

# 操作说明书

**ZNKL07**

**便携式油液颗粒计数器**

**武汉中能新仪电气有限公司**

# 目 录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 一、概述 .....                | 1  |
| 二、技术指标 .....              | 1  |
| 三、仪器结构 .....              | 2  |
| 四、仪器安装 .....              | 2  |
| 五、使用注意事项 .....            | 3  |
| 六、系统菜单 .....              | 4  |
| 七、菜单功能 .....              | 5  |
| 7.1、  开机 .....            | 5  |
| 7.2、  设置 .....            | 6  |
| 7.3、  测试 .....            | 7  |
| 7.4、  数据 .....            | 8  |
| 7.5、  校准 .....            | 9  |
| 7.6、  维护 .....            | 10 |
| 八、保养与维护 .....             | 10 |
| 附录 I 常用标准固体颗粒污染等级代号 ..... | 12 |
| 附录 II 进液口滤网清洗方法 .....     | 24 |

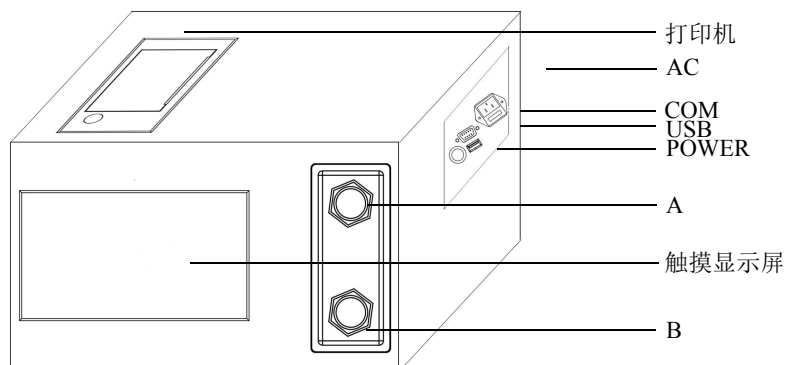
## 一、概述

ZNKL07 便携式油液颗粒计数器采用光阻法（遮光法）原理设计，用于检测液体中的颗粒的大小和数量；加装粘度和水分传感器后，同时可监测油液粘度和水含量。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）、汽车机油（透平油）、齿轮油、发动机油、航空煤油、水基液压油等油液进行固体颗粒污染度、粘度和水分检测。

## 二、技术指标

1. 测量范围：1 $\mu$ m~100 $\mu$ m
2. 测量通道：16 通道，粒径任意设定（根据选择的校准曲线粒径范围）
3. 取样体积： $\geq 0.2$ ml
4. 取样速度：5~80ml/min
5. 分辨率：<10%
6. 重合误差极限：10000 粒/ml
7. 压力范围：低压：0~6bar  
高压：3~420bar（需选配减压阀）
8. 粘度范围：最大 350cst（100cSt 以上需选配压力取样器）
9. 数据存储：1000 组
10. 电源：AC220V $\pm$ 10%；50Hz； $\leq$ 75W
11. 电池容量：5200mA
12. 电池连续工作时间：6~8 小时
13. 数据输出：内置打印机及 RS232 接口

### 三、仪器结构



USB: U 盘接口。插入 U 盘，可将测试数据存储在 U 盘中。

COM: PC 串口（需配合上位机软件）。通过此串口仪器连接至上位机，上传测试数据。

AC: 外接 220 电源输入端。

POWER: 仪器开关。

A: 测试油样输入口。

B: 测试后油样输出口。

打印机: 测试数据打印输出。

触摸显示屏: 用于触控和显示，实现对仪器的操作。

### 四、 仪器安装

1、供电选择: 使用外部电源或电池供电。

ZNKL07 便携式油液颗粒计数器有两种供电方式: 一种通过外部电源为仪器供电, 另一种通过内置锂电池为仪器供电。连接电源连接线, 将电源插头插入电源插座, 打开外接电源开关, 由外部电源供电并给电池组充电, 主界面右上角显示“”; 断开电源连接线, 由内置锂电池为其供电, 主界面右上角显示“”并指示当前电量。

2、连接进排液管, 并将排液管接入废液容器。

### 3、打印纸安装

安装或更换打印纸前应先打开打印机上盖，取出纸芯。确认将热敏纸安装方向，再将其放入打印机纸仓。 详见打印机使用说明书。

### 4、压力取样器（压力舱）连接

若选配了压力取样器，将压力取样器连接管接入仪器输入口。

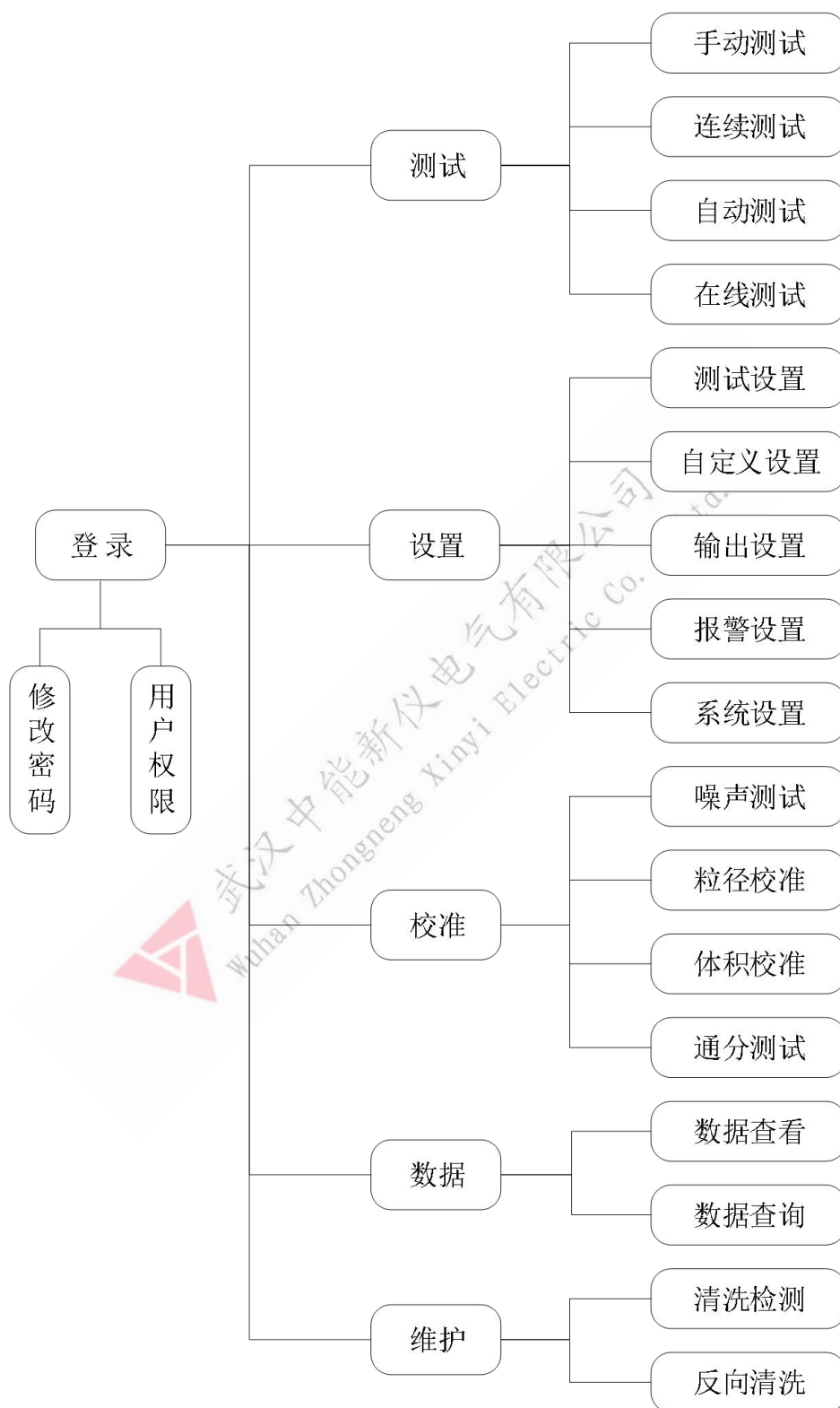
### 5、PC 串口连接

若需要连接 PC 机进行数据传输，将串口线接入仪器面板上 PC 串口。

## 五、 使用注意事项

- a) 开机后，仪器应预热 10 分钟后再进行测试。
- b) 测试前应使用适宜的溶剂（如石油醚）清洗管路及进样狭缝，以保证测试的准确性。
- c) 测试结束及更换检品时，必须使用适宜的溶剂（如石油醚）进行清洗操作，确保仪器管路清洁后方可关机或进行下一次测试。
- d) 仪器使用时应远离高压、高频及电磁干扰源。
- e) 电池电量不足时应及时充电、长时间不用时应定期充电以保证电池的寿命。

## 六、系统菜单



## 七、菜单功能

### 7.1、 开机

接通电源后显示开机界面，并进行自检，自检完成后，进入登录界面。

#### 7.1.1 用户登录

在用户登录界面，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！**

#### 7.1.2 修改密码

点击“”按钮进入管理员界面。点击“修改密码”选项卡进入修改密码界面。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。

#### 7.1.3 用户权限

**注意：此功能只能以管理员身份登录后使用。**

点击“”按钮进入管理员界面。点击“用户权限”选项卡进入用户权限界面。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。

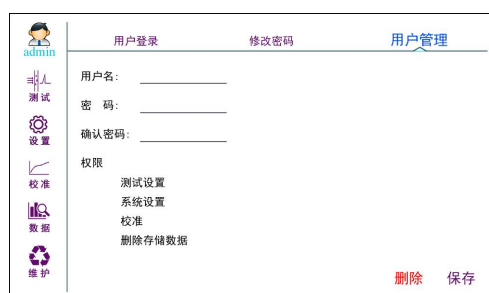


图 7.1.3 用户权限界面

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；在权限复选框勾选相应的权限内容，点击保存按钮完成新建用户。

（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删除的用户名，点击删除按键并再次点击删除按键删除选中用户。

7.2、 设置

登录后点击“设置”图标，进入设置界面，默认为“测试设置”界面，如图 7.2.1 所示。

7.2.1、 测试设置

预测体积：测试前进行预测的体积，用于测试前管路冲洗，不进行计数。

测试体积：每次实际测试体积。

取样次数：手动测试、自动测试或在线测试时，每组测试进行的测试次数。

测试间隔：自动测试、连续测试或在线测试时，每次测试的时间间隔。

取样速度：仪器取样流速。

在线间隔：在线测试时，每组测试的时间间隔。

第一次数据不计入均值：确定是否需把第一次计入均值。

测试数据是否自动打印、自动存储以及存储位置的设置。

单击“保存”，所有设置生效。

测试设置 自定义设置 输出设置 报警设置 系统设置

admin

测试 设置 校准 数据 维护

预测体积 0.0 mL

测试体积 1.0 mL

测试次数 3 次

测试间隔 00 H 00 M 05 S

取样速度 25 mL/min

在线间隔 00 H 01 M 00 S

☐ 自动打印

☐ 自动存储

☐ 第一次数据不计入均值

存储方式 ☒ U盘 ☐ 本地

保存

图 7.2.1 测试设置界面

7.2.2、 自定义设置

当用户关注的粒径在标准中没有时，用户可在自定义设置中进行相应粒径设置。用户最多可设置 16 个自定义通道粒径。用户可根据所校准的曲线（ISOMTD、ACFTD 或 CURVE3）进行粒径设置，粒径值需在校准曲线最大值与最小值之间。

测试设置 自定义设置 输出设置 报警设置 系统设置

admin

测试 设置 校准 数据 维护

▼ ISOMTD 曲线范围: 4.0-70.0 单位: μm

|   |   |    |    |  |
|---|---|----|----|--|
| 1 | 5 | 9  | 13 |  |
| 2 | 6 | 10 | 14 |  |
| 3 | 7 | 11 | 15 |  |
| 4 | 8 | 12 | 16 |  |

清空 | 保存

图 7.2.2 自定义设置界面

7.2.3、 输出设置

输出设置界面如图 7.2.3 所示。用户可在测试批号”进行设置。并可对“输出内容”中的“样

测试设置 自定义设置 输出设置 报警设置 系统设置

admin

测试 设置 校准 数据 维护

样品名称 一二三四五六七八九十

样品批号 123456

输出内容

☐ 样品名称

☐ 样品批号

☐ 测试体积

☐ 预测体积

☐ 检测人

☐ 数据

☐ 均值

☐ 第1次测试数据

☐ 等级

保存

图 7.2.3 输出设置界面



积”、“测试次数”、“检测人”、“数据”、“均值”、和“等级”信息，在打印时选择性输出。

7.2.4、报警设置

用户可在报警设置中，进行相应的报警限值设置，如图 7.2.4 所示。用户可选择相应标准，并对各通道等级进行独立设置，也可关闭报警功能。



图 7.2.4 报警设置界面

7.2.5、系统设置

通过系统设置功能，用户可对仪器系统语言和时间进行设置，如图 7.2.5 所示。



图 7.2.5 系统设置界面

7.3、测试

主界面点击“测试”图标，进入测试界面，如图 7.3.1 所示。用户可设置相应标准、是否自动测试以及是否在线测试模式。单次测试结束后，右侧信息栏给出已测试数据的污染度等级和均值。测试结束后，用户可通过单击标准选择下拉按钮，切换不同的测试标准，查看不同标准下的测试数据和等级。



图 7.3.1 测试主界面

测试结束后，可对测试数据进行存储、打印操作。

标准测试包括 NAS1638 标准、GJB420A 标准、GJB420B 标准、ISO4406 标准、SAE4059DPC 标准、SAE4059CPC 标准、GB/T14039、GOST17216 标准、QC/T29104 标准、JB/T9737 标准、DL/T432 标准、SAE749D 标准和 HH005-2018 标准。13 种测试标准测试的通道粒径设置如下：

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

GOST17216 标准：1-2μm、2-5μm、



图 7.3.2 测试完成界面

5-10 $\mu\text{m}$ 、10-25 $\mu\text{m}$ 、25-50 $\mu\text{m}$ 、50-100 $\mu\text{m}$ ;

SAE4059DPC 标准: 5-15 $\mu\text{m}$ 、15-25 $\mu\text{m}$ 、25-50 $\mu\text{m}$ 、50-100 $\mu\text{m}$ 、>100 $\mu\text{m}$ ;

QC/T29104 标准: >5 $\mu\text{m}$ 、>15 $\mu\text{m}$ ;

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 $\mu\text{m}$ 、15-25 $\mu\text{m}$ 、25-50 $\mu\text{m}$ 、50-100 $\mu\text{m}$ 、>100 $\mu\text{m}$ ;

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

SAE749D 标准: 5-10 $\mu\text{m}$ 、10-25 $\mu\text{m}$ 、25-50 $\mu\text{m}$ 、50-100 $\mu\text{m}$ 、>100 $\mu\text{m}$ ;

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 $\mu\text{m}$ 、>5 $\mu\text{m}$ 、>15 $\mu\text{m}$ 、>25 $\mu\text{m}$ 、>50 $\mu\text{m}$ 。

自定义测试可以根据测试的要求设置通道数目和粒径大小进行测试(详见自定义设置)。

### 测试操作:

测试前应使用适宜的溶剂清洗管路及进样狭缝,清洗后需将管路充满待测液体后方可进行测试。

## 7.4、数据

主界面点击“数据”图标,进入数据主界面,如图 7.4.1 所示。在此界面可以查看存储仪器内部的历史数据,可切换标准查看历史数据以及查看每一组数据下不同测试次数的数据和均值。可对历史数据进行当前组删除、所有数据清空、当前组数据上传、当前组数据打印、当前组数据资料查看功能。

点击“数据查询”按键,进入查询界面,点击年、月、日、时、分相对应的编辑框,设置要查询的数据的测试时间,将按照设定的

| 标准      | >4um (c) | >6um (c) | >14um (c) | >21um (c) | >38um (c) | >70um (c) |
|---------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| GJB420B | 198      | 126      | 47        | 37        | 24        | 15        |

AVG. 8(2/3/4/6/8/10)

删除 | 清空 | 资料 | 导出 | 打印

图 7.4.1 查看数据主界面

| 标准      | >4um (c) | >6um (c) | >14um (c) | >21um (c) | >38um (c) | >70um (c) |
|---------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| GJB420B | 58       | 31       | 4         | 2         | 0         | 0         |

上页 | 下页 | 资料 | 导出 | 打印 | 查询

图 7.4.2 查询数据主界面

日期查询存储的测试数据，并显示查询的结果。

可通过“上页”、“下页”按键进行翻页，通过左右箭头进行当前组内次数的切换。点击“打印”按键打印查询到的当前组数据。点击“上传”按键上传该组数据至 PC 端。点击“资料”按键查看选中数据的详细资料信息。

7.5、 校准

点击“校准”图标，进入校准主界面。在校准界面可以进行噪声测试、粒径校准、体积校准和通分测试操作。点击相应的按键进入相应的校准界面。

注：仪器出厂已进行校准，非专业人士禁止进行校准操作！

7.5.1、 噪声测试

测试前应将传感器中充满液体（可以进行一次清洗操作或者测试操作），静置五分钟后。点击“测试”按键，开始进行噪声测试，60s 后，测试结束。如测试结果不符合噪声要求，点击编辑框修改噪声阈值再进行测试，直至数据符合要求并保存。此时的噪声阈值电平就是噪声电平。

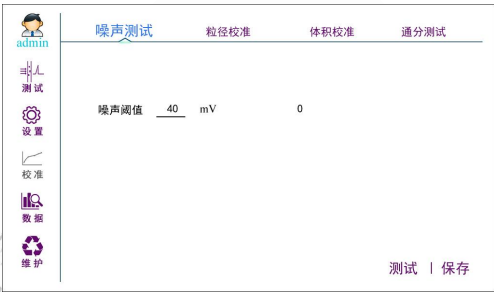


图 7.5.1 噪声测试界面

7.5.2、 粒径校准

在校准界面点击“粒径校准”按键，进入粒径校准界面。用户通过“设置”按键，设置相应参数和所需校准曲线，最多可以校准 ACFTD、ISOMTD 及自定义三条曲线。



图 7.5.2 粒径校准界面

以 ISOMTD 曲线手动校准为例：  
在粒径栏（μm）中，输入校准所需的粒径值，并在该粒径值后输入相应的阈值电平（mV）。点击“校准”按键，仪器自动抽取校准液，并在结束后给出单位体积各粒径实测值。用户根据实测值与校准液标准值偏差关系，增大（减小）调整粒径阈值电平，并再次测试，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。

### 7.5.3、体积校准

在校准界面点击“体积校准”按键，进入体积校准界面，如图 7.5.3 所示。取样器复位并预进样校准体积，预进样结束后即可对仪器进行体积校准操作。

体积校准前应先将管路充满体积校准液。按照界面提示进行操作，取样操作结束后，计算前后校准液体积差并输入“体积差”输入框，点击“保存”按键，完成体积校准操作。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。

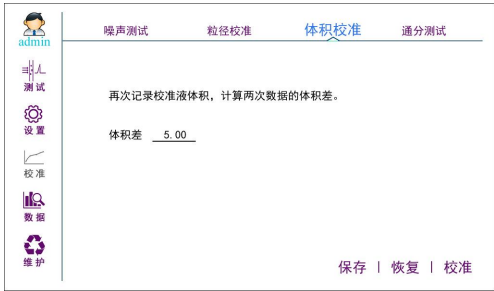


图 7.5.3 体积校准界面

### 7.5.4、通分测试

在校准界面点击“通分测试”按键，进入通分测试界面，如图 7.5.4 所示。输入“阈值”，点击“测试”，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。



图 7.5.4 通分测试界面

### 7.6、维护

主界面点击“维护”按键进入维护界面，如图 7.6 所示，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。**

## 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、机壳应保持清洁干燥，以防检品腐蚀仪器元件和机壳；

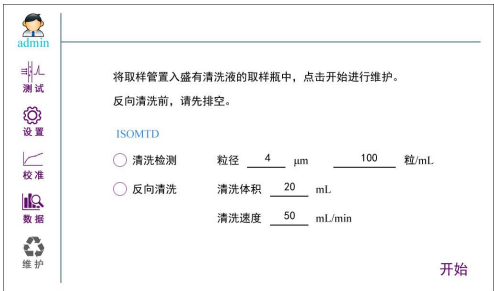


图 7.6 维护界面

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、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；有大量气泡进入取样器；数据偏大、不稳定等；处理方法如下：

**反向清洗法：**参见 7.6 维护。

**交替清洗法：**

进入维护界面，选择一种测试方式，当样品开始进样时，将样品液面脱离进液管，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，使其通畅。

5、仪器进液口安装有滤网，当液样中杂质过多时会堵塞滤网、影响进样从而引起测试数据不正常，因此要定期清洗进液口滤网，清洗方法详见附录 II。



武汉中能新仪电气有限公司  
Wuhan Zhongneng Xinyi Electric Co., Ltd.

## 附录 I 常用标准固体颗粒污染等级代号

NAS1638 油液洁净度等级 (粒/100ml)

| 污染等级 | 颗粒尺寸范围 (/um) |        |       |        |      |
|------|--------------|--------|-------|--------|------|
|      | 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 | 5706   | 1024 |

GJB420A 飞机液压系统用油液固体污染度分级（粒/100mL）

| 污染等级 | 颗粒尺寸范围（/ $\mu\text{m}$ ） |         |        |       |      |
|------|--------------------------|---------|--------|-------|------|
|      | >2                       | >5      | >15    | >25   | >50  |
| 000  | 164                      | 76      | 14     | 3     | 1    |
| 00   | 328                      | 152     | 27     | 5     | 1    |
| 0    | 656                      | 304     | 54     | 10    | 2    |
| 1    | 1310                     | 609     | 109    | 20    | 4    |
| 2    | 2620                     | 1220    | 217    | 39    | 7    |
| 3    | 5250                     | 2430    | 432    | 76    | 13   |
| 4    | 10500                    | 4860    | 864    | 152   | 26   |
| 5    | 21000                    | 9730    | 1730   | 306   | 53   |
| 6    | 42000                    | 19500   | 3460   | 612   | 106  |
| 7    | 83900                    | 38900   | 6920   | 1220  | 212  |
| 8    | 168000                   | 77900   | 13900  | 2450  | 424  |
| 9    | 336000                   | 156000  | 27700  | 4900  | 848  |
| 10   | 671000                   | 311000  | 55400  | 9800  | 1700 |
| 11   | 1340000                  | 623000  | 111000 | 19600 | 3390 |
| 12   | 2690000                  | 1250000 | 222000 | 39200 | 6780 |

GJB420B-2015 固体污染度等级（粒/100ml）

| 尺寸代码 | A       | B        | C         | D         | E         | F         |
|------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 尺寸   | >1um    | >5um     | >15um     | >25um     | >50um     | >100um    |
|      | >4um(c) | >6 um(c) | >14 um(c) | >21 um(c) | >38 um(c) | >70 um(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      |



# IS04406 污染度等级标准

| 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  |

SAE4059DPC 固体污染度等级（粒/100ml）

| 污染等级 | 5-15um                 | 15-25um                 | 25-50um                 | 50-100um                | >100um                |
|------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
|      | 6-14 um <sub>(c)</sub> | 14-21 um <sub>(c)</sub> | 21-38 um <sub>(c)</sub> | 38-70 um <sub>(c)</sub> | >70 um <sub>(c)</sub> |
| 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                  |

SAE4059CPC 固体污染度等级（粒/100ml）

| 污染等级 | >1um                 | >5um                 | >15um                 | >25um                 | >50um                 | >100um                |
|------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|      | >4 um <sub>(c)</sub> | >6 um <sub>(c)</sub> | >14 um <sub>(c)</sub> | >21 um <sub>(c)</sub> | >38 um <sub>(c)</sub> | >70 um <sub>(c)</sub> |
| 尺寸代码 | A                    | B                    | C                     | D                     | E                     | F                     |
| 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                  |

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  |

GOST17216-71 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 | 纤维  |          |
| 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   | 0.0002   |
| 7     |                                          |      |      | 2000  | 1000   | 100    | 12      | 4        | 2   | 0.0002   |
| 8     |                                          |      |      | 4000  | 2000   | 200    | 25      | 6        | 3   | 0.0004   |
| 9     |                                          |      |      | 8000  | 4000   | 400    | 50      | 12       | 4   | 0.0006   |
| 10    |                                          |      |      | 16000 | 8000   | 800    | 100     | 25       | 5   | 0.0008   |
| 11    |                                          |      |      | 31500 | 16000  | 1600   | 200     | 50       | 10  | 0.0016   |
| 12    |                                          |      |      | 63000 | 31500  | 3150   | 400     | 100      | 20  | 0.0032   |
| 13    |                                          |      |      |       | 63000  | 6300   | 800     | 200      | 40  | 0.005    |
| 14    |                                          |      |      |       | 125000 | 12500  | 1600    | 400      | 80  | 0.008    |
| 15    |                                          |      |      |       |        | 25000  | 3150    | 800      | 160 | 0.016    |
| 16    |                                          |      |      |       |        | 50000  | 6300    | 1600     | 315 | 0.032    |
| 17    |                                          |      |      |       |        |        | 12500   | 3150     | 630 | 0.064    |

QC/T29104-2013 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 |              |      |    |

## JB/T9737-2013 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   |

DL\_T 432-2018 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 <sub>(c)</sub> | 14-21 um <sub>(c)</sub> | 21-38 um <sub>(c)</sub> | 38-70 um <sub>(c)</sub> | >70 um <sub>(c)</sub> |
| 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                  |



SAE 749D-1963 液压油污染度等级（粒/100ml）

| 污染等级 | 颗粒尺寸范围/ $\mu\text{m}$ |       |       |        |      |
|------|-----------------------|-------|-------|--------|------|
|      | 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   |



## 附录 II 进液口滤网清洗方法

进液口过滤网清洗方法如下

### 1.排空管路：

参见 7.6 维护。

### 2.拆下进液管：

使用 14 号扳手拧下进液管。

### 3.拆下进液端口：

使用 14 号扳手拆下进液端口，  
可见接口内部过滤网。（右图一）



图一

### 4.拆下滤网：

使用配套六角扳手拆出滤网。（右图二）

### 5.清洗滤网：

将滤网上的杂质清理干净后，  
用适当的溶剂进行清洗直至滤网干净。

### 6.安装滤网：

使用配套六角扳手安装清洗过的滤网。

**注意：安装滤网一定要保证如图三的  
滤网面朝上！**



图二

### 7.安装进液端口：

使用 14 号扳手安装进液端口。

### 8.安装进液管：

使用 14 号扳手安装进液管。



图三