

台式颗粒计数器

LWT-2A

使用说明书

上海罗湾实业有限公司

Shanghai LUWATECH Industrial Co.,LTD

目 录

一.概述	1
二.技术指标	1
三.仪器结构	2
3.1.系统组成	2
3.2.主机前面板	2
3.3.主机后面板	3
四. 安装	3
4.1.安装环境	3
4.2.气动系统连接	4
4.3.安装高压注射泵	4
五.仪器工作原理	4
5.1.传感器及其工作原理	4
5.2.仪器工作原理	5
六.测试操作	6
七.使用	7
7.1.菜单结构	7
7.2.菜单按键说明	8
7.2.1.键盘说明	8
7.2.2 按键说明	8
7.3.管理	9
7.3.1.用户登录	9
7.3.2.修改密码	9
7.3.3.用户管理	9
7.4.设置	10
7.4.1.测试设置	10
7.4.2.自定义设置	10
7.4.3.输出设置	11
7.4.4.系统设置	11

7.5.测试.....	11
7.6.数据.....	12
7.6.1.数据查看.....	12
7.6.2.数据查询.....	12
7.7.维护.....	13
7.8.校准.....	13
7.8.1.噪声测试.....	13
7.8.2.粒径校准.....	13
7.8.3.体积校准.....	14
7.8.4.通分测试.....	14
7.9.搅拌设置.....	14
八.保养与维护.....	15
附录 I 传感器拆卸.....	16
附录 II 空气洁净组合的处理.....	17
附录 III 常用标准固体颗粒污染等级代号.....	18
附录 IV 安装打印纸.....	30

一.概述

仪器采用光阻法（遮光法）原理设计，用于检测液体中的颗粒的大小和数量。可广泛应用于航空、航天、电力、石油、化工、交通、港口、冶金、机械、汽车制造等领域中对液压油、润滑油、变压器油（绝缘油）、汽轮机油（透平油）、齿轮油、发动机油、航空煤油、水基液压油等油液的固体颗粒污染度检测，及对有机液体、聚合物溶液进行不溶性微粒的检测。

二.技术指标

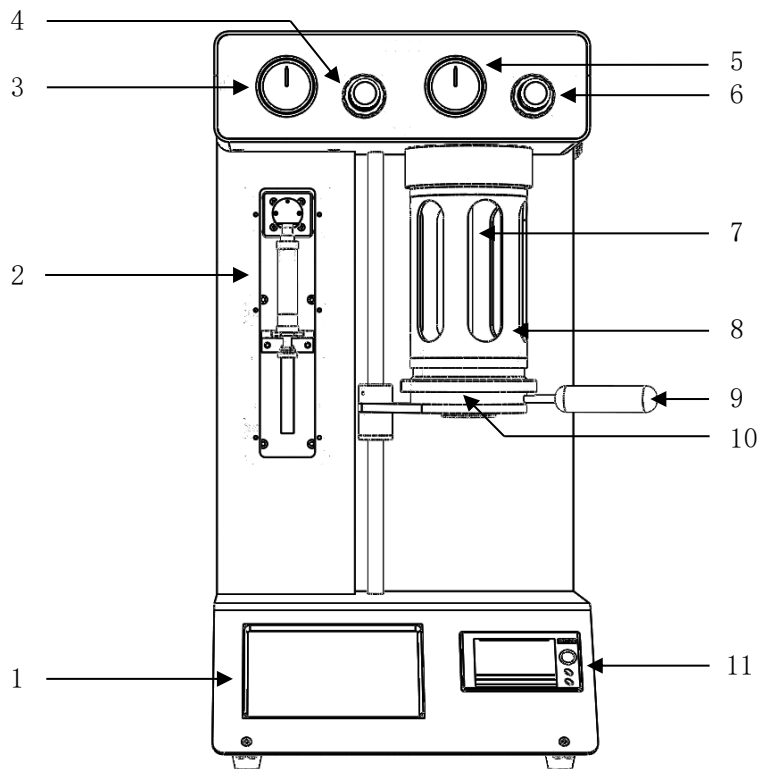
- 1.测量范围：0.8 μ m～600 μ m
- 2.测量通道：64 通道，粒径任意设定
- 3.取样体积：0.2mL～6553.5mL
- 4.取样速度：5mL/min～80mL/min
- 5.分辨力：≤10%
- 6.重合误差极限：24000 粒/ml
- 7.气压舱最大正压：0.8Mpa
- 8.气压舱最大负压：0.08Mpa
- 9.数据输出：内置打印机及 RS232 接口
- 10.粘度检测范围：0～50cSt（选配）
- 11.水活度：0～1aw（选配）
- 12.水含量：0～360ppm（选配）
- 13.电源：AC220V±10%；50Hz；≤200W
- 14.环境温度：0～60℃

三.仪器结构

3.1.系统组成

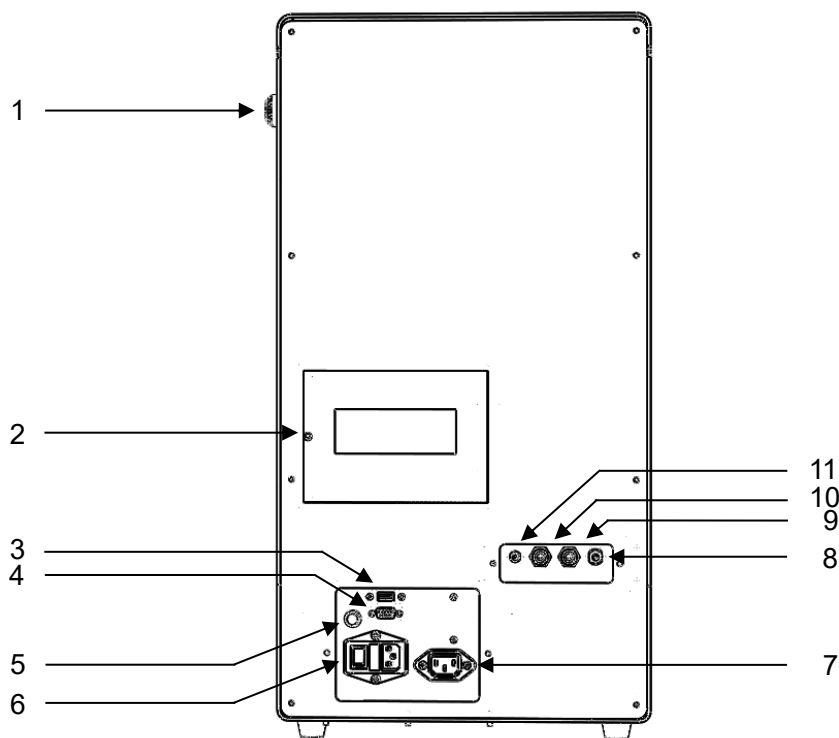
仪器由主机、气压泵组成。

3.2.主机前面板



- 1 触摸显示屏：显示菜单触控界面，实现对仪器的操作。
- 2 高压注射泵：取样装置。
- 3 正压表：指示气压舱内的正压值。
- 4 正压调压阀：调整正压值最大值。
- 5 负压表：指示气压舱内的负压值。
- 6 负压调压阀：调整负压值最大值。
- 7 取样针：用于取样。
- 8 气压舱：放置被测液体，舱体内可储存正压或者负压。
- 9 把手：操作气压舱开启关闭。
- 10 检品台：测试过程中，将测试检品放在检品台上进行测试。
- 11 打印机：测试完成后打印测试数据。

3.3.主机后面板



- 1 紧急泄压按钮：紧急状态按下此按钮，释放气压舱内的压力。（注：在仪器侧面）
- 2 观察窗：内置过滤器组合，可观察过滤器组合是否需要排水操作。
- 3 USB 接口：U 盘存储接口。
- 4 串行通讯接口：连接计算机进行数据传输。
- 5 复位按键：按动此按键使仪器复位，处于初始状态。
- 6 电源插座及开关：连接电源线，开启电源开关。
- 7 气压泵电源插座：连接气压泵，用以供给电源。
- 8 排液接口：连接废液收集装置。
- 9 负压接口：与泵的负压端口相连接。
- 10 正压接口：与泵的正压端口相连接。
- 11 排污口：连接排污装置。

四. 安装

4.1.安装环境

- 1).仪器应放在气流相对稳定，空气含尘量少的环境中，并远离电磁干扰源。

- 2). 仪器工作适宜温度：10~35℃，相对湿度：≤80%。
- 3). 仪器供电电源应符合 AC100-240V。仪器电源插座的接地端要有可靠的接地线，以保证人身安全及仪器工作可靠。

4.2. 气动系统连接

- 1). 将仪器后面板上的正压接口与泵上的正压接口用气压管连接。
- 2). 将仪器后面板上的负压接口与泵上的负压接口用气压管连接。

4.3. 安装高压注射泵

- 1). 安装前，应确保升降臂处于下端，必要时可开通电源使其运动到下端。
- 2). 取出高压注射器，先将注射器金属推杆底端连接孔套在注射器升降杆上，然后将锁紧螺丝拧在升降杆上。（注意：锁紧螺丝先不要锁紧）（如图 1）。
- 3). 垂直拉长高压注射器，将其上端对准三通阀接口，小心旋紧（如图 2）。
- 4). 将注射器底端锁紧螺丝用力拧紧（如图 3）。



图 1

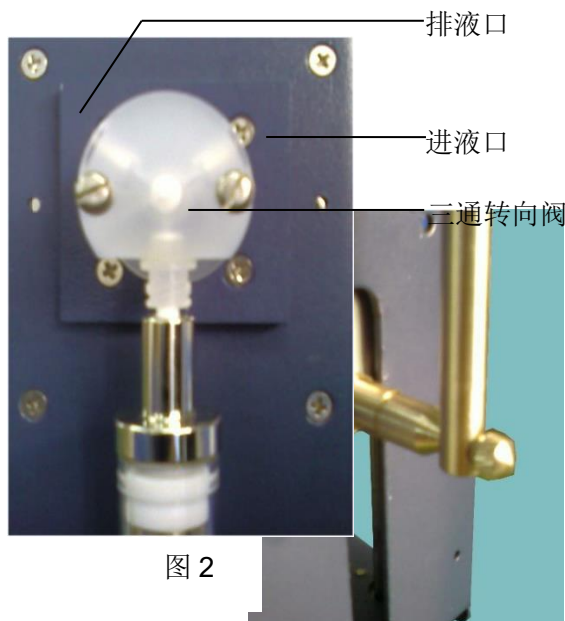


图 2



图 3

五. 仪器工作原理

5.1. 传感器及其工作原理

传感器工作时，液态样品由于负压虹吸原理由下而上通过进样玻璃狭缝，光学透镜将激光光束

准直后垂直入射到进样玻璃狭缝中部,并通过水平检测狭缝到光电二极管。若样品中无微粒通过时,光电二极管输出最大的恒定光电流;当样品中有微粒通过光束的瞬间,由于微粒阻挡而使光束入射到光电二极管的光功率减小,因此,光电二极管输出一个负脉冲电流,其幅度与微粒在光束方向上的投影面积成正比。光阻法检查液态样品中不溶性微粒即依据此原理。此原理可用下列公式定量计算:

$$I_p = -I_o \frac{a}{A}$$

I_p —有微粒通过光束时输出的负脉冲电流 (μA)

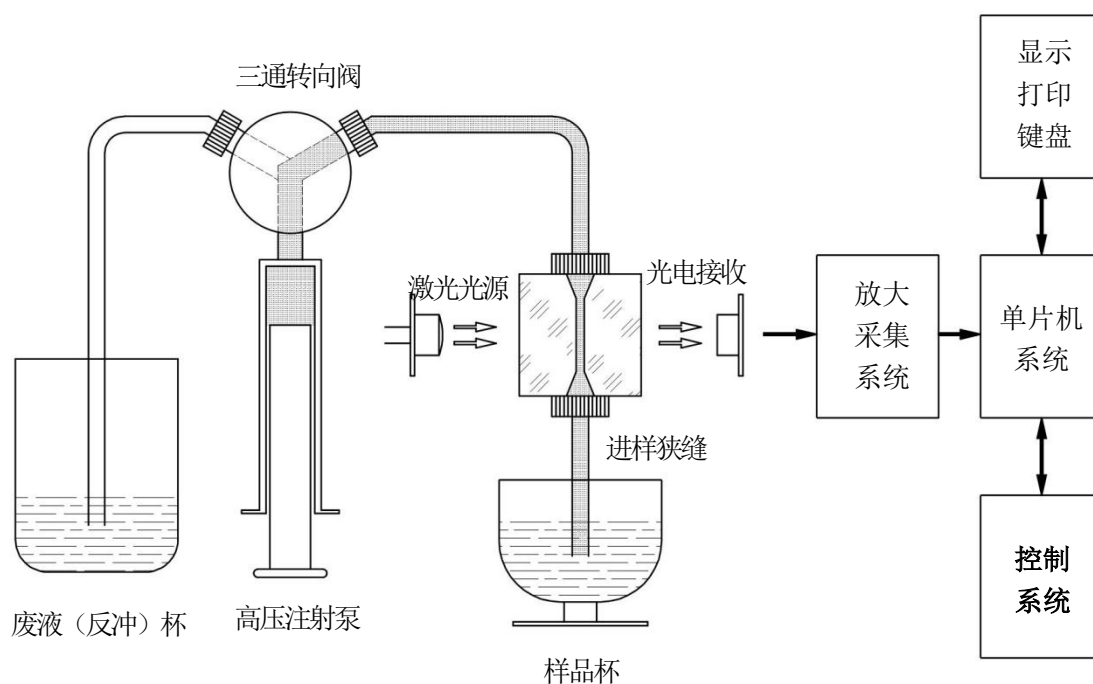
I_o —无微粒时输出最大的恒定光电流 (μA)

A —水平检测狭缝面积 (μm^2)

a —微粒在光束方向投影的面积 (μm^2)

5.2.仪器工作原理

仪器工作原理如下图所示。



仪器取样时,三通转向阀转至取样位置,高压注射泵运动,检品经过取样针头通过进样狭缝,检品中的颗粒遮挡激光光源,引起光电接收端产生电信号,电信号通过放大采集系统确定颗粒的尺寸并计数,然后传输给单片机。单片机对控制系统以及显示、打印、键盘进行控制。取样完成后,三通转向阀转至排液位置,高压注射泵运动,将检品排至废液(反冲)杯中。反冲时,三通转向阀转至排液位置,高压注射泵运动,反冲液由废液(反冲)杯冲洗进样狭缝以达到清洁进样狭缝的效

果。

六.测试操作

1.接通仪器电源，打开电源开关，仪器将进行自检，自检结束后显示登录界面，选择管理员或操作员身份登录（参见 **7.3.1.用户登录**），后应预热 10 分钟后再进行测试。

2.将盛有石油醚溶液（等级在 6 级以下，或其它适宜的清洗液）的取样瓶放在取样台上，密闭气压舱（参见 **3.操作气压舱**），进入维护界面，设置清洗体积并进行清洗（参见 **7.7.维护**）。

3.操作气压舱：

1).密闭气压舱操作方法：

- a.一只手握住气压舱操作手柄；
- b.另外一只手托起检测台，轻轻向上移动至停止位置；
- c.顺时针旋转操作手柄至停止位置，密闭气压舱。

2).打开气压舱操作方法：

- a.一只手握住气压舱操作手柄，另外一只手拖住检测台；
- b.逆时针旋转操作手柄；
- c.打开气压舱，缓缓放下检测台。

警告：气压舱打开之前应确保舱内无压力，若舱内有压力，按紧急泄压按钮手动泄压！

4.对仪器进行设置。对测试次数、测试方式（自动测试、手动测试）（参见 **7.4.1.测试设置**）、打印格式（参见 **7.4.3.输出设置**）、通道粒径以及通道个数（参见 **7.4.2.自定义设置**）、系统时间（参见 **7.4.4.系统设置**）等进行设置。

5.将待测样品进行分散处理：旋紧瓶盖，放入超声波清洗槽中（功率至少 $4000\text{W}/\text{m}^2$ ）沐振至少 1 分钟，超声波清洗槽中的液体应与待测样品瓶液位一致。超声波沐振后用手使劲摇晃样品瓶 5 分钟。然后再次超声波沐振或者采用负压脱气，时间要尽量短。静置 2-3 秒钟。

6.进入测试界面选择显示的标准测试类型，点击测试按键进行测试。如果检测样品粘稠无法正常测试，可以在测试过程中加压辅助测试。

7.测试结束后，可查看当前组数的前几次测试数据；可存储和打印测试数据。

8.测试完毕后，使用石油醚清洗液或其它适宜的溶液进行清洗操作（参见 **7.7.维护**）。清洗完成后进行下一个样品的测试或者关机。

七.使用

7.1.菜单结构



7.2.菜单按键说明

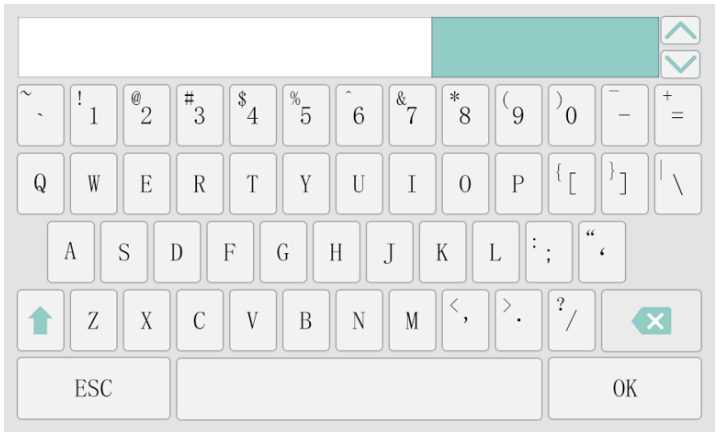
在菜单中，会出现键盘以及一些功能固定的按键，现对其进行说明。

7.2.1.键盘说明



[OK]: 更改数据并退出键盘；

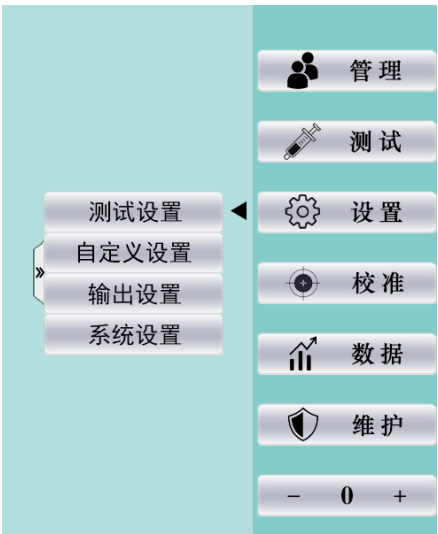
[ESC]: 不更改数据退出键盘。



[OK]: 保存输入并退出键盘；

[ESC]: 不更改输入退出键盘。

7.2.2 按键说明



侧边栏按键：可以在管理、测试、设置、校准、数据、以及维护菜单之间进行切换，其中管理、设置、校准、数据具有二级菜单，点击左侧**[退出]**退出二级菜单；

搅拌转速调整按键：通过**[+]**、**[-]**调整搅拌转速。

[确定]: 保存设置；

[返回]: 不保存设置并返回到上一级界面。

7.3.管理

7.3.1.用户登录



仪器开机后显示登录界面，输入正确的用户名和密码后，仪器自动登录并跳转至测试开始界面。管理员用户名为：**admin**，初始密码**0**。

在用户登录界面，点击注销按钮退出当前登录的账号。

注意：不登录无法进行任何操作！

7.3.2.修改密码

点击“管理-修改密码”按钮进入修改密码界面。输入原密码、新密码以及确认密码，点击保存按钮保存新密码。

7.3.3.用户管理

注意：此功能只能以管理员身份登录后使用。



点击“管理-用户管理”按钮进入用户管理界面。在此界面可以修改已有用户权限、新建用户、删除已有用户（用户最多**5**个）。

界面显示区右侧显示当前所有用户的名称，左侧显示用户名以及用户权限。

修改已有用户权限：点击右侧用户名，以“operator”为例，左侧显示用户名“operator”，以及用户“operator”的权限。点击权限复选框更改用户的权限；点击保存按钮保存对用户“operator”权限的修改。

新建用户：在左侧显示区“用户名”、“密码”和“确认密码”录入框内输入相应的信息；在权限复选框勾选允许的权限内容，点击保存按钮。（注意：用户名最多**8**个字符，密码最多**8**位）

删除已有用户：点击右侧显示区内选中待删除的用户名，点击删除按钮并再次点击删除按钮。

7.4.设置

7.4.1.测试设置

预测体积 3.0 mL
测试体积 5.0 mL
测试次数 3 次
正压 200 kPa
负压 40 kPa 负压保持 10 S
取样时间间隔 00 H 00 M 05 S
进样速度 15 mL/min
排液速度 60 mL/min

☐ 第一次数据不计入均值
☐ 自动打印
☐ 自动存储
☐ 数据上传

存储方式 ☒ U盘 ☐ 本地

保存

点击“设置-测试设置”按键进入测试设置界面。

预测体积：测试前用于管路冲洗的体积，不计数。自动测试时，在设定的测试次数前只进行一次预测冲洗。手动测试时，每次测试前都进行一次预测冲洗；

测试体积：0.2~6553.5mL 测试时将按照设置的测试体积进行测试；

测试次数：1~9 次，测试时将按照设置的测试次数进行测试；

正压：0~800kPa，自动测试时将按照设置的压力值加压；

负压：0~80kPa，自动测试时将按照设置的压力值脱气；

负压保持：0~59s，自动测试时将按照设置的时间保持负压；

取样时间间隔：自动测试时每次测试的间隔时间；

进样速度：取样时的流速；

排液速度：排液时流速；

点击对应的选择框设置第一次数据是否计入均值、自动存储、自动打印、数据上传、数据存储方式（本地存储、U 盘存储）。

7.4.2.自定义设置

单位: μm

1	4.0	13	50.0	25	37	49	61
2	6.0	14	100.0	26	38	50	62
3	14.0	15		27	39	51	63
4	21.0	16		28	40	52	64
5	38.0	17		29	41	53	
6	70.0	18		30	42	54	
7	1.0	19		31	43	55	
8	2.0	20		32	44	56	
9	5.0	21		33	45	57	
10	10.0	22		34	46	58	
11	15.0	23		35	47	59	
12	25.0	24		36	48	60	

保存 清空

点击“设置-自定义设置”按键进入自定义设置界面，在此界面用户可以根据所校准的曲线类型（ISOMTD、ACFTD 或 CURVE3）对自定义测试的通道进行设置。其中，若选择 ISOMTD 或 ACFTD 曲线，可通过左上角选择框将曲线对应的固定粒径添加到自定义通道。

为保证测试的准确性，输入的粒径应在粒径设置范围内。最多可输入 50 个自定义通道粒径。

7.4.3.输出设置

点击“设置-输出设置”按键进入输出设置界面。用户可在测试前设置“样品名称”（20 个字）和“样品批号”（10 个字母或数字）以及选择“输出内容”中的“样品名称”、“样品批号”、“测试体积”、“测试次数”、“测试时间”、“检测人”、“数据”、“均值”和“等级”信息，选中的信息会在打印时

输出。

7.4.4.系统设置

点击“设置-系统设置”按键进入系统设置界面，用户可对仪器系统语言和时间进行修改。

7.5.测试

点击“测试”按键进入测试界面。用户可通过下拉箭头切换测试标准、设置是否选择自动测试模式。单次测试结束后，界面显示已测数据的污染度等级和均值。测试结束后用户可切换不同的标准查看、打印、存储测试数据。

其中，不选择自动测试时，可以在测试前、测试过程中、以及测试完成后进行手动加压、停止、脱气、排气等气动操作；选择自动测试时，仪器根据测试设置中的压力设定值自动进行加压、停止、脱气等操作。

13 种标准测试的通道粒径如下：

NAS1638 标准：5-15 μ m、15-25 μ m、25-50 μ m、50-100 μ m、>100 μ m；

GOST17216 标准：1-2 μ m、2-5 μ m、5-10 μ m、10-25 μ m、25-50 μ m、50-100 μ m；

SAE4059F 标准: 5-15 μm 、15-25 μm 、25-50 μm 、50-100 μm 、>100 μm ;

QC/T29104 标准: >5 μm 、>15 μm ;

SAE4059CPC 标准: >4 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>6 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>14 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>21 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>38 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>70 $\mu\text{m}_{(c)}$;

JB/T9737 标准: >4 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>6 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>14 $\mu\text{m}_{(c)}$;

ISO4406 标准: >4 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>6 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>14 $\mu\text{m}_{(c)}$;

DL/T432 标准: 5-15 μm 、15-25 μm 、25-50 μm 、50-100 μm 、>100 μm ;

GB/T14039 标准: >4 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>6 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>14 $\mu\text{m}_{(c)}$;

SAE749D 标准: 5-10 μm 、10-25 μm 、25-50 μm 、50-100 μm 、>100 μm ;

GJB420B 标准: >4 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>6 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>14 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>21 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>38 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>70 $\mu\text{m}_{(c)}$;

HH005-2018 标准: >4 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>6 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>14 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>21 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>38 $\mu\text{m}_{(c)}$ 、>70 $\mu\text{m}_{(c)}$;

GJB420A 标准: >2 μm 、>5 μm 、>15 μm 、>25 μm 、>50 μm ;

自定义测试: 7.4.2.自定义设置中的通道个数和通道粒径大小。

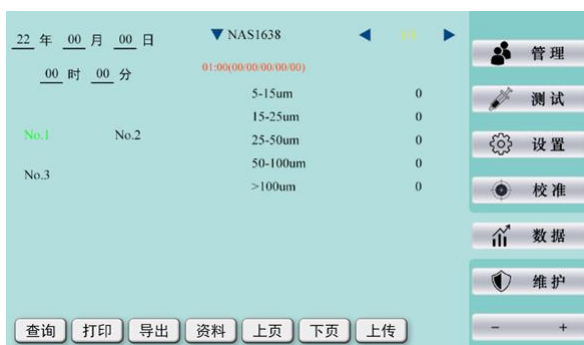
7.6.数据

7.6.1.数据查看



点击“数据-数据查看”按键进入数据查看界面,可以查看存储在仪器内部的历史数据,可切换标准以及查看每组数据下不同测试次数的数据和均值。能够对历史数据进行当前组删除、所有数据清空、当前组数据导出、当前组数据打印、当前组数据上传、当前组数据资料查看。

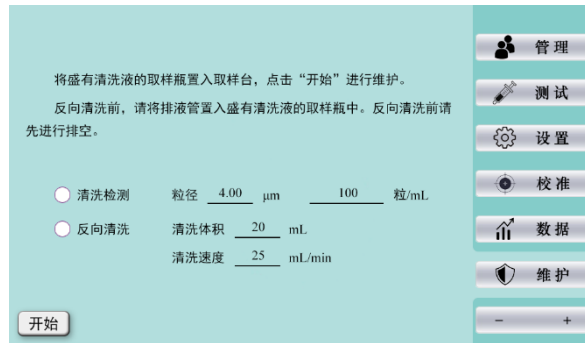
7.6.2.数据查询



点击“数据-数据查询”按键进入数据查询界面,点击年、月、日、时、分相应的文本框输入要查询的测试时间,点击查询按键即在界面左下方显示符合时间条件的数据组,通过上页、下页按键进行翻页,点击组数即在界面右侧显示具体测试数据及等级。通过点击左右箭头进行当前组内次数的切

换，点击打印按钮打印当前组数据，点击导出按钮将该组数据导出到 U 盘中，点击上传按钮将该组数据上传至 PC 端，点击资料按钮查看当前组数据的详细资料信息。

7.7.维护



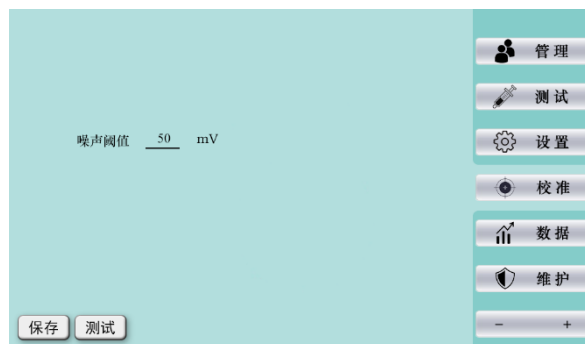
点击“维护”按钮进入维护界面，可以进行清洗或反冲操作。用户可仔细阅读维护界面提示信息，按提示信息进行相应操作。可选择是否进行清洗检测，若选择清洗检测，则根据校准曲线、粒径及对应的颗粒浓度判断实际颗粒浓度满足要求后则停止清洗。若未选择清洗检测，则达到清洗体积

后停止清洗。

注意：反冲前必须先进行排空操作。

7.8.校准

7.8.1.噪声测试



点击“校准-噪声测试”按钮进入噪声测试界面。噪声测试用于检查仪器的电噪声，可根据噪声测试值设置最小校准粒径的阈值电平。

测试前应将传感器充满洁净且不流动的液体，启动仪器计数 60s 后，测试结束。若计数值不符合噪声要求，修改阈值电平再进行测试，直至计数符合

要求并保存，此时的阈值电平即为仪器的噪声水平。

7.8.2.粒径校准



点击“校准-粒径校准”按钮进入粒径校准界面。用户可通过设置按钮，设置校准体积、速度和校准曲线，最多可以校准 ACFTD、ISOMTD 及自定义三条曲线。

以 ISOMTD 曲线手动校准为例：

在粒径栏 (μm) 中输入校准粒径, 并在该粒径值后输入相应的阈值电平 (mV)。将经过均匀处理后的校准液置于取样台, 点击校准按键, 仪器自动抽取校准液, 取样结束后给出单位体积各粒径实测值。用户通过比较实测值与校准液标准值的大小, 增大 (或减小) 调整粒径阈值电平, 重复测试, 直至实测值与校准液标准值偏差符合相应国标校准要求为止, 点击保存按键, 完成仪器校准操作。

查看校准数据: 点击参数按键, 可以查看校准曲线的校准点数据、获取校准曲线上任意校准点的阈值电平、删除校准点、清空校准曲线。

注意: 校准点数据的删除以及校准曲线数据的清空不可恢复!

7.8.3. 体积校准

点击“校准-体积校准”按键进入体积校准界面, 可对取样体积进行校准, 校准体积固定为 5mL。

校准步骤如下:

- 取一个干净干燥的烧杯, 盛有 100ml 左右纯化水 (或其它校准体积溶液), 注意烧杯外壁不能有水滴。在天平上称重, 并记录数值。
- 清洁检品台, 使检品台干净干燥。
- 将盛有纯水的烧杯放在检品台上, 移动检品台向上, 使针头没入纯水中。
- 在体积校准界面点击校准按键, 仪器将自动取样。
- 仪器取样完毕后, 进入体积差输入界面。取出烧杯, 再次在天平上称重, 并记录数据。
- 将两次称重结果的差值转化为体积后输入到仪器的体积差输入界面。
- 点击保存按键完成体积校准。若进样体积不准, 可重复多次取样操作。若体积校准失败, 可通过“恢复”按键, 初始化体积参数。

7.8.4. 通分测试

点击“校准-通分测试”按键进入通分测试界面。输入阈值, 点击测试按键, 等待仪器完成通道分辨率的测试。该项只能由厂家或计量单位操作。

7.9. 搅拌设置

搅拌速度可直接通过界面 、 按键调整, 调整范围为 12 个档位。

八.保养与维护

- 1.激光传感器组件在任何情况下不得自行拆卸。
- 2.取样窗口及机壳应保持清洁干燥，以防检品腐蚀仪器元件和机壳。
- 3.仪器不使用时应关闭仪器电源以延长激光部件的使用寿命。
- 4.高压注射器应定期清洗，以防高压注射器被污染造成计量体积不准确，清洗前先将高压注射器取下，再使用甲醇、二氯甲烷、乙腈、丙酮等溶液进行清洗。
- 5.仪器经常检测粘稠度较大或含有大粒径的检品，容易造成进样玻璃狭缝堵塞，表现为：进样时间延长；进样过程中检品进样速度比高压注射器运动速度慢，有大量气体被抽入高压注射器；数据偏大、不稳定等，处理方法如下：

反向冲洗法

参见 **7.7 维护** 中的反向清洗

交替清洗法

进入清洗界面输入清洗次数，开始清洗时，将样品液面脱离进样针头，使空气和样品交替进入进样玻璃狭缝，反复数次，排除堵塞进样玻璃狭缝的物质，使其畅通。

清洗剂清洗

使用中性清洗剂或其它适宜的溶剂进行清洗。进入清洗界面输入清洗次数，对进样玻璃狭缝及管路进行清洗，用于清洗管路残留的样品、油迹、杂质等。再将管路冲洗干净。

附录 I 传感器拆卸

当仪器计数不正常或进样异常时，可考虑是否传感器堵塞。如果确定是传感器堵塞造成，可用石油醚冲洗数次，如未排除，可将传感器拆下，用吸耳球吹出传感器狭缝中的异物。传感器具体拆卸方法步骤如下：

1. 确保进样通路洁净。仪器开机，将残留样品排空，然后用石油醚溶液进行一次清洗操作。最后再进行仪器排空操作，排空完毕关机。
2. 打开仪器上盖。用十字螺丝刀将仪器机头两侧的螺钉拆除，将仪器上盖向上抬起旋转打开。
3. 拆除数据传输线。用小号螺丝刀（十字或一字）将传感器尾端数据线拆下。
4. 拆下传感器上端接头。一只手握紧传感器，另一只手用扳手逆时针旋转将其拆下。
5. 拆下传感器。一只手握紧传感器，另一只手用扳手卡紧传感器下端靠上的锁紧螺母（靠近传感器的螺母），逆时针旋转，拆下传感器。

附录 II 空气洁净组合的处理

一、 空气过滤组合的排水

当仪器工作一定的时间后，特别是在空气湿度较大的环境，空气过滤组合可能会残存一定的水分，可通过仪器后面板的观察窗查看是否需要排水。当需要进行排水操作时，先将仪器断电，并排空压力舱中的空气。然后用十字螺丝刀将后面板上安装有观察窗的小盖板卸下。在空气过滤组合下端放好接水器皿，然后逆时针旋转空气过滤组合下端的黑色旋钮即可进行排水操作。（**注意：**1、保证排水时不要将水泄漏到仪器内部 2、排水结束后将黑色旋钮顺时针旋紧，防止漏气）

二、 干燥剂的更换

当仪器的压缩空气含水过高时，可考虑更换分子筛干燥剂。具体方法：首先将仪器后面板拆下，然后将固定干燥筒的固定环用十字螺丝刀拆下，拔掉干燥筒一端的气压管，再将干燥筒这一端的密封盖拧下，将内部的干燥剂倒出来更换。最后按相反的步骤将仪器装好。

三、 过滤块的更换

当仪器工作时，如果感觉加压速度明显变慢，可考虑是否过滤块被堵死，需要更换。更换过滤块具体方法：首先将仪器后面板拆下，将六棱柱过滤器出口端的气压管拔掉，然后用扳手将六棱柱过滤器出口端的滤片锁姆拧下，将过滤片取出更换。最后按相反的步骤将仪器装好。（**注意：**安装过滤片时，保证过滤片两端都有 O 型圈，并且确保 O 型圈居中放平）

附录III 常用标准固体颗粒污染等级代号

NAS1638 液压系统用零件的清洁度等级（粒/100ml）

污染等级	颗粒尺寸范围/μm				
	5-15	15-25	25-50	50-100	>100
00	125	22	4	1	0
0	250	44	8	2	0
1	500	89	16	3	1
2	1000	178	32	6	1
3	2000	350	63	11	2
4	4000	712	126	22	4
5	8000	1425	253	45	8
6	16000	2850	506	90	16
7	32000	5700	1012	180	32
8	64000	11400	2025	360	64
9	128000	22800	4050	720	128
10	256000	45600	8100	1440	256
11	512000	91200	16200	2880	512
12	1024000	182400	32400	5760	1024

GOST17216-2001 工业液污染度等级

污染度等级	100+0.5 立方厘米液体容积里杂微粒数不大于下列数值（微粒数/100 毫升）									杂质质量不大于%		
	>0.5-1	>1-2	>2-5	>5-10	>10-25	>25-50	>50-100	>100-200	纤微			
00	800	400	32	8	4	1		A.O	A.O			
0	1600	800	63	16	8	2						
1		1600	125	32	16	3						
2				250	63	32	4	1				
3					125	63	6	2				
4					250	125	12	3				
5					500	250	25	4				1
6				1000	500	50	6	2	1	0.000032		
7				2000	1000	100	12	4	2	0.000064		
8				4000	2000	200	25	6	3	0.000125		
9				8000	4000	400	50	12	4	0.00025		
10				16000	8000	800	100	25	5	0.0005		
11				31500	16000	1600	200	50	10	0.001		
12				63000	31500	3150	400	100	20	0.002		
13							63000	6300	800	200	40	0.004
14							125000	12500	1600	400	80	0.008
15								25000	31500	800	160	0.016
16	50000	63000	1600					315	0.032			
17						125000	3150	630	0.064			

SAE4059F 液压油污染分类（粒/100ml）

污染等级	5-15um	15-25um	25-50um	50-100um	>100um
	6-14 um _(c)	14-21 um _(c)	21-38 um _(c)	38-70 um _(c)	>70 um _(c)
00	125	22	4	1	0
0	250	44	8	2	0
1	500	89	16	3	1
2	1000	178	32	6	1
3	2000	356	63	11	2
4	4000	712	126	22	4
5	8000	1425	253	45	8
6	16000	2850	506	90	16
7	32000	5700	1012	180	32
8	64000	11400	2025	360	64
9	128000	22800	4050	720	128
10	256000	45600	8100	1440	256
11	512000	91200	16200	2880	512
12	1024000	182400	32400	5760	1024

QC/T29104 专用汽车液压系统液压油固体颗粒污染度等级

每毫升所含固体污染颗粒数		代码	每毫升所含固体污染颗粒数		代码
大于	小于等于		大于	小于等于	
80000	160000	24	10	20	11
40000	80000	23	5	10	10
20000	40000	22	2.5	5	9
10000	20000	21	1.3	2.5	8
5000	10000	20	0.64	1.3	7
2500	5000	19	0.32	0.64	6
1300	2500	18	0.16	0.32	5
640	1300	17	0.08	0.16	4
320	640	16	0.04	0.08	3
160	320	15	0.02	0.04	2
80	160	14	0.01	0.02	1
40	80	13	0.00	0.01	0
20	40	12			

SAE4059CPC 液压油污染分类（粒/100ml）

等级	>1 μ m	>5 μ m	>15 μ m	>25 μ m	>50 μ m	>100 μ m
	>4 μ m _(c)	>6 μ m _(c)	>14 μ m _(c)	>21 μ m _(c)	>38 μ m _(c)	>70 μ m _(c)
000	195	76	14	3	1	0
00	390	152	27	5	1	0
0	780	304	54	10	2	0
1	1560	609	109	20	4	1
2	3120	1217	217	39	7	1
3	6250	2432	432	76	13	2
4	12500	4864	864	152	26	4
5	25000	9731	1731	306	53	8
6	50000	19462	3462	612	106	16
7	100000	38924	6924	1224	212	32
8	200000	77849	13849	2449	424	64
9	400000	155698	27698	4898	848	128
10	800000	311396	55396	9796	1696	256
11	1600000	622792	110792	19592	3392	512
12	3200000	1245584	221584	39184	6784	1024

JB/T9737 流动式起重机 液压油固体颗粒污染等级

每毫升样液中颗粒数 (n)	代码
---------------	----

大于	
$n > 2500000$	>28
$1300000 < n \leq 2500000$	28
$640000 < n \leq 1300000$	27
$320000 < n \leq 640000$	26
$160000 < n \leq 320000$	25
$80000 < n \leq 160000$	24
$40000 < n \leq 80000$	23
$20000 < n \leq 40000$	22
$10000 < n \leq 20000$	21
$5000 < n \leq 10000$	20
$2500 < n \leq 5000$	19
$1300 < n \leq 2500$	18
$640 < n \leq 1300$	17
$320 < n \leq 640$	16
$160 < n \leq 320$	15
$80 < n \leq 160$	14
$40 < n \leq 80$	13
$20 < n \leq 40$	12
$10 < n \leq 20$	11
$5 < n \leq 10$	10
$2.5 < n \leq 5$	9
$1.3 < n \leq 2.5$	8
$0.64 < n \leq 1.3$	7
$0.32 < n \leq 0.64$	6
$0.16 < n \leq 0.32$	5
$0.08 < n \leq 0.16$	4
$0.04 < n \leq 0.08$	3
$0.02 < n \leq 0.04$	2
$0.01 < n \leq 0.02$	1
$0.00 < n \leq 0.01$	0

ISO4406 液压传动 油液 固体颗粒污染等级

每毫升颗粒数		代码
大于	小于等于	

2500000		>28
1300000	2500000	28
640000	1300000	27
320000	640000	26
160000	320000	25
80000	160000	24
40000	80000	23
20000	40000	22
10000	20000	21
5000	10000	20
2500	5000	19
1300	2500	18
640	1300	17
320	640	16
160	320	15
80	160	14
40	80	13
20	40	12
10	20	11
5	10	10
2.5	5	9
1.3	2.5	8
0.64	1.3	7
0.32	0.64	6
0.16	0.32	5
0.08	0.16	4
0.04	0.08	3
0.02	0.04	2
0.01	0.02	1
0.00	0.01	0

DL/T432 电力用油中颗粒度等级 (粒/100ml)

污染等级	5-15um	15-25um	25-50um	50-100um	>100um
	6-14 um _(c)	14-21 um _(c)	21-38 um _(c)	38-70 um _(c)	>70 um _(c)

00	125	22	4	1	0
0	250	44	8	2	0
1	500	89	16	3	1
2	1000	178	32	6	1
3	2000	356	63	11	2
4	4000	712	126	22	4
5	8000	1425	253	45	8
6	16000	2850	506	90	16
7	32000	5700	1012	180	32
8	64000	11400	2025	360	64
9	128000	22800	4050	720	128
10	256000	45600	8100	1440	256
11	512000	91200	16200	2880	512
12	1024000	182400	32400	5760	1024

GB/T14039 液压传动油液固体颗粒污染等级

每毫升颗粒数		代码	每毫升颗粒数		代码
大于	小于等于		大于	小于等于	

2500000		>28	80	160	14
1300000	2500000	28	40	80	13
640000	1300000	27	20	40	12
320000	640000	26	10	20	11
160000	320000	25	5	10	10
80000	160000	24	2.5	5	9
40000	80000	23	1.3	2.5	8
20000	40000	22	0.64	1.3	7
10000	20000	21	0.32	0.64	6
5000	10000	20	0.16	0.32	5
2500	5000	19	0.08	0.16	4
1300	2500	18	0.04	0.08	3
640	1300	17	0.02	0.04	2
320	640	16	0.01	0.02	1
160	320	15	0.00	0.01	0

SAE749D 液压油污染度等级（粒/100ml）

污染等级	颗粒尺寸范围/ μm				
	5~15	15~25	25~50	50~100	>100

0	2700	670	93	16	1
1	4600	1340	210	28	3
2	9700	2680	380	56	5
3	24000	5360	780	110	11
4	32000	10700	1510	225	21
5	87000	21400	3130	430	41
6	128000	42000	6500	1000	92

GJB420B 航空工作液固体污染度分级（粒/100ml）

尺寸代码	A	B	C	D	E	F
尺寸	>1 μ m	>5 μ m	>15 μ m	>25 μ m	>50 μ m	>100 μ m

	$>4\mu\text{m}_{(c)}$	$>6\mu\text{m}_{(c)}$	$>14\mu\text{m}_{(c)}$	$>21\mu\text{m}_{(c)}$	$>38\mu\text{m}_{(c)}$	$>70\mu\text{m}_{(c)}$
000	195	76	14	3	1	0
00	390	152	27	5	1	0
0	780	304	54	10	2	0
1	1560	609	109	20	4	1
2	3120	1220	217	39	7	1
3	6250	2430	432	76	13	2
4	12500	4860	864	152	26	4
5	25000	9730	1730	306	53	8
6	50000	19500	3460	612	106	16
7	100000	38900	6920	1220	212	32
8	200000	77900	13900	2450	424	64
9	400000	156000	27700	4900	848	128
10	800000	311000	55400	9800	1700	256
11	1600000	623000	111000	19600	3390	512
12	3200000	1250000	222000	39200	6780	1020

GJB420A 飞机液压系统用油液固体污染度分级 (粒/100ml)

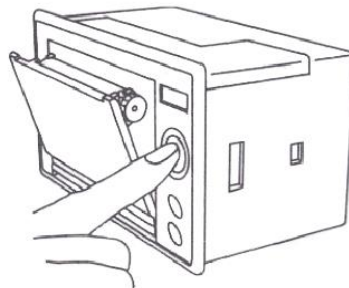
颗粒尺寸 (μ m)	等 级															
	000	00	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

>2	164	328	656	1310	2620	5250	10500	21000	42000	83900	168000	336000	671000	1340000	2690000
>5	76	152	304	609	1220	2430	4860	9730	19500	38900	77900	156000	311000	623000	1250000
>15	14	27	54	109	217	432	864	1730	3460	6920	13900	27700	55400	111000	222000
>25	3	5	10	20	39	76	152	306	612	1220	2450	4900	9800	19600	39200
>50	1	1	2	4	7	13	26	53	106	212	424	848	1700	3390	6780

附录IV 安装打印纸

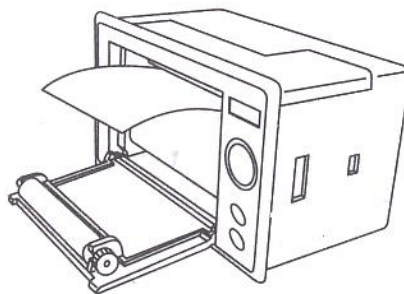
内置打印机纸卷的更换操作简便，具体操作步骤如下：

1.按动开门按钮打开前盖，如图所示，打开前盖后，把剩余的纸芯取出。



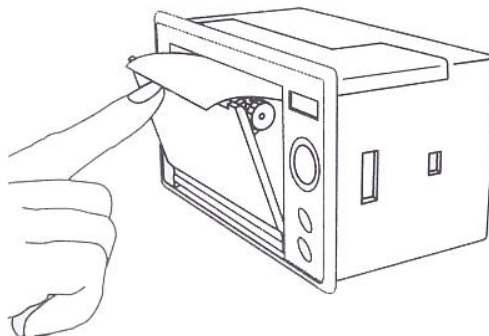
2.安装上新的纸卷，如图所示。

注意：必须确认热敏涂层在上面，再将热敏纸放入打印机纸仓。如果热敏涂层未在正确面上，则打印不出字迹。



3 合上前盖，如图所示。

注意：合上前盖时要让打印纸从出纸口伸出一段，让胶轴将纸卷充分压住，否则无法打印。如果出现打印纸走偏现象，可以重新打开前盖，调整打印纸位置。



V1.01

联系方式：

上海罗湾实业有限公司

ShangHai LUWATECH Industrial Co.,Ltd

地址：上海浦东新区康桥东路 333 号 5 栋

TEL: 13917337146 021-58073569

E-mail: maorong.long@luowansy.com

<http://www.luwatech.com>

颗粒计数器专业供应商