

NDJ-1C 布氏旋转粘度计

使用说明书

总装示意图

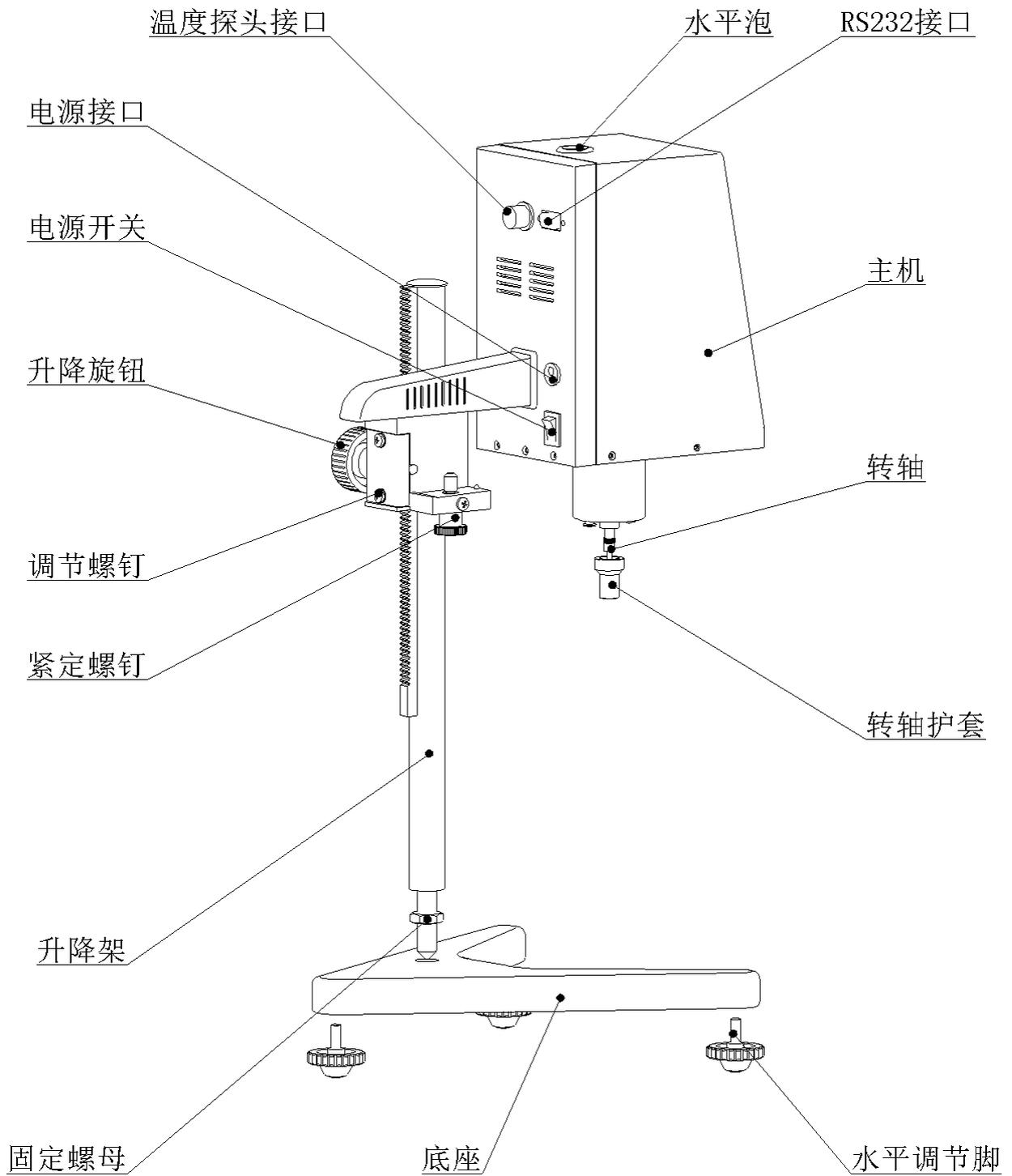
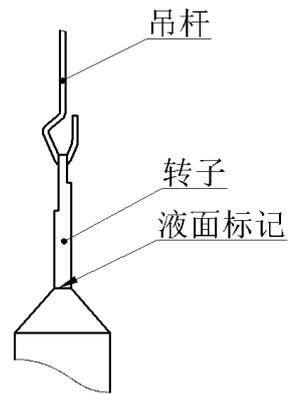
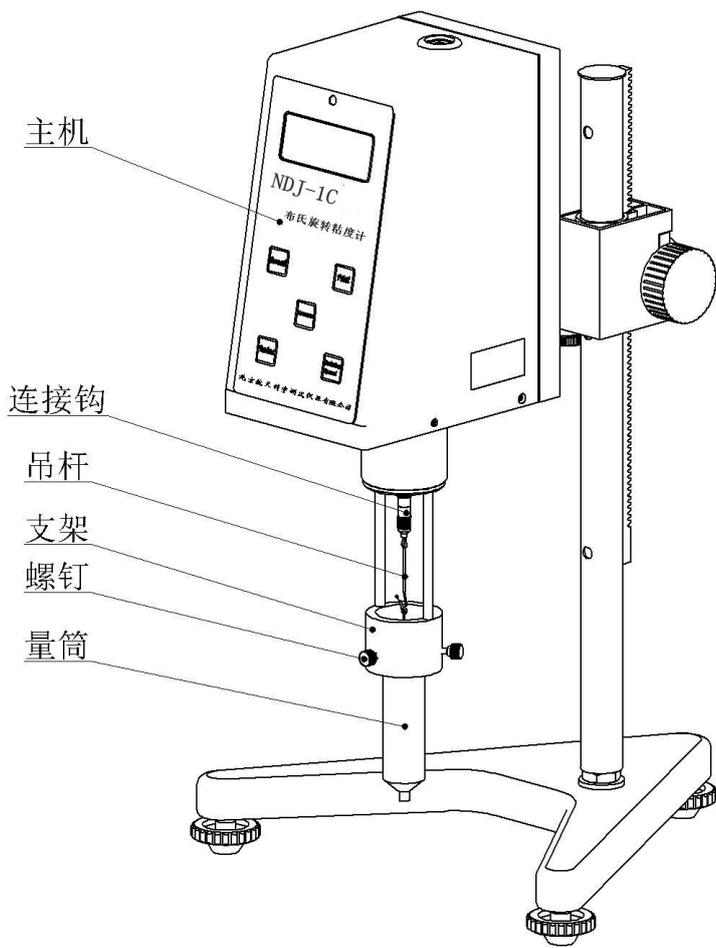
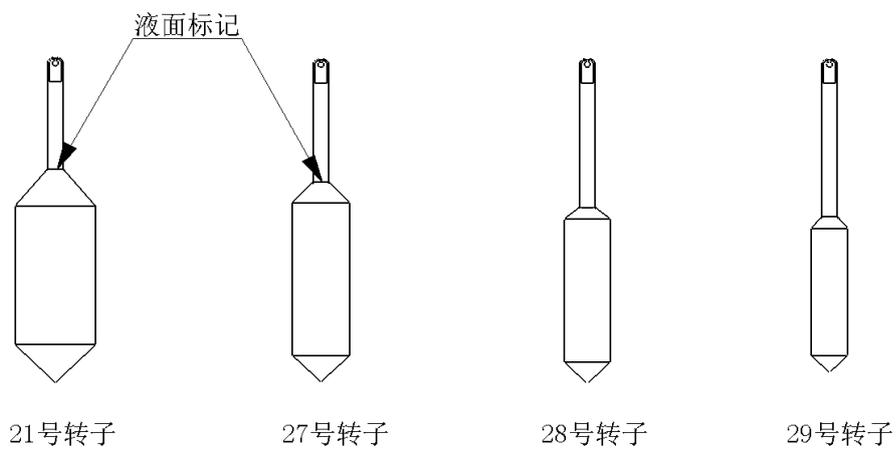


图 1



吊杆应从转子的大切面处穿入

图 2



转子套件

图 3

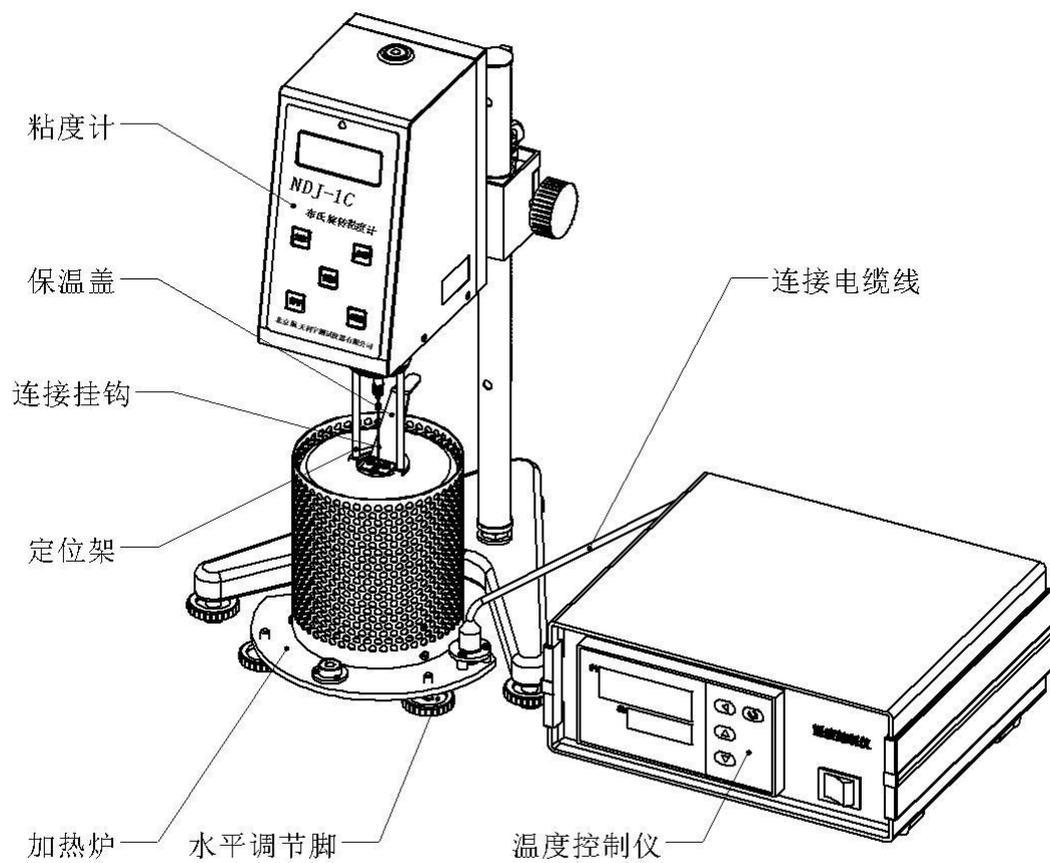


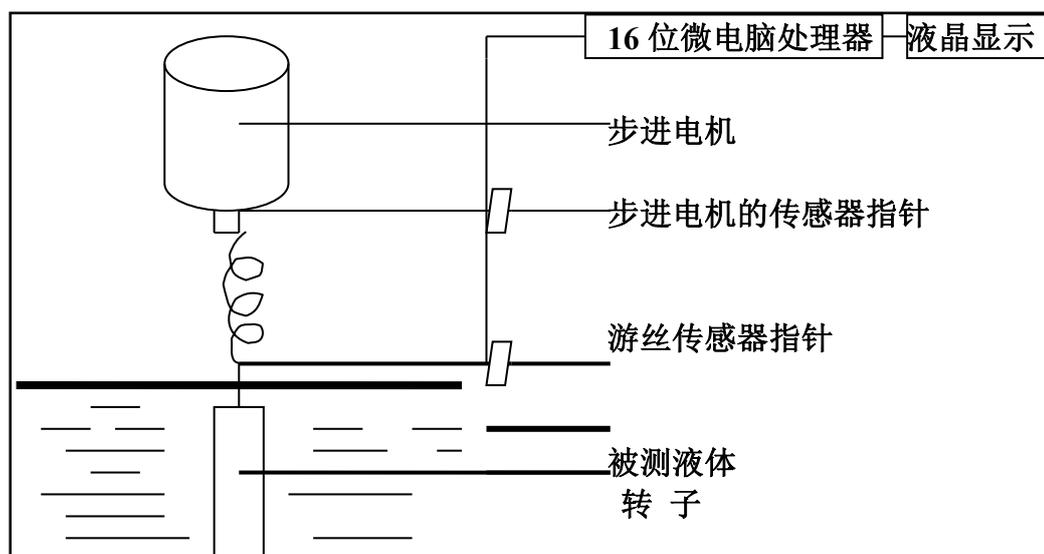
图 4

1. 主要技术性能

型 号	NDJ-1C
量程范围 (毫帕·秒)	50~200,000
旋转速度 (转/分钟)	5, 10, 20, 50, 100
转子配置	21、27、28、29 号转子各 1 件
测量精度	±1 % (FS) 牛顿流体
重 现 性	±0.5 % (FS) 牛顿流体
样品容量 (mL)	10 ~ 20
温控范围(°C)	室温+10 ~ 250
控温精度(°C)	±0.1
电 源	220V 50Hz

2. 结构原理

2.1 如图所示, 以高细分驱动步进电机带动传感器指针, 通过游丝和转轴带动转子旋转。如果转子未受到液体的阻力, 游丝传感器指针与步进电机的传感器指针在同一位置。反之, 如果转子受到液体的粘滞阻力, 游丝产生扭矩与粘滞阻力抗衡, 最后达到平衡。这时分别通过光电传感器输出信号给 16 位微电脑处理器进行数据处理, 并在液晶屏幕上显示液体的粘度值 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$)。



2.2 仪器配 SC 转子，标准配置为： 21、27、28、29 号四种转子。

3. 随机标准配置件

3.1 粘度计主机	1 台	3.2 升降架和升降机构	1 套
3.3 支架及量筒	1 套	3.4 专用电源适配器	1 只
3.5 转子	1 套	3.6 扳手	1 把
3.7 底座和水平调节脚	1 套	3.8 RTD 温度探头	1 只
3.9 温度控制仪	1 台	3.10 加热炉	1 台
3.11 保温盖	1 件	3.12 专用镊子钳	1 把
3.13 定位架	1 件	3.14 连接电缆线	1 根
3.15 电源线	1 根	3.16 连接挂钩	2 套
3.17 面板打印机	1 个	3.18 打印连接电缆	1 根

。可根据需要选购以下配置件：

3.19 专用恒温槽

3.20 标准液（25℃）

4. 安装

4.1 从包装箱中取出底座、升降架和升降机构、主机、电源适配器等。

4.2 将升降架按图 1 方向旋入底座相应螺孔并用扳手旋紧固定螺母。

4.3 转动升降旋钮，升降应灵活并能自锁，过松或过紧时可用螺丝刀调整调节螺钉，上下能升降并以偏紧为宜，避免主机装上后自动坠落。

4.4 把主机装上升降架并同时拧紧固定螺钉，取下主机下方塑料壳体上的转轴护套，当仪器长期不用或运输时，务必将该护套重新盖到原处。

4.5 本套设备有两种样品测量方式，方式一装配如图 2 所示，主要用于测量常温下液态物质（方便配合使用其他低温恒温设备）；方式二装配如图 4 所示，主要用于测量常温下为固态，高温加热后成液态的物质。

4.5.1 方式一安装，如图 2：

4.5.1.1 从转子附件盒中取出需要使用的转子、连接挂钩（短）、支架、量筒等，先将支架装在粘度计的主机下端；

4.5.1.2 将连接挂钩（短）上的吊杆的大开口端与转子链接，为减小测量误差，吊杆和转子的链接方向必须按图 2（右）所示；

4.5.1.3 将连接挂钩（短）与主机的转轴相连接，先用左手将转轴向上轻提并捏紧，再用右手捏住连接挂钩（短），（俯视）顺时针将两者连接并轻轻旋紧；

4.5.1.4 将 15~30 毫升被测液体注入量筒，再将量筒自下而上装入支架内，当液面至转子刻度面时，旋紧三只螺钉将量筒固定。

4.5.2 方式二安装，如图 4：

4.5.2.1 从包装箱内取出定位框架并装在粘度计上（向右旋入装上，向左旋出卸下）；

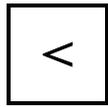
- 4.5.2.2 从转子附件盒中取出需要使用的转子、连接挂钩（长）、量筒等；
- 4.5.2.3 将连接挂钩（长）上的吊杆的大开口端与转子链接，为减小测量误差，吊杆和转子的链接方向必须按图 2（右）所示；
- 4.5.2.4 将连接挂钩（长）与主机的转轴相连接，先用左手将转轴向上轻提并捏紧，再用右手捏住连接挂钩（长），（俯视）顺时针将两者连接并轻轻旋紧；
- 4.5.2.5 从包装箱内取出温度控制仪、加热炉如图 4 所示位置放置；
- 4.5.2.6 调节水平调节脚使水准器水泡位于中心；
- 4.5.2.7 用连接电缆线连接温度控制仪（信号输入端）和加热炉；
- 4.5.2.8 用专用镊子钳将量筒从加热炉中取出并洗净，倒入 10~20mL 样品后，通过调节粘度计上的升降旋钮使转子浸入样品并达到液面标志，如图 3，然后盖上保温盖
- 4.6 调整底座上的水平调节脚，使主机顶部的水平泡处于中心位置。
- 4.7 RTD 温度探头，可与同时配有的相应接口连接。该温度探头可测量样品的环境温度。温度测量范围：0~100℃。
- 4.8 将粘度计随机配置的专用电源适配器输出端插入主机后侧的电源插孔，将另一端的交流电源插头插入(110~240V 50~60Hz) 电源插座，并将温度控制仪接入 220V, 50Hz 电源，上述连接正确后才能接通各自的电源开关。
- 4.9 本粘度计装有面板打印机，将打印机连接线一端插入主机后侧的 232 输出接口端，将另一端插入温控仪后 25 芯打印端口。

5. 各键功能

5.1 粘度计：

Reset	重新启动应用程序，同时停止电机转动
Print Timing	打印及测量定时
Speed	电机转速选择
Spindle	选用转子后输入转子号，并可了解该转子在设定转速下的最大粘度值
Run	开始测量粘度值

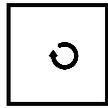
5.2 温度控制仪：



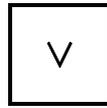
数据移位键



数字增加键



设置键

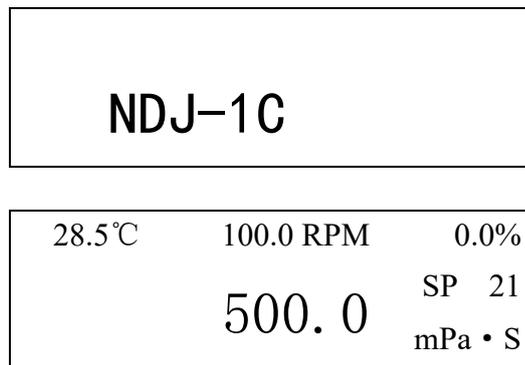


数字减少键

6. 屏幕内容介绍 (举实例说明如下, 具体操作数据不同)

6.1 粘度计:

接通电源后显示屏显示产品型号, 随即显示上次断电前设置并确认的信息



28.5 °C 表示 RTD 温度探头测到的环境温度。

SP 21 表示选用 21 号转子。

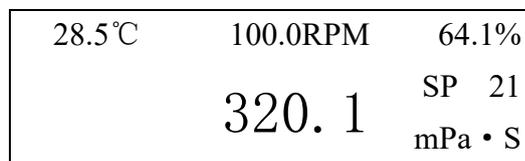
100.0 RPM 表示电机转速按需要设定为 100 转/分钟。

mPa · S 表示动力粘度的单位: 毫帕 · 秒

500.0 表示在使用 21 号转子和电机 100 转/分钟条件下, 最大可以测量的动力粘度值。

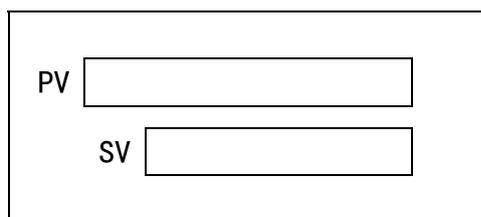
0.0% 表示百分计扭矩。

按<Run>键后直接显示当前转速下的粘度值, 显示如下



正常测量时, 百分计扭矩在 10%~90%之间为正常值。如不在此范围内, 粘度计会发出报警声, 提示用户更改转速或转子。

6.2 温度控制仪:



PV: 实际测量值

SV: 设定温度值

7. 操作步骤

7.1 确保安装步骤已准确完成;

7.2 将温度控制仪接通电源后打开开关, 显示窗口 SV 内的数据是上次操作设定的温度值, 显示窗口 PV 内的数据快速上升并达到显示窗口 SV 内设定的温度值;

7.3 当需要重新设定温度值时, 按<^>键或<v>键可增加或减小数据, 从而设定需要的工作温度, 随后显示窗口 PV 内的数据会快速达到显示窗口 SV 内设定的温度值, 如果设定温度比原温度低则显示窗口 PV 内的数据变化速度较慢;

7.4 注意: 开机较长时间后, 如果窗口 PV 实测的温度值仍上下变化频繁且相差较大, 则可按以下步骤操作:

7.4.1 长按<⏻>键不放, 当窗口 PV 出现“At”, 窗口 SV 出现“OFF”时松手;

7.4.2 按<▲>键, 将窗口 SV 出现的“OFF”改为“on”;

7.4.3 按<⏻>键确认, 窗口 SV 开始出现闪烁的“At”, 等待几分钟后“At”消失, 此时窗口 PV 显示的数据仍可能上下波动, 等待其稳定后即可正常工作。

7.5 当工作结束后, 关闭开关, 温度控制仪自动保存最后工作设定温度;

7.6 当样品加温溶解足够长时间后, 接通粘度计主机左后侧电源开关(下端压入), 此时显示屏亮, 主机处于待机状态, 电机不工作;

7.7 选用转子并输入转子号: 每按<Spindle>键一次, 显示的转子号相应改变, 并在 21→27→28→29→0 之间循环, 当屏幕显示选用转子号时, 即完成输入;

7.8 转速选择方法:

每按<Speed>键一次, 屏幕显示的转速相应改变, 并将其技术指标所确定的各档转速(如: 5.0→10.0→20.0→50.0→100.0)循环显示, 当液晶屏幕显示选用的转速时, 即完成转速选择。

7.9 调整水平调节脚将水平泡移至中间位置, 使粘度计主机保持水平状态;

7.10 按<Run>键粘度计就开始测量, 并显示粘度值;

7.11 测量过程中如需要更换转子, 可直接按<Reset>键, 此时步进电机停止转动, 而主机处于待机状态。当转子更换完毕后, 重复以上 7.7 至 7.10 的操作步骤即可继续进行测量;

7.12 按<Print / Timing>键, 可实现打印及测量定时功能

打印或测量定时功能的选择: 开启主机电源, 在粘度计没有进入测量状态时按下<Print / Timing>键, 当屏幕显示 P:××:××时, 则进入打印设置功能, 再次按下<Print / Timing>键, 屏幕显示 T:××:××时, 则进入测量定时设置功能。转换上述功能时按压<Print / Timing>键的时间应适当长一些。

7.12.1 设置打印时间:

按<Print / Timing>键, 液晶屏幕显示 P:00:05, 每按此键一次, 液晶屏幕显示的打印时间

相应改变，并循环出现 P:00:05→P:00:10，……→P:05:00，P:00:05 表示每隔 5 秒打印一次，P:00:10 表示每隔 10 秒打印一次，…… P:05:00 表示每隔 5 分钟打印一次。通过按〈Print / Timing〉键同时观察液晶屏幕显示选择所需的打印间隔时间。

本粘度计装有面板打印机，测量时需进行打印，按〈Print / Timing〉键，打印机打印出“on”，每到规定的打印间隔时间，打印机会将粘度计实时测得的粘度值打印出来，如需结束打印，则按〈Print / Timing〉键，打印机打印出“off”后停止打印。

7.12.2 测量定时时间的设置：在测量非牛顿液体时，一般都应规定转子、转速和测量时间，用户可以根据样品特性或相关标准来设置测量定时时间。

长按〈Print / Timing〉键，液晶屏幕显示 T:00:00，每按此键一次，液晶屏幕显示的测量定时时间相应改变，并循环出现 T:00:00 →T:00:10 →T:00:30 →T:01:00 →T:02:00 →T: 03:00 →T:04:00 →T:05:00 →T:10:00 →T:15:00→T:20:00。T:00:00 表示无定时功能，T:00:10 表示设定 10 秒测量时间，…… T:05:00 表示设定 5 分钟测量时间，依此类推，根据需要选择相应的测量时间即完成了测量定时时间的设定。

设置了测量时间后，每次测量达到规定时间时，粘度计会自动停止测量，屏幕显示并锁定当时测得的粘度值。若要取消测量定时功能，应将测量时间设置为 T:00:00。

7.13 测量过程中应注意试样在测试温度下应充分恒温，以保持示值稳定准确。被测样品要有足够的保温时间，使样品达到试验所需的平衡温度；

7.14 测量工作完成后，首先关闭粘度计电源，然后把保温盖移开，缓慢地将粘度计上调，移动到整个转子离开加热炉，取下转子清洗；

7.15 关闭温度控制仪开关；

7.16 用专用镊子钳将量筒从加热炉中取出并清洗干净，在清洗转子、量筒过程中注意防止烫伤；

7.17 清洗好的量筒放回加热器中，清洗好的转子如果不用请不要旋入连接螺杆上，放好备用。

8. 注意事项

8.1 为避免转子旋转时产生明显晃动而影响测量，在装上转子前，应确认转轴螺纹处以及与转子的接触端面必须保持清洁。

8.2 升降主机时应同时用手将其托住，防止升降机构偏松造成主机坠落。

8.3 更换转子后应及时输入新的转子号，换下的转子必须立即清洁并擦干，随后将其放回到转子盒中。为避免损伤主机，未拆下的转子不可进行清洁。

8.4 为避免由于被测液体中混入其它液体引起测量误差，在调换被测液体前，必须先清洁并擦干转子和量筒。

8.5 主机与转子在制造时为专配专用，对不同主机所配转子不能误配混用。

8.6 不能拆卸和调整主机内所有零部件。

8.7 主机搬动或运输时易损坏，必须用护套保护转轴并放入专用存放箱。

8.8 主机装上转子后，为避免零件损伤，不能在无液体情况下长时间旋转。

8.9 由于较多被测液体属非牛顿流体，其粘度值随切变速度和时间等条件的变化而变化，因此用不同转子、转速和时间测量同一种非牛顿流体的粘度值不一致属正常情况。对非牛顿流体的测量应根据其特点规定转子、转速和时间。

9. 降低测量误差的若干方法

9.1 测量前做好转子和量筒清洁工作。

9.2 测量前将转子置于量筒中心位置，并使转子液面标志与液面平齐。为了确保被测样品液面和转子的液面标记相平，可先用水定量估计实验所需样品量：

9.2.1 用专用镊子钳将量筒从加热炉中取出，装入水后再把量筒放回加热炉中

9.2.2 将定位框架装在粘度计上（向右旋入装上，向左旋出卸下），将选用的转子与连接挂钩旋入连接螺杆（向左旋入装上，向右旋出卸下）

9.2.3 调节粘度计的升降架旋钮，使粘度计主机缓慢地逐步下降，转子逐渐浸入被测液体当中，确认定位框架位置，用点滴管保证水面和转子的液面标记相平

9.2.4 将水倒入有刻度的量杯中确定实验中的样品用量

9.3 转子浸于被测液体（样品）中等待五至十分钟，使两者温度一致后再进行测量。

9.4 从高速测量改为低速测量时，应先按〈Reset〉键使电机停止工作，再设置低转速并等液面静止后按〈Run〉键进行低速测量，以消除因液体旋转惯性造成的测量误差。

9.5 测量低粘度液体时选用 21 号转子，测量高粘度液体时选用 29 号转子。

9.6 低速测量液体粘度时，需延长测量时间再读取结果。

9.7 测量过程中如升降主机、更换转子或被测液体（样品）等常会使主机失去水平状态，应及时查看并重调水平。

9.8 定期或需要时可用标准粘度液对主机进行检测，了解和判断其性能与工作状态。（应根据常用的粘度值范围，选购相应参数的标准粘度液。）

10. 如何测定未知粘度范围的液体（样品）

10.1 应掌握以下操作原则：高粘度的样品选用小体积 28、29 号转子和低转速，低粘度的样品选用大体积 21、27 号转子和高转速。当扭矩数值在 10%~90% 范围内测得的粘度值为有效值。

10.2 一般情况下，可以从 29 号转子及低转速 5 转/分钟开始测量。

10.3 估计被测液体（样品）的粘度范围，根据操作原则，先选择转子，然后再选择转速，同样选用 21 号转子，转速 100RPM 时，屏幕显示最大量程为 500 mPa·s，当转速改为 10RPM 时，最大量程为 5000 mPa·s，量程扩大十倍。
