



青岛创梦仪器有限公司

Qingdao Chuangmeng Instrument Co. Ltd.



旋转粘度计

Viscometer

型号:1100

使用手册

Instruction Manual

版本.1.0

Ver. 1.0

©版权所有青岛创梦仪器有限公司

© copyright all instrument Qingdao Chuangmeng Instrument Co., LTD

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。

Please read the *Instruction Manual* carefully, for correctly grasping the installation and using method of this product. Please keep properly this *Instruction Manual* after reading, for the usage during troubleshooting and maintenance in the future.

联系方式 Contact:

邮编 Zip code: 266100

网址 Website: www.qdcmyq.com

电话 Tel: 86-0532-66993768

传真 Fax: 86-0532-66993744

邮箱 E-mail: cmtech@sina.com

公司地址: 中国·青岛市市北区温州路 7 号

生产基地: 青岛市城阳区流亭街道兴海路 3 号

Address: No. 7 Wenzhou Road, City Northern District, Qingdao City, China

Production base: No. 3 Xinghai Road, Liuting Street, Chengyang District, Qingdao

一、概述

1100 型六速旋转粘度计是参照美国石油协会 (API) 规范制造, 其可进行各流变参数的测量, 根据多点测量数值绘制流变曲线, 确定液体在流动过程中的流型, 选用合适的计算公式, 对牛顿流体和非牛顿流体进行较精确的测量, 同时可进行动、静切力、流性指数和稠度系数等一系列技术参数的测定。本产品可广泛应用于石油、化工、食品、药品、化妆品等行业。

工作原理简介: 将盛有待测液体的浆杯放置于托盘上, 待测液体进入粘度计外套筒和浮子之间形成的环形空间(剪切间隙)内, 当电机带动外套筒旋转时, 外套筒在待测液体中受到粘滞阻力产生反作用力, 该作用力会通过环形空间中的待测液体对外套筒中的浮子产生扭矩, 而浮子与一套刻度组件相连, 当该扭矩与粘滞阻力达到平衡时, 刻度盘组件会稳定在某个刻度值上, 由于刻度值与外套筒所受的粘滞阻力成正比, 因此将该刻度值乘以特定的系数得到最终的粘度值。

剪切速率和粘度值呈线性对应关系, 即剪切应力与剪切速率的关系图像为直线。ZNN-D6 型六速旋转粘度计的校准方式是牛顿模式的线性校准, 适用于符合牛顿线性计算方法的待测样品。在实际应用时, 许多流体并不遵循牛顿定律, 但是其流变学比较接近牛顿定律, 因此可以使用粘度计来测量, 而且测得的粘度值也比较准确。在这种情况下, 粘度测量以及速度计算应当使用非线性计算方法。

当仪器以 300r/min 的速率运转时, 粘度计的测量单位为厘泊或毫帕斯卡/秒, 而在其他转速下测得的数据需进行计算转换, 本文第九部分会给出假塑流体(例如钻井液)的粘度计算方法。

当选择不同的转速或者使用不同的扭簧-浮子组合时, 剪切速率的可选范围可能会改变, 为了拓宽剪切应力的范围、测量更多的液体, 可以通过更换不同的扭力弹簧来解决。

二. 安全

- 1、当操作和维护 1100 型粘度计时，应该遵循安全操作规范和程序。
- 2、1100 型粘度计的安全操作规范中要求实验室技术人员必须熟悉仪器的操作程序，并且了解有潜在危险的仪器设备。
- 3、操作员在操作仪器之前应该进行适当的培训。如果仪器没有按生产商指定的方式进行操作此设备可能会受到损害。

2.1 电气设备的安全操作

- (1)该仪器是由 220 伏的电力驱动。保证双手，衣服和其他物件远离机器的旋转部分。
- (2)可选的加热样品杯是通过电进行加热的，确保电源以及其他线路与杯子良好接触，并且将其接地。
- (3)在进行清洗、修理或者维修之前一定要关闭粘度计，并且切断电源。严禁将粘度计弄湿。

请注意：①当电机转速/控制电源开关处于电源 OFF 位置时，只是不给电机供电。但是，电源开关和电容器仍然有电荷。

②严禁将粘度计弄湿。如果样品溢出或者飞溅出，请用湿布擦拭干净。切勿将水倒进基座，因为水会损坏电器元件。

2.2 B1 内筒标准

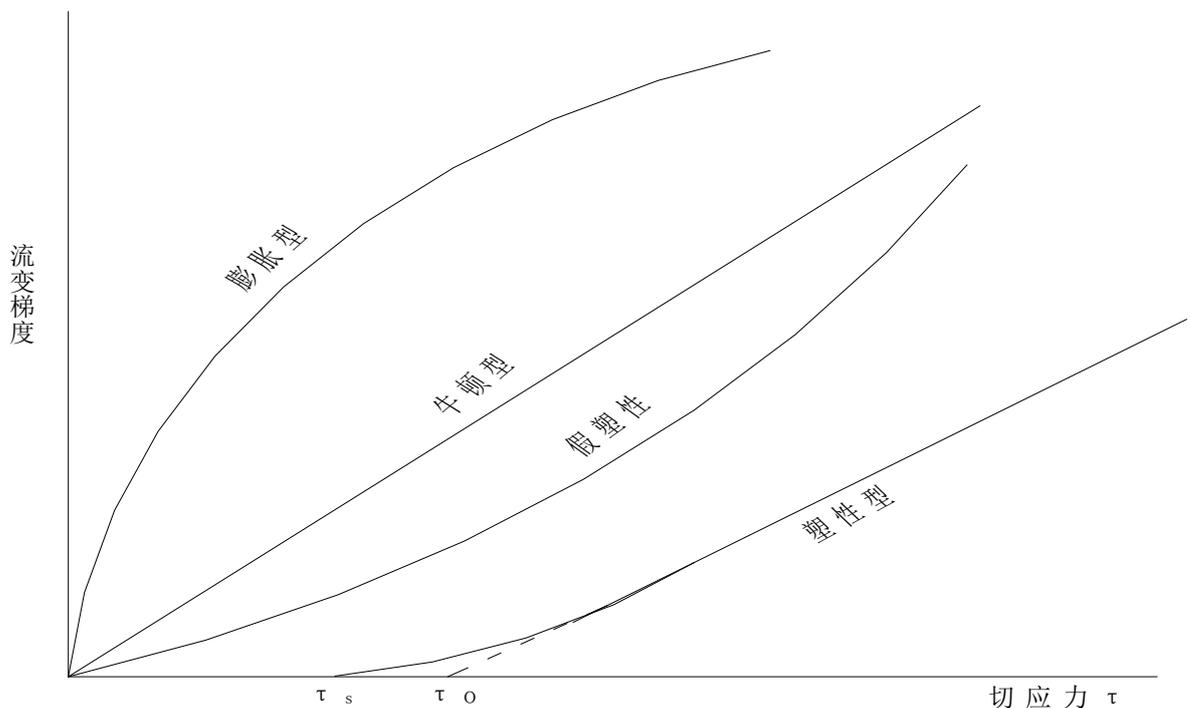
配有 1100 型粘度计的标准 B1 内筒是空心的不可测试高于 93℃（200°F）的样品。

2.3 加热样品杯

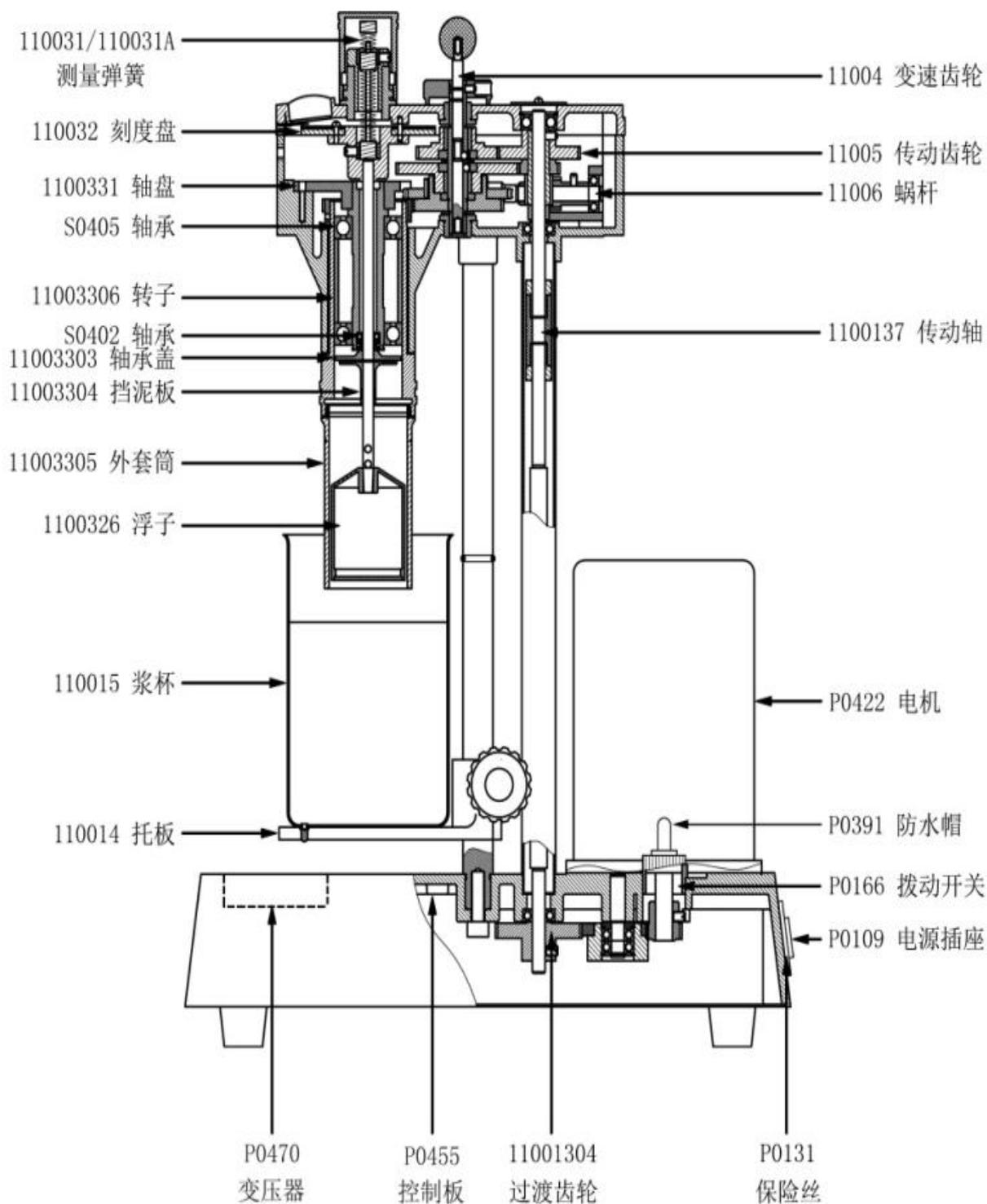
- (1)在使用可选加热样品杯测量加热样品时应当采取适当措施来避免样品飞溅出来时造成的烫伤，严禁用手触摸加热样品杯。
- (2)当使用加热样品杯时，温度不能超过 200°F（93℃）

三、参数

名称	技术指标
型号	ZNN-D6
电源	220V±5% 50/60Hz
功率	300W
变速范围	3、6、100、200、300、600r/min
速梯	5、10、170、340、511、1022 S-1
测量精度	1~25 mPa·s ±1 mPa·s (牛顿流体) 25 mPa·s 以上 ±4% (牛顿流体)
测量范围	牛顿流体: 0~300mPa·s (F1 测量组件) 0~60mPa·s (F0.2 测量组件) 非牛顿流体: 0~150 mPa·s (F1 测量组件) 0~30 mPa·s (F0.2 测量组件) 剪切应力: 0~153.3Pa (F1 测量组件) 0~30.7Pa (F0.2 测量组件)
尺寸 L×W×H	285mm/150mm /410mm
重量	10KG



种流型示意图



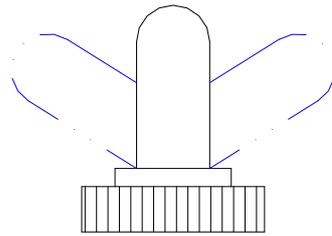
1100 型粘度计结构图

四、安装

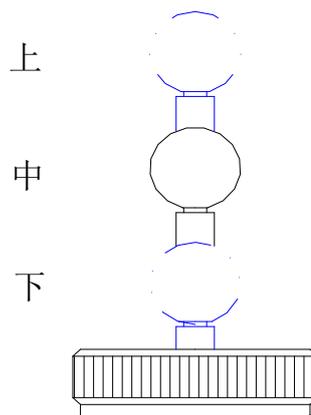
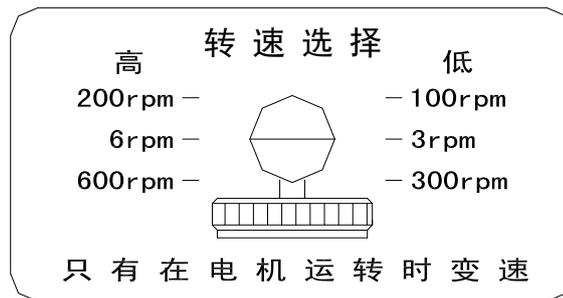
- (1)1100 型粘度计应该被放在方便切断电源的位置。
- (2)应考虑到制备样品的位置，并且当测试完成以后，要记住清洗设备。
- (3)应该在附近的地方有足够的空间存储常用工具以及消耗品

五. 操作

高速 停 低速



档位开关结构图



本节介绍 1100 型粘度计的操作说明。其中还包括测量凝胶强度和改变转子，内筒，扭力弹簧的说明。开始测试时，不锈钢样品杯在 350ml 处有一个刻度线如图 3-2 所示。将刚刚搅拌好的测试液体加至刻度线处。

(1)图 3 - 2 可以看出，如果浸入深度超过此刻度线，可能会损坏内筒的轴承。如果使用其他样品容器，转子底部与容器底部的距离应当不小于 12.7 毫米。

(2)准的 B1 内筒是空心的，不能用来测试温度高于 200°F（93°C）的样品。

5.1 1100 型粘度计的操作

1100 型粘度计可以以六种不同的速度进行测试，速度范围是 3 转/分钟到 600 转/分钟，旋转速度由一个速度转换开关和一个齿轮旋钮开关共同决定。通过旋转基座右侧的开关来设置所需的旋转速度。然后接通电源，把粘度计的齿轮旋钮置于仪器顶部的中间位置。

表格 5 - 1 显示的是粘度计开关和齿轮旋钮位于不同位置时所获得的不同速度。从刻度盘上读取不同的剪切应力值。

表格 5 - 1 1100 型粘度计的六种测试速度

速度（转/分钟）	粘度计开关	齿轮旋钮
600	高	下
300	低	下
200	高	上
100	低	上
6	高	中
3	低	中

在电机运行时只能改动仪器顶部的粘度计齿轮旋钮。

5.2 胶凝强度的测量

凝胶强度测量的常用程序如下：

1. 以 600 转/分钟彻底搅拌样品。
2. 将齿轮旋钮设置在中间位置，切断电源。
3. 等待片刻之后，将电动机开关放在低速位置。
4. 读取刻度盘上凝胶强度的数值，单位是 1 磅/100 平方尺

另一种测量凝胶强度方法如下：

1. 以 600 转/分钟彻底搅拌样品
2. 电动机处在关闭状态。
3. 等待片刻之后，慢慢逆时针旋转凝胶旋钮（位于下方的换档旋钮）。
4. 读取刻度盘上凝胶强度的数值，单位是 1 磅/100 平方尺

5.3 转子，内筒和扭力弹簧

R1-B1-F1 转子-内筒-扭力弹簧组合适用于所有粘度计。为了计算所测试体的剪切速率，可能也会使用其它类型的转子-内筒-扭力弹簧组合。有的组合可能会使剪切应力的读数出现较大

的误差，那么这种组合不符合要求。

以下介绍如何卸下和更换转子，内筒，扭力弹簧：

扭力弹簧被改变时，需要校准。

改变转子和内筒，只需改变剪切间隙即可。这些变化不影响扭力弹簧，轴承，或者轴。因此，校准时，不需要改变转子或内筒。

5.3.1 外转筒的拆除

拆除外转筒，顺时针方向扭动外转筒，轻轻将其取下来。如下图 5-2



图 5-2

5.3.2 内筒的拆除和更换

内筒的末端是锥形的，并且插入一个与之相匹配的锥形孔里。图 5-3 逆时针旋转转子，轻拉下来拆除它。

1. 拆除内筒时，要在向下拉动内筒的同时逆时针旋转。
2. 安装内筒时，要在向上推动内筒的同时逆时针旋转。

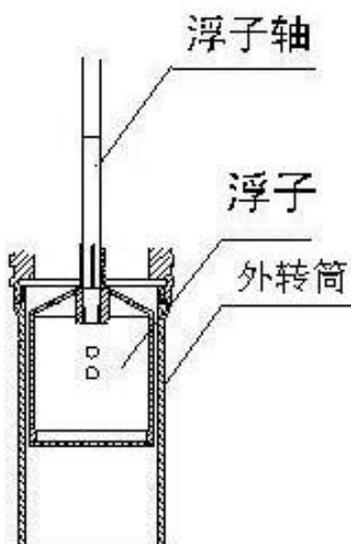


图 5-3 内筒，内筒轴

5.3.3 扭力弹簧的拆除和更换

参见图 5 - 4。

1. 拆除防尘帽[A]和插头螺丝[B].
2. 将螺钉[C]和[D]松动半转，这时可以拆除弹簧，注意不要拉伸弹簧。
3. 安装新弹簧，确保芯棒底部正确定位。将螺钉[D]安装在与弹簧脱离芯棒底部时的同一条直线上。拧紧螺钉[D]，它可以对分裂环施加压力，从而可以紧固弹簧。

注意：在拧紧螺钉[C]之前要确保调节芯棒的顶部与螺丝钳[E]的顶部有一定的间隙。做到这一点，可能需要轻轻的压缩或者拉伸弹簧。

4. 拧紧螺钉[C]。调节芯棒顶部的槽应当与加紧的螺钉[C]位于同一条直线上。
5. 松开螺钉 [F]，然后按所需旋转旋钮[G]， 然后调整旋钮[G]，使其允许弹簧被夹在任意位置，保证弹簧既不拉伸也不压缩。
6. 拧紧螺钉[F]，拆除防尘帽[A]。

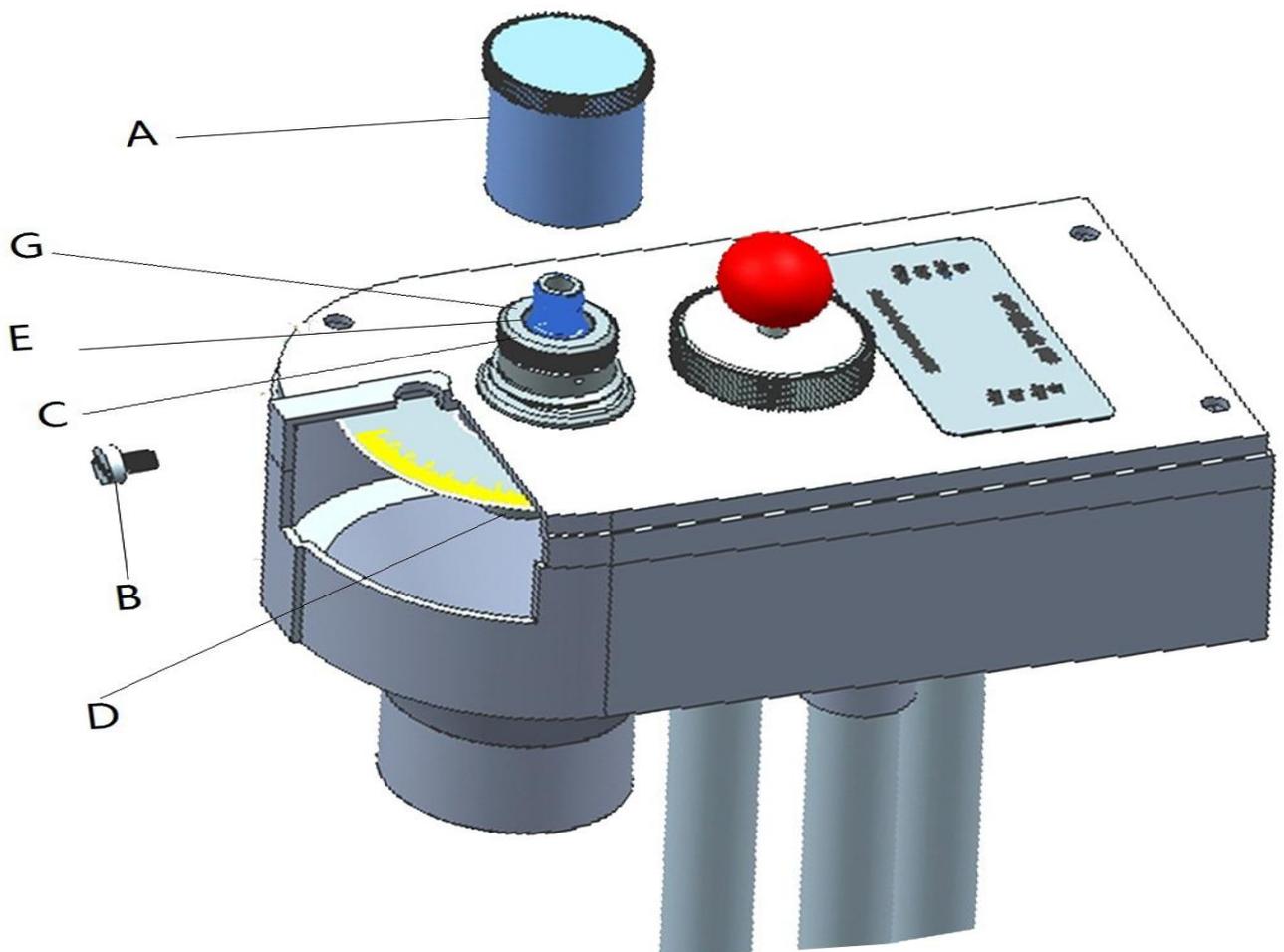
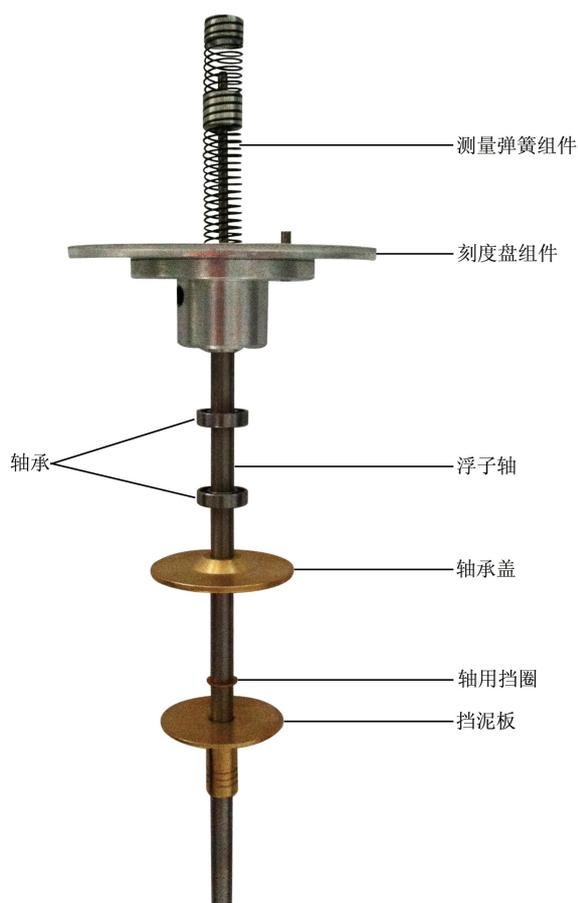


图 5-4 扭转弹簧的拆卸和更换图



六. 仪器校准检查

(1) 准检查只验证仪器的正确运转- 扭转弹簧，轴承和轴。

(2) 改变转子和内筒，只需改变剪切间隙即可。这些变化不影响扭力弹簧，轴承，或者轴。因此，校准时，不需要改变转子或内筒。

(3) 1100 型的粘度计应当定期检查，如果发现问题，应当进行校准和修理。只有按期校准，仪器才能有较为准确的测量精度。通过向内筒轴施加扭矩来进行校准。

依照 API 13 B - 1 和 13 B - 2, 建议在刚开始使用之前要对仪器进行校准，使用过程中，每月至少校准一次。但是，校准频率取决于您的使用情况和检验室的质量保证。

(4) 这里讲述两种校准方法：一种是静负载校准，一种是标准的液体校准。

① 静负载校准更容易操作，如果弹簧需要调整，其调整结果很容易得到证实。

② 标准的液体校准需要对整台仪器进行彻底校核，它在检验内筒弯曲问题、外筒偏心问题等方面比静负载校准更加精确。

6.1 自重校准

此过程使用型号 1105 扭簧测力架校准套件 (P / N207853)，请参考图 6-1。



图 6-1 型号 1105 扭簧测力架校准装置

1. 拆除转子和内筒。参照第六节。确保内筒的锥形端是干净的，然后将其安装在校准线轴上。
2. 把型号 1105 扭簧测力架校准夹具固定在粘度计右侧。
3. 根据表格 6 - 1 选择一个重量。用校准线连接砝码和校准线轴。线程要比一圈卷线筒多一点，然后悬垂在滑轮上的螺纹中。
4. 把选定的砝码固定在校准线的另一头，然后调整校准夹具，直到该线程是水平的。比较刻度盘上的读数和表格 6 - 1 中的读数。
5. 如果有必要，按 6.3 节中的指定调整扭转弹簧。

表 6-1, 工厂里 F1 弹簧的公差有两种: 50 克的为 $127 \pm 1/2$ 度; 100 克的为 $254 \pm 1/2$ 度。当主轴旋转时, $1/2$ 度的误差是允许的。当流体被测试时, 这个误差通常会变小。

至少要在刻度盘上读三次数据, 然后取平均值。如果弹簧不是一个线性状态, 这表明内筒是弯曲的。此时仪器需要维修。

表格 6 - 1

扭力弹簧总成 (R1-B1 组合)	扭力弹簧常数 K1 达因/厘米/偏转度	重量 (克)				
		10	20	50	100	200
		刻度盘读数				
F-0.2	77.2	215.57				
F-1	386.0	43.11	86.23	215.57		

6.2 流体的校准

此程序仅适用于符合牛顿认证的流体的校准，所有的校准标准认证方法都来源于美国国家标准和技术研究院 (NIST)。

1. 在把外转筒和内筒浸入标准液之前要保证被检测的仪器是干净的。如果有必要的话，拆除转子，彻底清洗内筒，转子。确保内筒轴和转子是完好无损的。

标准液标签上的批号必须与粘度/温度图上的数字匹配。

2. 将校准液加至样品杯的刻度线处，把样品杯放在仪器的支板上。向上提升支板，直到浸到适当深度。参照图 3 - 2。

3. 往样品杯中放一个温度计直到接触到样品杯底部。然后确保它在粘度计的一侧以免杯破损。

4. 以每三分钟 100 转的速度运转仪器。这是用来平衡转子，内筒和流体的温度。

5. 在转速为 300 转和 600 转读刻度盘数据。读取的数据和来自于温度计的温度四舍五入到 0.1°C (0.15°F)。

300 转粘度计读取的数值应在 ±1.5 cP 粘度范围内 (来自于温度记录表中)。

在 600 转时的粘度数值应在 ±1.5 cP 之内

用在 600 转时的粘度除以 1.98;用这个数据和表格中的数据做对比。

6. 描出 300 转时的读数和 600 转时的读数然后从零点绘制一条经过这两点的直线。如果这两点不在一条直线上可能是转子，内筒或内筒轴发生了弯曲或者是偏心问题的存在。

如果需要也可以绘制出 200 转和 100 转的。

如果读数在规定极限意外，那么说明此仪器需要校准或者维修。(参见第 6.3 节来校准弹簧。)

7. 完成校准或维修之后，请仔细擦拭转子表面 (内部和外部)，内筒，温度计，样品杯和工作区域。

6.3 扭力弹簧的校准

参见图 5 - 4 识别部分。

在调整扭力弹簧之前要确保内筒轴没有发生弯曲。

1. 拆除防尘帽[A]，将螺钉[C]松动半转。

2. 把校准工具的插入到弹簧轻轻旋转可调芯棒。如果刻度盘读数太低逆时针旋转那个芯棒，如果读数太高就顺时针旋转。

在拧紧螺钉[C]之前要确保调节芯棒的顶部与螺丝钳[E]的顶部有一定的间隙。完成这个过程，可能需要调节弹簧（稍微压缩或拉伸弹簧）。

3. 拧紧螺钉[C]。调节芯棒顶部的槽应当与加紧的螺钉[C]位于同一条直线上。
4. 松开螺钉 [F]，然后按所需旋转旋钮[G]，然后调整旋钮[G]，使其允许弹簧被夹在任意位置，保证弹簧既不拉伸也不压缩。
5. 拧紧螺钉[F]，拆除防尘帽[A]。

七. 试验分析

本节解释如何获得试验结果，其中包括粘度计的数值读取和计算。

粘度测量和计算所参考的文献是美国石油学会推荐的来自于实地测试水基钻井液实践得来的文献，API RP13B-1/ISO 10414-1。

7.1 牛顿粘度计算

在粘度计是 300 转速和转子 - 内筒 - 扭转弹簧组合是 R1-B1-F1 时，牛顿粘度（单位 cP）可以直接从刻度盘上读取。其他的弹簧需要用读数乘以弹簧的弹性系数来计算粘度。

用 1100 粘度计计算牛顿粘度，算法方程式如下：

$$\eta_N = S \times \theta \times f \times C \quad \text{方程式 7-1}$$

其中

S 是速度系数（参考表格 7-2）

θ 是刻度盘读数

f 是扭力弹簧弹性系数（参考表格 7-3）

C 是转子内筒系数（参考表格 7-1）

η_N 是牛顿粘度（cP）

例如：R2-B1 组合 600 转速，F5.0 弹簧，和读数是 189 的刻度盘，那么粘度是这样得到：

$$\eta_N = 0.5 \times 189 \times 5 \times 0.315 = 149 \quad (\text{cP})$$

用有极大差距的转子—内筒—扭力弹簧组合，那么结果可能会不同于以上所得结果。最精确的，用一个粘度接近参考范围的标准液校准，用 R-B-F 组合测试。

表格 7-1 转子内筒系数(C)

转子-内筒组合	R-B 系数
R1-B2	8.915

表格 7-2 速度系数 (S)

转子 (rpm)	速度系数(S)
3	100
6	50
100	3
200	1.5
300	1.0
600	0.5

7.2 塑性粘度和屈服点计算

①用 R1-B1-F1 组合，用 600 转速测试样品记录下刻度盘读数。

②把转速调到 300 转，记录下刻度盘读数。

③用下面的方程式确定塑性粘度 (PV) 和屈服点 (YP)。

PV 表示两读数连线的直线斜率。YP 表示那条直线上的理论点，投影时，将会拦截垂直轴。

$$PV (cP) = \frac{\theta_{600} - \theta_{300}}{S_{600} - S_{300}} \quad \text{方程式 7-2}$$

$$YP (lb/100 ft^2) = \theta_{300} - PV \times S_{300} \quad \text{方程式 7-3}$$

其中

θ 是刻度盘读数。

除了 F1 弹簧其他的只要用读数乘以相应的弹簧系数都可以用，但是其他的转子-内筒组合是不能用于两点方法的。

7.3 弹簧常数的计算

这种计算适用于重量校准的方法。

$$K_s = \frac{G \times r \times g}{\theta} \quad \text{方程式 7-4}$$

其中

K_s 是弹簧常量 (达因/厘米/偏转度)

G 是承载的重量 (克)

g 地球的引力常数

r 是半径 (厘米)

θ 是刻度盘读数 (度)

例如：按照要求设置 F1 弹簧是 386 达因/厘米/偏转度，用 R1-B2 组合。用 50 克重量做校准设配，弹簧常数如下：

$$K_s = 50 \times 1 \times 981 / 386 = 127^\circ$$

表 7 - 3 扭力弹簧规格

扭转弹簧装配	扭转弹簧常数 K1 (达因/厘米/偏转度)	扭转弹簧系数 f	B1 内筒的最大剪切应力	颜色
F0.2	77.2	0.2	307	绿
F0.5	193	0.5	766	黄
F1	386	1	1,533	蓝
F2	772	2	3,066	红
F3	1,158	3	4,600	紫
F4	1,544	4	6,132	白
F5	1,930	5	7,665	黑
F10	3,860	10	15,330	橙

用 R1-B1 组合

7.4 附加粘度计算

粘度计算也可以用以下方程式进行计算。转换系数列于表格 7-5

$$\eta = \frac{K f \theta}{N} \quad \text{方程式 7-5}$$

其中

K 是全部仪器的常数 (dyne-sec/cm²) (rpm/degree deflection)

f 是扭力弹簧的系数

θ 1100 粘度计的读数

N 是转子旋转比率

η 是粘度 (cP)

对于方程式 7-5，选择正确的 K 值（全部仪器常数）根据表格 7-4 匹配转子-内筒组合。选择 f 常数，根据表格 7-3 匹配扭力弹簧装置。

$$k_1 k_2 \quad \theta$$

$$\eta = \frac{(100)}{K_3 N} \quad \text{方程式 7-6}$$

其中

K1 是扭力常数 (达因/厘米/偏转度)

K2 是起作用的内筒表面剪切应力常数 cm^3

K3 是剪切率常数 sec^{-1} per rpm

100 是换算系数, $1 \text{ poise} = 100 \text{ cP}$

θ 是 1100 粘度计读数

N 是转子运行的比率

η 是粘度 cP

$$\eta = \frac{\tau}{\gamma} \quad \text{方程式 7-7}$$

其中

τ 是剪切应力, dynes/cm^2

τ 计算方法为 $K_1 K_2 \theta$

γ 是剪切率 sec^{-1}

γ 计算方法为 $K_3 N$

η 是厘泊粘度

表格 7-4 粘度计算的常数

常数	转子-内筒组合					
	R1 B1	R2 B1	R3 B1	R1 B2	R1 B3	R1 B4
整体仪器常数, K 标准 F1 扭力弹簧 $\eta = Kf \theta / N$	300	94.18	1355	2672	7620	15,200
剪切率常数 K3, (sec-1 per rpm)	1.7023	5.4225	0.377	0.377	0.268	0.268
有效内筒表面剪切 率常数 K2 (cm-3)	0.01323	0.01323	0.01323	0.0261	0.0529	0.106

表格 7-5 转换系数

国际单位制	符号	单位	换算系数
剪切应力	τ	Pa(N/m ²)	1 Pa = 10 dynes/cm ²
剪切率	γ	s-1	1 s-1
粘度	η	Pa s	1 Pa s = 10 poise
		mPa s	1 mPa s = 1 cP

油田单位 (R1-B1-F1)

剪切应力	τ	dynes/cm ²	1•Fann= 5.11 dynes/cm ²
剪切应力	τ	lb/100 ft ²	1•Fann = 1.065 lb/100 ft ²
剪切应力 (近似值)	τ	lb/100 ft ²	1•Fann = 1 lb/100 ft ²
剪切率	γ	1/sec	1/sec = 1.7023 N
粘度	μ	cP	$\mu = (5.11\theta / 1.70N) \times$ $100= 300 \times (\theta / N)$
有效粘度	μ_e	cP	$\mu_e = 300 \times (\theta / N)$

7.5 测量范围

剪切应力，剪切率和粘度的测量范围分别列在表格 7-6, 7-7, 7-8 中。

表格 7-6 1100 粘度计剪切应力的测量范围

扭力弹簧/粘度计 读数		剪切应力范围(dynes/cm ²), $\tau = (k1k2 \theta)$					
		转子-内筒组合					
		R1 B1	R2 B1	R3 B1	R1 B2	R1 B3	R1 B4
F 0.2	$\theta=1^\circ$	1.02	1.02	1.02	2.01	4.1	8.2
	$\theta=300^\circ$	307	307	307	605	1225	2450
F1	$\theta=1^\circ$	5.11	5.11	5.11	10.1	20.4	40.9
	$\theta=300^\circ$	1533	1533	1533	3022	6125	12,300

表格 7-7 1100 粘度计剪切率的测量范围

外转筒运行 速率 N (rpm)		剪切率范围(sec ⁻¹), $\gamma = k3N$					
		转子-内筒组合					
		R1 B1	R2 B1	R3 B1	R1 B2	R1 B3	R1 B4
3	5.1	16.3	1.1	1.1	0.8	0.8	
6	10.2	32.5	2.3	2.3	1.61	1.61	
100	170	542	37.7	37.7	26.8	26.8	
200	340	1084	75.4	75.4	53.6	53.6	
300	511	1627	113	113	80.4	80.4	
600	1021	3254	226	226	161	161	

表格 7-8 1100 粘度计粘度的测量范围

1100 模型	粘度(cP) ⁽¹⁾					
	转子-内筒组合					
	R1 B1	R2 B1	R3 B1	R1 B2	R1 B3	R1 B4
最大转速 600 最低粘度 ²	0.5 ⁽³⁾	0.5 ⁽³⁾	2.3	4.5	12.7	25
最小转速 3 最大粘度 ⁴	30,000	9,400	135,000	270,000	762,000	1,500,000

注意:

- (1) 出来标准扭力弹簧(F1)., 其他的扭力弹簧要用粘度范围乘以 f 系数。
- (2) 计算最小粘度时, 要用最小剪切应力和最大剪切率。
- (3) 为了实用的目的, 最低粘度限制在 0.5cP
- (4) 计算最大粘度时, 要用最大剪切应力和最小剪切率

八. 故障排除和维护

故障排除和定期维护程序在这一节中讲述。如果需要频繁的给仪器维修或维护，那么请您和青岛创梦仪器有限公司的代表联系。

8.1 故障排除

表格 8-1 故障排除指南

故障	可能原因	解决方法
刻度盘运行不稳定	内筒轴承被污染	换掉内筒轴承(P/N 207450).
	内筒轴弯曲	轻轻的弯曲内筒轴使之变直 联系青岛创梦仪器有限公司修理或换掉
	转子失准	如果转子损坏就换掉 见表格 9-1 中所列转子
不能校准	内筒轴承被污染	换掉内筒轴承(P/N 207450).
	内筒轴弯曲	轻轻的弯曲内筒轴使之变直 联系青岛创梦仪器有限公司修理或换掉
	转子弯曲	参照表格 9-1 换掉转子
	扭力弹簧损毁或安装不正确	参考 5.4 节换掉扭力弹簧
	发动机速度不正确	换掉电动机(P/N 207446 或 207447).
噪音过大	润滑出问题或者是齿轮被污染	联系青岛创梦仪器有限公司修理
	垫圈被磨坏	联系青岛创梦仪器有限公司修理
	顶盖设置不当	调整顶盖
转子转动时出现跳动	转子被损坏	参照表格 9-1 换掉转子
	主轴放置期间被污染	联系青岛创梦仪器有限公司修理

8.2 维护

- ①仪器应该由专门技术人员进行维护。如果需要公司技术人员维护请联系青岛创梦仪器有限公司进行售后维护。
- ②每次使用完之后，要擦拭转子和内筒。
- ③定期检查转子和内筒是否弯曲，磨损或损坏。
- ④每当移动仪器时都要把内筒从内筒轴上拿下来以免移动过程中造成内筒弯曲。
- ⑤定期测试内筒轴轴承，无物样品的情况下把转速调到 3 或 6 进行测试。观察刻度盘转动，他的转动不应该多余±1 区域。
- ⑥粗糙的内筒轴应该被换掉。
- ⑦正常运行的情况下往仪器里注油或油脂是不被允许的。

九. 配件

表格 9-1 配件

扭力弹簧				
编号	F	常数	最大剪切应力	颜色
	F0.2	77.2	307	绿
	F1	386	1,533	蓝
转子				
	R1,303 不锈钢			
内筒				
	B1, 303 不锈钢, 空心			
加热杯				
	热电偶, 115V, 50/60 Hz, 2 A, 200°F			
	热电偶, 230 V, 50/60 Hz, 1 A, 200°F			
	不锈钢样品杯			
校准				
	1105 扭簧测力架重量校准工具			
	校准液体, 10 cP, 16 oz			
	校准液体, 20 cP, 16 oz			
	校准液体, 50 cP, 16 oz			
	校准液体, 100 cP, 16 oz			
	校准液体, 200 cP, 16 oz			
	校准液体, 500 cP, 16 oz			
	校准液体, 30,000 cP, 16 oz			
	校准液体, 100,000 cP, 16 oz			

青岛创梦仪器有限公司 装箱单

Qingdao Chuangmeng Instrument Co., Ltd. Packing list

生产企业：青岛创梦仪器有限公司

Manufacturing enterprise: Qingdao Chuangmeng Instrument Co., Ltd.

生产地址：青岛市城阳区流亭街道兴海路 3 号

Production address: No. 3 Xinghai Road, Liuting Street, Chengyang District, Qingdao

主机型号：

Model of the main motor:

出厂编号：

Manufacturing No:

序号 No	编号	名称及规格 Name and specification	数量 Quantity	备注 Remarks
1		主机 Main engine	1	
2		杯座组件 Cup seat assembly	1	
3		浆杯组件 Slurry cup assembly	1	
4		密封垫 Gasket	4	
5		电源线 Power line	1	
6		使用手册 Manual Instruction	1	
7		合格证 Certificate	1	