



青岛恒泰达机电设备有限公司

Qingdao Heng Taida Electromechanical Equipment Co. Ltd.

QD-2 堵漏材料试验装置



青岛恒泰达机电设备有限公司



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。

普安恒泰达

一、概述

该仪器按照美国（API）推荐程序，另外增加了堵漏压力反排装置，其目的是检测封堵成功后反向破坏封堵所需的力，以便研究封堵材料的结构强度，为堵漏材料的选择提供更可靠依据。此外，该仪器还具有体积较小、结构简单，使用方便，能模拟测定不同状态下的漏失参数。

二、型号及规格

QD-2 型

三、仪器的主要技术参数：

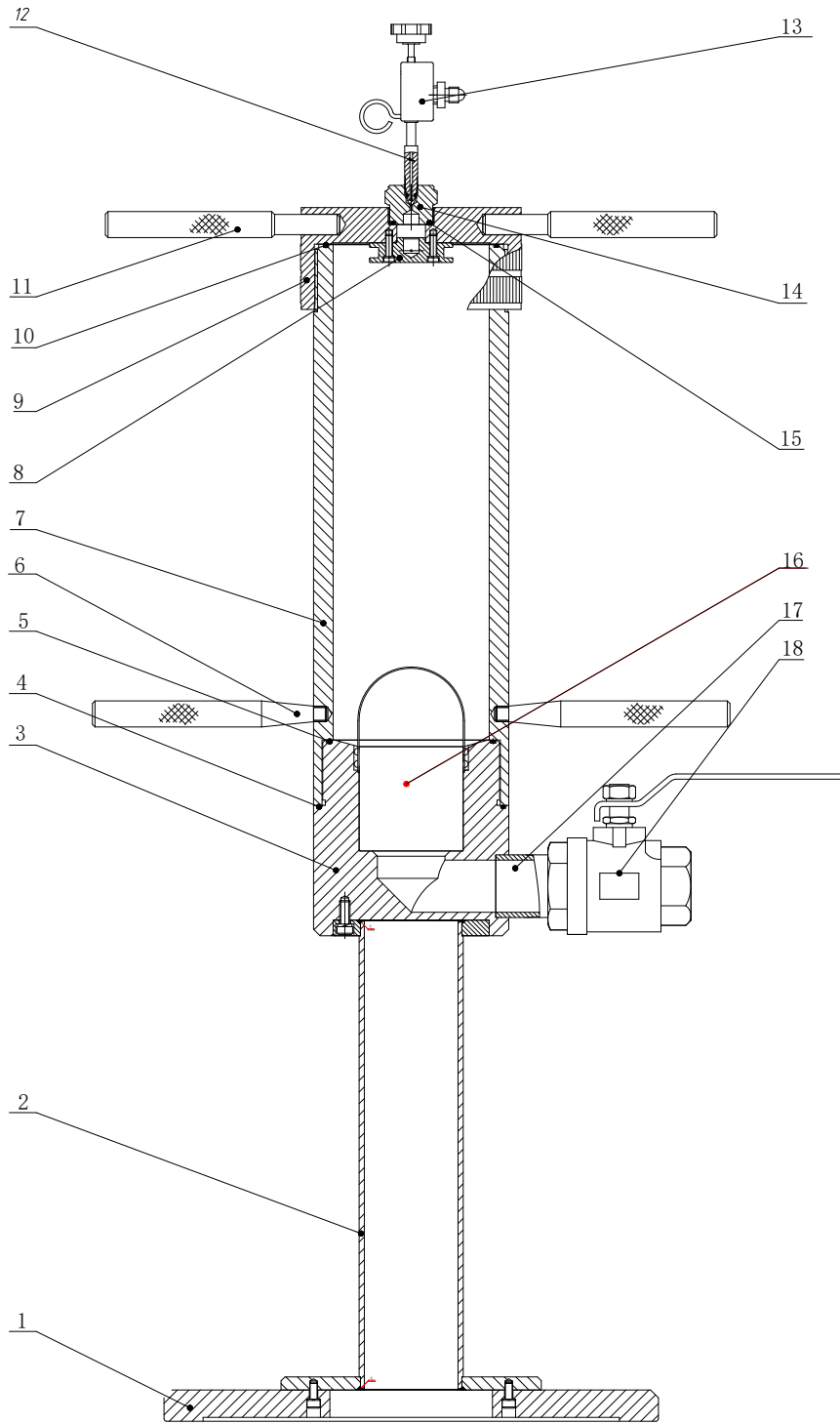
主要技术参数

序号	名称	技术参数
1	料筒容量	4000ml
2	气源	氮气
3	工作压力	~ 7MPa
4	隙板规格	1~6号(其中6号全径环)
5	测堵深度	0~77mm

四、仪器的结构及工作原理

该仪器由三部分组成：（见图一）

(一) 主机：由底座、弹子床、套筒、螺盖、球阀、缝隙板等组成，是仪器的主体组件。

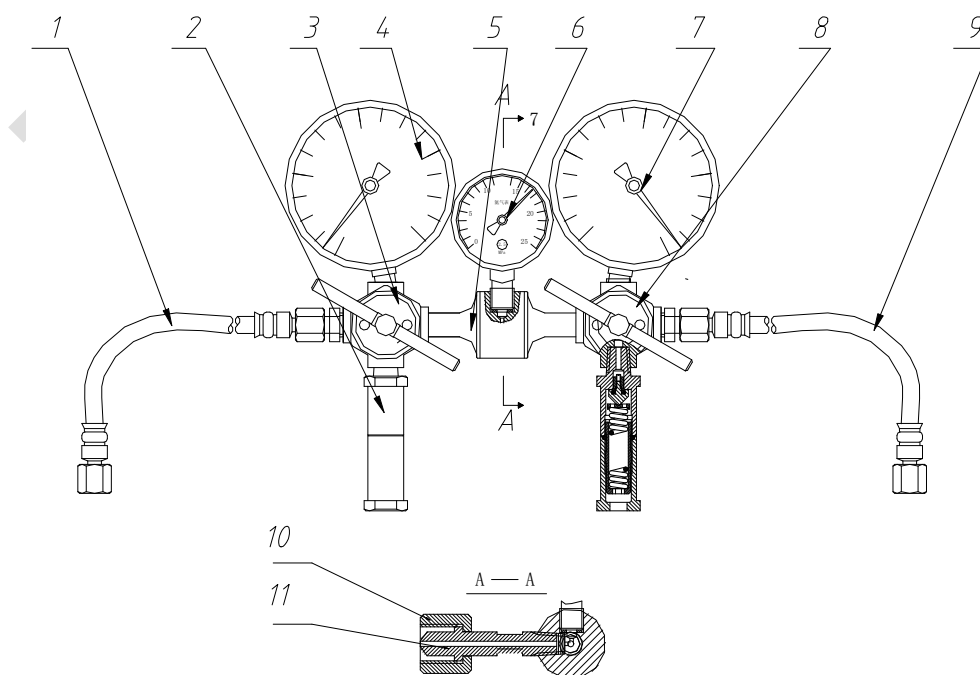


(图一) 主机结构图

(表一) 主机结构明细表

序号	编 号	名称及规格	数 量
1	QD·2-01	底座	1
2	QD·2-04	支撑管	1
3	QD·2-06	杯座	1
4	GB3452.1-82	“O”型密封圈 (φ145×3.1)	1
5	GB3452.1-82	“O”型密封圈 (φ130×3.1)	1
6	QD·2-07	手柄	2
7	QD·2-08	套筒	1
8	QD·2-09	分压盘	1
9	QD·2-10	螺盖	1
10	GB3452.1-82	“O”型密封圈 (φ135×3.1)	1
11	QD·2-11	紧固手柄	2
12	GG42.01-05	连通阀杆	1
13	GG42.01-14	三通组件	1
14	QD·2-12	气源端盖	1
15	GB3452.1-82	“O”型密封圈 (φ32×3.1)	1
16	QD·2-14	弹子床筒	1
17	QD·2-15	水嘴接头	1
18	QD·2-16	反排组件	1

(二) 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。试验完毕后放出泥浆杯中的气体。

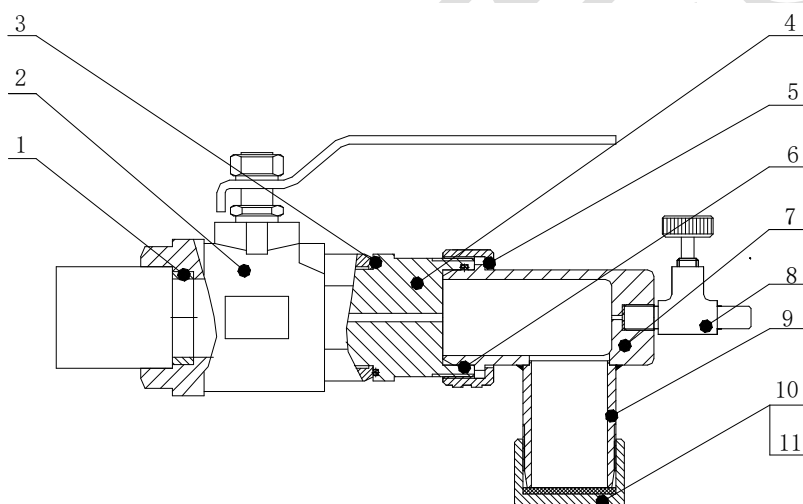


(图二) 管汇组件结构图

(表二) 管汇组件结构明细表

序号	编号	名称及规格	数量
1	QG80	高压胶管	1
2	QG80	安全阀组件	2
3	QG80	件压阀组件 (左)	1
4	GB308-77	Y-150 压力表 16MPa	1
5	QG80-3-3	三通管接	1
6	GB308-77	Y-60 压力表 25MPa	1
7	GB308-77	Y-150 压力表 16MPa	1
8	QG80	件压阀组件 (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) 反排装置：实验时实施反排用的装置。

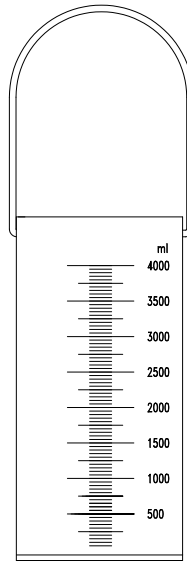


(图三) 反排装置结构图

(表二) 反排装置结构明细表

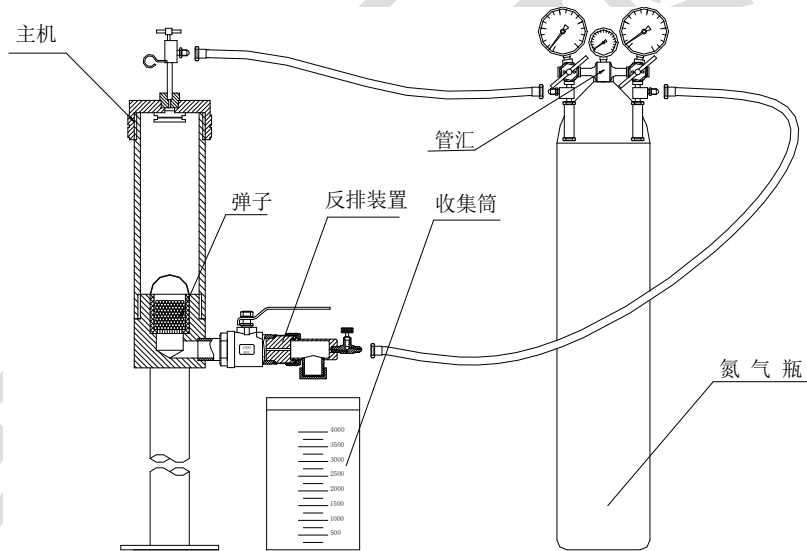
序号	编号	名称及规格	数量
1	QD.2-15-1	密封垫	1
2		球阀	1
3	GB3452.1-82	“O”型密封圈 ($\phi 55 \times 3.1$)	1
4	QD.2-15-2	缝隙板	1
5	QD.2-15-3	连接螺帽	1
6	GB3452.1-82	“O”型密封圈 ($\phi 50 \times 3.1$)	1
7	QD.2-15-4	输出接头 (一)	1
8	QG80-3	气源阀体组件	1
9	QD.2-15-5	输出接头 (二)	1
10	QD.2-15-6	输出螺帽	1
11	QD.2-15-7	垫片	1

(四) 收集筒：筒体带有刻度随时记录排出的钻井液体积。



(图四) 收集筒结构图

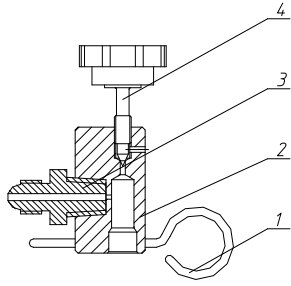
(五) 使用结构图



(图五) 使用结构图

(六) 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（图六）

序号	编 号	名称及规格	数量
1	GG542·01-14-1	固定销	1
2	GG542·01-14-2	三通	1
3	QG80-23	输出接头	1
4	GG542·01-14-3	放气阀杆	1



(表二) 三通组件零件明细表

(图六) 三通组件结构图

(七) 不同型号缝隙板名细表

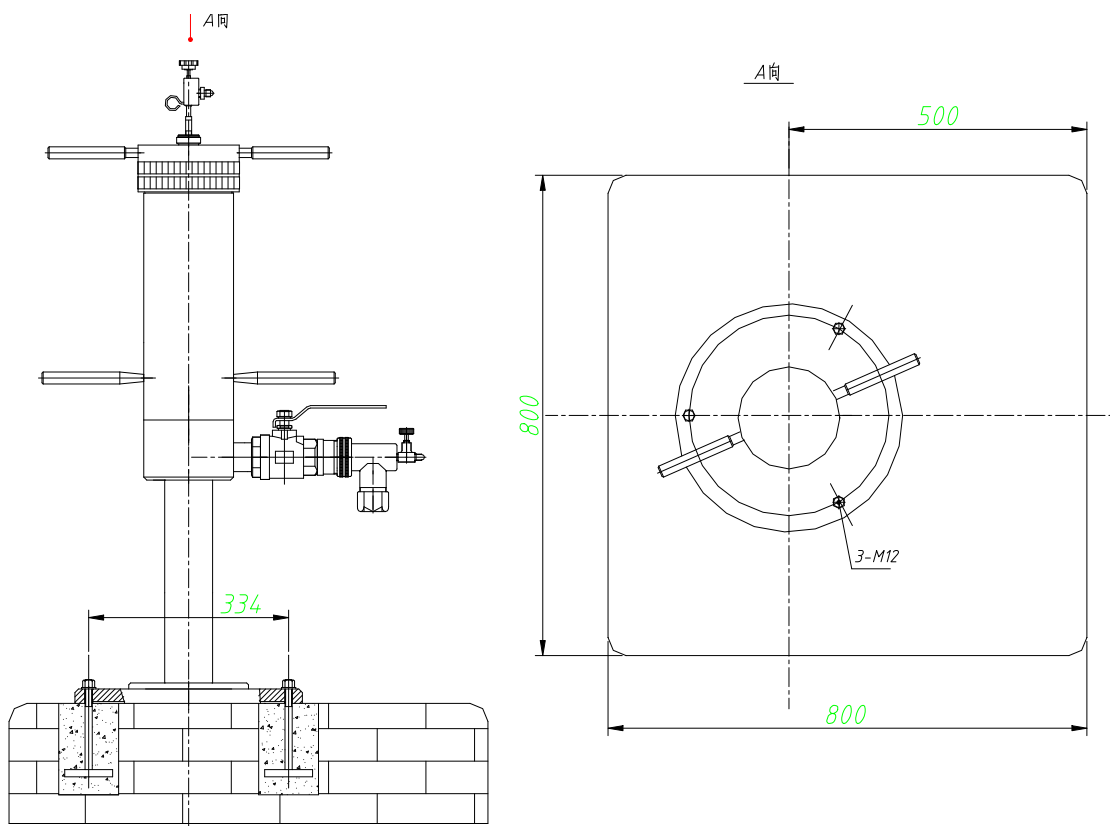
序号	编 号	名 称	不同缝隙尺寸	数量
1	一号	缝隙板	S=1	1
2	二号	缝隙板	S=2	1
3	三号	缝隙板	S=3	1
4	四号	缝隙板	S=4	1
5	五号	缝隙板	S=5	1
6	六号	全径环	$\phi=36$	1

(八) 工作原理

在选用合适的堵漏材料时，确定材料对漏失层的封堵能力是非常重要的，因需要封堵的孔洞尺寸随地层而变化，故必须对堵漏材料的粒度加以选择，该仪器主要用于帮助对重新建立循环所用的材料来进行评价，通过使用一系列缝隙板及不同尺寸的床层，因此能有效地模拟各种不同地层，以确定封堵形成的效率及封堵形成前漏失的体积。

(九) 安装固定方法

用随机配带的三地脚螺栓按图示将仪器固定后方可使用。

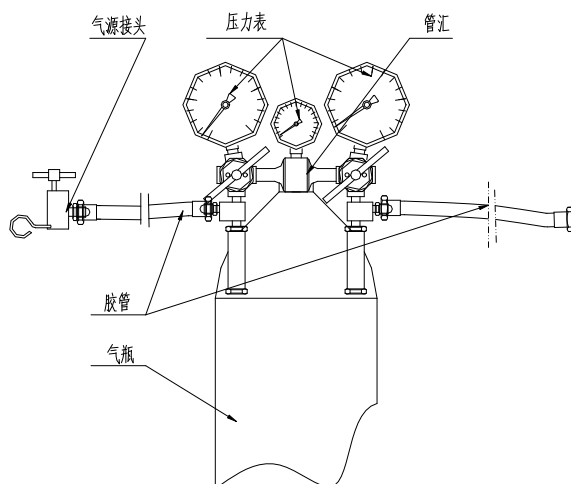


堵漏材料测试装置底座固定示意图

五、仪器的操作

(一) 实验前的准备

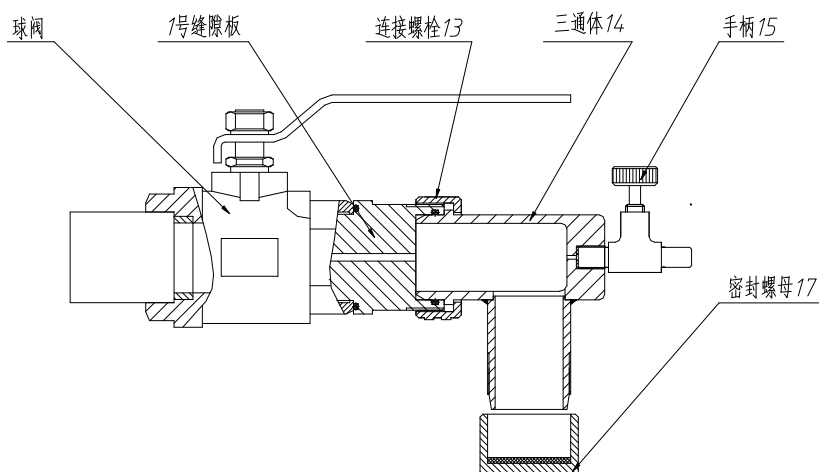
按图所示将管汇组件安装于气瓶上由 G5/8 螺帽紧固。在确定调压手柄处于自由状态未加压时，打开气源，此时管汇中间压力表应显示压力为 $\geq 7\text{MPa}$ 。将两高压胶管分别于管汇和气源接头对应部位连接牢固。见（图六）



(图六) 操作示意图

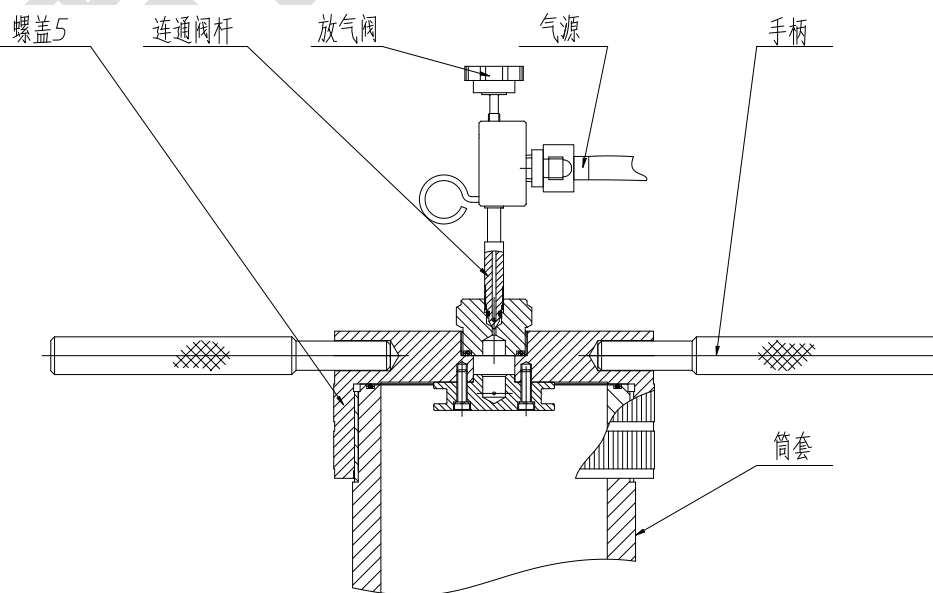
(二) 静态缝隙试验

- 1、见(图一)所示,旋下上端螺盖(9)从中取出弹子床筒(16)。
- 2、逆时针方向旋出联接螺栓(13),取下三通体(14),把选取的1号缝隙板(缝隙最小尺寸的一块)旋入球阀出口处,再将连接螺栓(13)旋入扭紧,顺时针方向旋转手柄(15)关闭气阀,逆时针方向旋下密封螺母(17)。见(图七)



(图七) 操作示意图

- 3、打开球阀(逆时针方向),在出口处下面放一标有刻度的收集桶,将含有试验材料的钻井液倾入套筒内,记录流出钻井液的容积。
- 4、将螺盖5旋入拧紧,依次将连通阀杆带螺纹端旋入螺盖5内,以固定销联接三通组件。注意:此时三通组件的放气阀应关闭,与外界不通,连通阀杆在打开位置(即顺时针方向拧紧后,再逆时方向旋转约90°左右。)见(图八)



(图八) 操作示意图

5、启动计时器，见（图五）所示，顺时针旋转与三通组件对应的管汇“调压手柄”以每秒 0.014MPa 的速度加压，直至达到 0.69MPa 为止，记录排出的钻井液体积，同时观察可能发生封堵的最小压力，应记录下来。

6、以每秒 0.069MPa 的速度增加压力至 6.9MPa，或者到封堵被破坏，仪器容器中的钻井液流空为止，记录流出的钻井液体积和达到的最大压力，如果封堵成功，维持该压力 10 分钟，记录最终的钻井液体积。

7、逐步增大缝隙板号数，重复实验五、（二），直到在 6.9MPa 压力下无永久性封堵为止。

（三）、动态缝隙试验

1、见（图一）所示，取下螺盖（9），取出弹子床筒（16）。

2、将“1号缝隙板”放入球阀出口处并旋紧。重复（二）、2操作。

3、见（图一）所示，关闭“球阀”，将试验钻井液倾入套筒（7）内。

4、旋紧螺盖 5，重复（二）、4操作。并按（二）、5中所述调整气源。

5、将减压阀压力恒定于 0.69MPa。

6、打开球阀，秒表计时，记录流经缝隙板的钻井液体积和实现封堵所需的时间。

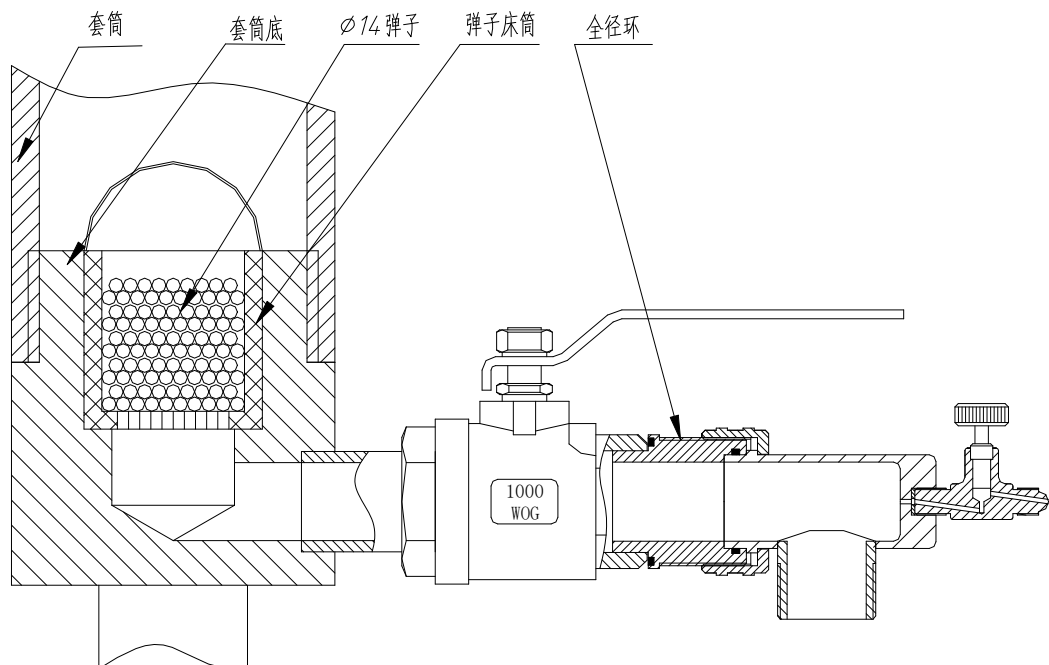
7、以每秒 0.069MPa 的速度将压力增至 6.9MPa 或到封堵被破坏，容器中的钻井液流空为止，记录流出的钻井液体积和达到的最大压力，如封堵成功，维持该压力 10 分钟，记录最终的钻井液体积。

8、逐步增大缝隙板号数，重复试验，直至无永久性封堵为止。

（四）静态弹子床试验

1、将 $\Phi 14.3\text{mm}$ 的弹子装入（底部不含滤网的）小套筒中，装满为止，而后装入套筒底部内（注意小套筒提手两边凸出部分应插入凹槽内）。见（图九）

2、见（图七）所示，取下联接螺栓（13），将 6 号板（全径环）装入并旋



紧。重复（一）、2 操作。见（图九）

（图九）操作示意图

3、见（图一）所示，将球阀打开，在出口处放好收集筒，将试验钻井液倒入套筒（7）中，记录在静压下流出的钻井液体积。

4、接入气源，关闭三通组件的放气阀，打开连通阀杆，按（二）4、5、6 中所述加压并记录结果。

5、试验结束后，首先将“连通阀杆”关闭（顺时针方向拧紧）关闭气源，由三通组件的“放气阀杆”将管内气体排出，卸下气源连管，最后（逆时针方向）慢慢地松开连通阀杆，放掉套筒（7）内的余气。

6、卸下螺盖（9）取出弹子床筒（16），检查其封堵情况及封堵材料的渗透深度。

(五) 动态弹子床试验

- 1、按照（四）1、2 中所述配制弹子床。
- 2、关闭球阀，将未处理的基浆倒入弹子床筒（16）中，以填满弹子床下面和内部的空间，与弹子床筒顶部平齐为止。
- 3、小心地向套筒（7）中注放试验钻井液，不要搅动已在弹子床中的钻井液。
- 4、旋入螺盖（9）并拧紧。
- 5、接入气源，关闭三通组件的放气阀，打开连通阀杆，将减压压力恒定于 0.69MPa。
- 6、打开球阀并启动计时器，记录流经弹子床的钻井液体积和获得封堵所需的时间。
- 7、按照 1—6 中所述操作程序继续试验，在压力达到 6.9MPa，维持压力 10 分钟封堵破坏以后，按（四）5、6 中所述操作程序处理。

(六) 静态滚珠试验

- 1、将小粒滚珠装入（底部有 10 目不锈钢网）小套筒中，装满为止，（此时形成一个厚 77cm 的床层，如果小于 77cm 应记录该厚度），然后装入套筒内。
- 2、见（图七）所示，取下联接螺栓（13），将 6 号缝隙板（全径环）装入旋紧。重复（四）、2
- 3、打开球阀，并在出口处放好收集筒。
- 4、将试验钻井液倾入套筒内，测量流经滚珠床的钻井液体积。
- 5、旋入螺盖（9），按（二）4、5、6 中所述进行试验。
- 6、试验结束后，释放压力，取出弹子床，检查封堵情况及封堵材料的渗透深度。

(七) 动态滚珠床试验

- 1、按（六）、1 中所述制备滚珠床。
- 2、关闭球阀，将未处理的钻井液倒入套筒（7）内，注满床层下面和内部的空间，与小套筒顶部平齐为止。
- 3、按（五）、3~7 中所述继续试验。

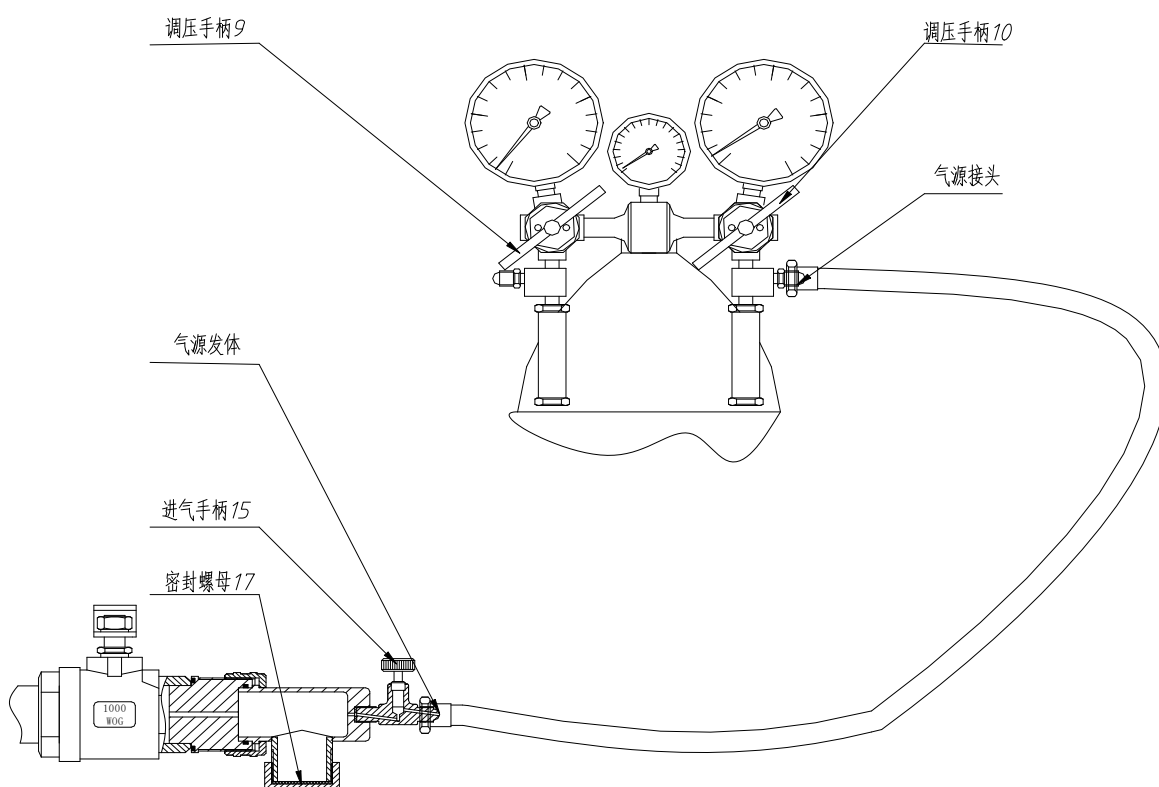
(八) 反排压力试验（用于缝隙试验）

如（图五）所示：

如果要检测破坏封堵所需的反向压力，建议按以下步骤进行操作：

- 1、封堵成功后维持该压力（6.9MPa）10 分钟，然后逆时针方向松开与三通组件相连接的“调压手柄”（此时气源已切断）。

- 2、见（图一）逆时针方向慢慢地打开三通组件的“放气阀杆”，将套筒（7）内的余气放空，然后关闭连通阀杆（12）。
- 3、将管汇的高压胶管与反排装置的“气源阀体”相连接。见（图十）
- 4、逆时针方向旋转进气“手柄 15”约一周（此时阀门已打开）。见（图十）
- 5、将“密封螺母 17”旋入“三通体”螺纹端，旋紧。见（图十）



（图十）操作示意图

- 6、启动计时器，以每秒 0.014MPa 的速度加压，观察压力表的压力变化，如果反排成功，压力会突然或逐渐降低，其最高峰值即为最高反排压力。

用户也可根据自己的实验项目自行确定实验程序。



严禁使用氧气。

打开螺盖之前必须放掉筒内余气。

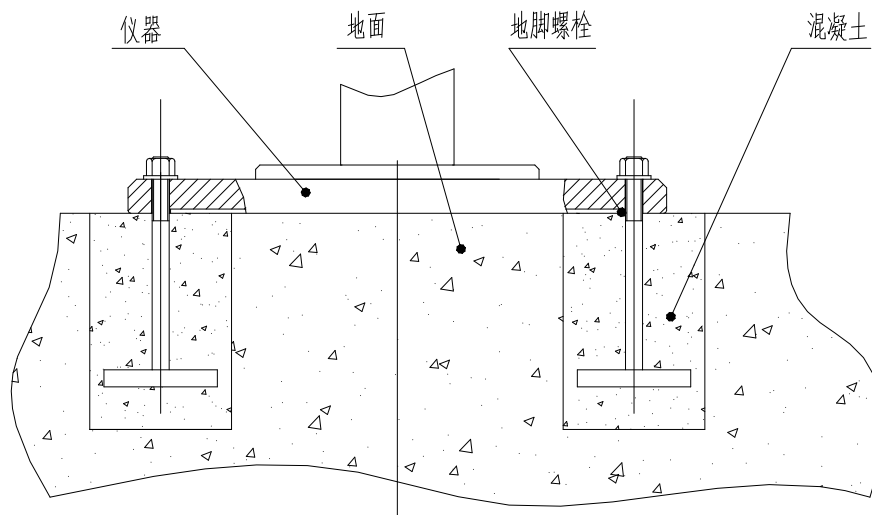


仪器使用完毕一定要将调压手柄松开。

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、仪器使用前应将其用随机配带的地脚螺栓固定于地面或坚固的工作台上。以防止其受力歪倒。见（图十一）



（图十一）操作示意图

- 2、要求实验员熟悉全部操作过程和操作时可能出现的情况，一定按操作程序操作。
- 3、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。
- 4、仪器使用前一定要检查气源各部联接是否可靠。
- 5、打开连通阀杆应顺时针方向拧紧后，再逆时针方向旋转约 90° 左右。
- 6、要按时检查“O”形密封圈，经常更换。
- 7、调压时，要逐渐加压，以防止损坏压力表，不得敲击压力表。
- 8、当移动、维修或清洁仪器时，一定要切断气源。
- 9、气源严禁使用氧气。
- 10、仪器使用完毕一定要将螺盖、缝隙板等另部件烘干并涂上润滑油或润滑脂，以备下次再用。

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	故障排除
1	实验时套筒与螺盖之间有气体和钻井液漏出。	螺盖的“O”型圈 $\phi 135 \times 3.1$ 破损老化。	打开螺盖更换“O”型圈 $\phi 135 \times 3.1$ 。
2	做反排实验时反排装置有气体和钻井液漏出。	反排装置中用的橡胶密封圈破损或老化。	卸下反排装置检查所有橡胶密封圈若有破损或老化予以更换。
3	实验用的管汇的压力表，表针自动上升。	管汇减压阀中的阀芯密封垫破损老化。	打开减压阀盖，卸下减压阀芯，更换密封垫。
4	实验用的管汇的压力表，表针不回零位。	管汇的压力表已坏。	更换已坏的压力表。
5	如何鉴别连通阀杆的好坏。	 <p style="text-align: center;"> 不好 尖端有凹槽 不好 尖端有凹陷 好 </p>	

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 4000ml	只	1	
2	弹子床筒	只	2	其中 1 只带 10 目滤网
3	弹子 (φ 14.3mm)	Kg	1.5	
4	滚珠 (φ 4.39)	Kg	1.5	
5	紧固手柄	只	2	
6	手柄	只	2	
7	反排组件	套	1	
8	150mm 活络扳手	只	1	
9	375mm 活络扳手	只	1	
10	地脚螺栓 M12	只	3	
11	螺母 M12	只	3	
12	平垫 φ 12	只	3	
13	“O”型圈 (φ 8×1.9)	只	20	
14	“O”型圈 (φ 32×3.1)	只	2	
15	“O”型圈 (φ 50×3.1)	只	6	
16	“O”型圈 (φ 55×3.1)	只	6	
17	“O”型圈 (φ 130×3.1)	只	2	
18	“O”型圈 (φ 135×3.1)	只	5	
19	“O”型圈 (φ 145×3.1)	只	2	
20	连通阀杆	只	1	
21	缝隙板 (1~6)	套	1	
22	高压减压装置	套	1	
23	秒表	只	1	
24	管汇	套	1	
25	输气胶管	根	2	
26	三通组件	套	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”型密封圈 (φ8×1.9)	连通阀杆
2	GB3452.1-82	“O”型密封圈 (φ32×3.1)	螺盖的气源端盖
3	GB3452.1-82	“O”型密封圈 (φ50×3.1)	缝隙板
4	GB3452.1-82	“O”型密封圈 (φ55×3.1)	缝隙板
5	GB3452.1-82	“O”型密封圈 (φ130×3.1)	套筒与筒底
6	GB3452.1-82	“O”型密封圈 (φ135×3.1)	螺盖与套筒
7	GB3452.1-82	“O”型密封圈 (φ145×3.1)	套筒与筒底

(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	

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

- 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。
- 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

服务电话：0532-58762800

合格证

产品名称：堵漏材料试验装置 产品型号：QD-2

产品编号： 执行标准：SY/T5377-2013

生产日期：2021年1月 质检员：

本产品经检验符合标准准予出厂

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：sales@hentd.com