液从新下连通阀杆滴口处溢出。	①滤纸选用不当。 ②滤纸破碎，滤纸质量差。 ③清洗不净，滤网面上附有块状碎粒压破滤纸。 ④滤网面有毛刺。 ⑤加 7.1MPa 压力时，升压过快，击穿滤纸。	①选用合适滤纸（988 滤纸）更换。 ②更换滤纸。 ③重新清洗杯盖滤网，更换滤纸。 ④修复网面手感无毛刺。 ⑤应慢慢加压至 7.1MPa 压力。
2	加热套达到实验温度，放入钻井液杯后套内发出丝丝蒸发声，并相间伴有金属撞击声是因液体从盖端渗漏造成。	①杯盖安装不妥。使杯盖没达到完全密封。 ②连通阀杆“0”型圈（ $\phi 8 \times 1.9$ ）老化或破损。 ③杯内“0”型密封圈（ $\phi 65 \times 3.1$ ）老化或破损。	①重新安装杯盖调整紧定螺钉。达到端面密封效果。 ②更换“0”型圈（ $\phi 8 \times 1.9$ ）。 ③需要更换密封圈“0”型密封圈（ $\phi 65 \times 3.1$ ）。
3	接通电源，将调温旋钮退回零位。加热指示灯不亮。	①电源插座未插好。 ②氖灯坏。	①重新按装电源插座使其接触良好。 ②打开前罩盒，更换氖灯。
4	如何鉴别连通阀杆的好坏	 不好 尖端有凹槽  不好 尖端有凹陷  好	

九、随机配件、工具、主要零部件及技术文件一览表

(一) 随机配件、工具:

序号	名称及规格	单位	数量	备 注
1	量筒 (20ml)	支	2	
2	988 高温高压滤纸	盒	1	
3	80 管汇	套	1	
4	内六角扳手 (4mm)	只	1	
5	呆扳手 (8~10mm)	只	1	
6	活扳手 (150mm)	只	1	
7	温度表 (0~200)	只		
8	通用杯座	件	1	
9	输气胶管 $\geq 15\text{MPa}$	根	2	
10	电 源 线	套	1	
11	熔 断 丝 8A	只	2	
12	杯 提 手	只	1	
13	三通组件	套	1	
14	油封 12×25×10	只	20	
15	“O”型密封圈 $\Phi 8 \times 1.9$	只	40	
16	“O”型密封圈 $\Phi 16 \times 2.4$	只	50	
17	“O”型密封圈 $\Phi 37 \times 3.5$	只	10	
18	“O”型密封圈 63×3.1	只	20	
19	“O”型密封圈 $\Phi 36.8 \times 12.65$	只	20	
20	套筒 (装转轴主体轴承用)	只	1	
21	木锤 (拆转轴主体用) “	只	1	

(二) 主要零部件:

序号	型 号	名称及规格	使用部位
1	GB3452.1-82	“O”型圈 ($\Phi 8 \times 1.9$)	连通阀杆
2	GB3452.1-82	“O”型圈 ($\Phi 37 \times 1.9$)	回压接收器端盖
3	GB3452.1-82	“O”型圈 ($\Phi 65 \times 3.1$)	钻井液杯和杯盖
4	GB3452.1-82	“O”型圈 ($\Phi 8 \times 1.9$)	三通阀
5	GB3452.1-82	“O”型圈 ($\Phi 16 \times 2.4$)	转轴主体组件
6	GB3452.1-82	轴承 101 2件	转轴主体组件
7	GB3452.1-82	“O”型圈 ($\Phi 37 \times 3.5$)	转轴主体组件
8	GB9877.1-88	油封 B25×12×10	
8	GB78-85	内六角锥端紧定螺钉 M8×10	钻井液杯和杯盖
9	GB3452.1-82	连通阀杆	钻井液杯盖、杯底

(三) 技术文件:

序号	名称及规格	单位	数量	备 注
1	使用说明书	份	1	
2	合格证	份	1	
3	装箱单	份	1	

青岛恒泰达机电设备有限公司

地址：中国·青岛市黄岛区世纪大道西端

电话：86-0532-58762800

传真：86-0532-84139338

网址：www.hentd.com

E-mail：sale@hentd.com