

# 综合试验台使用手册

广州市新欧机械有限公司

2016 年

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| 前言                              | - 3 -  |
| 1. 介绍                           | - 6 -  |
| 1.1 设备主要技术参数                    | - 6 -  |
| 1.2 性能测试                        | - 7 -  |
| 1.3 电气要求                        | - 7 -  |
| 1.4 设备工作环境                      | - 8 -  |
| 2. 各系统实施方案                      | - 8 -  |
| 2.1 液压泵站                        | - 8 -  |
| 2.2 液压泵试验台架                     | - 8 -  |
| 2.3 马达试验台架(高速马达和低速马达是 2 个单独的台架) | - 9 -  |
| 2.4 液压多路阀试验台架                   | - 9 -  |
| 2.5 油缸试验台架                      | - 10 - |
| 2.6 中央操作控制台及采集柜                 | - 10 - |
| 3. 安装                           | - 12 - |
| 3.1 环境要求                        | - 12 - |
| 3.2 试验台的安装                      | - 12 - |
| 3.3 电脑的安装                       | - 12 - |
| 3.4 油管的连接                       | - 13 - |
| 3.5 泄漏油的处理                      | - 15 - |
| 3.6 试验用油                        | - 16 - |
| 4. 操作台                          | - 17 - |
| 4.1 总操作台                        | - 17 - |
| 4.2 多路阀操作台                      | - 18 - |
| 4.3 操作台按钮、开关的功能说明               | - 18 - |
| 4.4 操作台显示面板                     | - 21 - |
| 4.5 多路阀台按钮                      | - 22 - |
| 5. 触摸屏                          | - 23 - |
| 5.1 登陆界面                        | - 23 - |
| 5.2 液压泵界面                       | - 23 - |
| 5.3 马达测试界面                      | - 24 - |
| 5.4 马达测试帮助                      | - 25 - |
| 5.5 液压泵参数设置                     | - 25 - |
| 5.6 保护参数                        | - 26 - |
| 5.7 数值标定界面                      | - 27 - |
| 5.8 报警界面                        | - 28 - |
| 5.9 趋势曲线                        | - 28 - |
| 6. 采集软件使用                       | - 29 - |
| 6.1 液压泵测试系统                     | - 29 - |
| 6.2 油缸测试系统                      | - 33 - |
| 6.3 马达测试系统                      | - 36 - |
| 6.4 多路阀测试系统                     | - 37 - |
| 7. 报警信息及解决方法                    | - 39 - |
| 8. 试验前准备工作                      | - 41 - |
| 8.1 观察油箱液位，加注液压油                | - 41 - |
| 8.2 送电                          | - 41 - |

|                    |      |
|--------------------|------|
| 8.3 油液及系统净化        | 41 - |
| 8.4 被试件的安装         | 41 - |
| 9. 测试项目与操作流程       | 42 - |
| 9.1 液压泵测试          | 42 - |
| 9.2 液压马达测试         | 43 - |
| 9.3 液压多路阀测试        | 45 - |
| 9.4 液压油缸测试         | 46 - |
| 10. 液压系统故障分析及排除    | 48 - |
| 10.1 常见故障的诊断方法     | 48 - |
| 10.2 系统噪声、振动大的消除方法 | 49 - |
| 10.3 系统压力不正常的消除方法  | 49 - |
| 10.4 系统动作不正常的消除方法  | 50 - |
| 10.5 系统液压冲击大的消除方法  | 51 - |
| 10.6 系统油温过高的消除方法   | 51 - |
| 10.7 液压泵常见故障及处理    | 52 - |
| 10.8 溢流阀常见故障及处理    | 57 - |
| 10.9 减压阀常见故障及处理    | 59 - |
| 10.10 流量阀常见故障及处理   | 60 - |
| 10.11 方向阀常见故障及处理   | 62 - |
| 10.12 液压系统故障处理方法   | 63 - |
| 11. 设备的保养与维护       | 65 - |

# 前言

## 版权

本使用手册内所有图片、信息、素材的版权均归广州市新欧机械有限公司所有，未经广州市新欧机械有限公司书面同意不得部分或者全部转载本手册内容。特此声明。

## 安全信息

### 警告、小心和注意

此使用手册中，凡用警告、小心、注意等字样标注的信息是为了提醒避免产生潜在人身危险及设备损坏。忽视这些警示信息有可能造成严重的人员伤亡或设备损坏。安全信息说明如下：

- 警告！ 表示情况有可能威胁到人员安全。
- 小心！ 表明情况有可能造成设备损坏。
- 注意！ 表明情况有可能造成混淆。

### 操作警告

|                                                                                     |                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>警告！</b> 高压油喷溅可能导致人员受伤甚至死亡。</p> <p>油缸耐压时为高压。当需要拆开油缸管路时，需要首先泄压。</p> <p>请注意腔内压力是否为0，方可拆装油缸。</p> |
|  | <p>设备启动应先设定一个较低的压力，目测是否有泄露点。当确认无泄漏时，方可将压力调整到高压。</p>                                                |

|                                                                                     |                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>当测试进行时，不要打开液压站舱门。要等到测试结束或者压力衰减到低压状态，再开启舱门。</p>                                                                      |
|    | <p>确保良好照明，以方便更好的操纵测试设备以及观察油缸是否漏油。</p>                                                                                  |
|    | <p>未经过培训的人员操作设备可能会造成设备故障。同时，测试过程中的事故可能对未经过培训的人员带来伤害。</p> <p>因此，未经过培训的人员不得靠近正在运行的测试设备，应在安全范围以外。只有经过培训的技术人员方可操作测试设备。</p> |
|   | <p>设备中有静电敏感设备，要注意采取必要措施来处理静电敏感设备。不要接触电路板以及相关的线路和电子元器件。</p>                                                             |
|  | <p>进入测试区域，一定要穿劳保鞋。以防止工装、零部件等掉落砸伤脚。</p>                                                                                 |
|  | <p>测试设备运行一段时间后，有些部件会发热，注意不要被烫伤。</p> <p>在设备运行一段时间后，不要用手接触加热器、高压油管等。</p>                                                 |
|  | <p>油液喷溅在地面上后，地面会比较湿滑，容易摔伤。请注意在发现有油液喷溅在地面上后，要及时清理。</p>                                                                  |

|                                                                                     |                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|    | 测试区域禁止吸烟。                                                                         |
|    | 确保对设备的维护。按一定时间间隔对设备进行定期维护。设备的操作和维护由专业技术人员完成。要定期紧固，以确保所有高压相关的接头紧固和安全。              |
|    | 测试设备中有高压油液，运行时一定要确保所有舱门、盖板都已关紧到位。<br>高压流体有可能会从高压油管或密封处溅射而出，会导致油液穿透皮肤，导致严重甚至致命的伤害。 |
|   | 必须使用符合规范的液压油和润滑油。要求选用的油液或油脂在长期接触下及长期吸入油雾时尽可能小的危害人员健康。                             |
|  | 确保有足够的通风设施。夹紧部分和高压管路部分泄漏油的蒸发，会产生大量油蒸汽。通风设施可以适当降低油蒸汽浓度，以较小对人体的损坏。                  |
|  | 高压危险！<br>在进行维修操作时要关闭相应的电源。不得带电操作电气设备。                                             |

# 1. 介绍

液压综合试验台主要用于工程机械、船舶机械、通用机械等液压元件（泵、阀、马达、油缸）性能检测试验,可试验多种规格系列液压元件（泵、阀、马达、油缸）。试验台由液压站（补油及加载）、泵试验台架、高速马达测试台架、减速机一体马达和低速马达测试台架、多路阀测试台架、油缸测试台架、中央控制操作台、采集柜、动力电柜组成。

所有试验台架共用液压站，液压站提供油源，加载系统，补油系统，油温控制，过滤系统，抽油系统，喷淋防锈系统。

试验台主电机台是一台 160KW-4 的变频器驱动电机。

测试泵时，主电机直接驱动被试泵进行测试；

测试多路阀时，主电机驱动动力泵（动力泵甲方提供），提供高压油源给被试多路阀，进行测试；

测马达时，主电机驱动动力泵提供高压油源给被试马达，被测马达又由另一台液压泵加载；马达分单独高速马达（回转马达）和减速机一体马达和低速马达（行走马达）。

测试油缸时，主电机驱动动力泵（动力泵甲方提供），提供高压油源给被试油缸，进行测试；

加载采用比例加载，可以远程操作控制。

控制系统采用 PLC 控制，计算机辅助试验系统（简称液压 CAT）进行人机交互和采集、生成报表曲线。具有手动和自动模式。

手动模式下可通过开关按钮、电位器分步完成各项测试。

自动模式下通过液压 CAT 在屏幕上设定好各种参数(如转速，加载压力，加载速度)，按钮自动启动按钮，即可自动完成加载或相应动作。

测试的同时液压 CAT 进行数据采集，生成相应测试项目的曲线和报表。

每个不同的测试项目根据不同的回路开关高压球阀，球阀有感应器，当选择测试项目时，系统会判断手阀是否在正确开关状态，提示操作人员。如果开关错误，此项目不能进行测试。

## 1.1 设备主要技术参数

### 1.1.1、技术参数

(1) 系统额定工作压力 35MPa；

(2) 大流量计测试范围 15-600L/min,

小流量计测试范围 3-60L/min;

(3) 总驱动功率: 315KW.

(4) 主电机变频器调速: 驱动电机调速范围 0~2200r/min;

(5) 主油箱容积: 不小于 2000L;

(6) 试验台液压系统工作液采用 46#抗磨液压油, 其污染度等级按 NAS10 级 (ISO19/16) 设计控制;

(7) 液压系统油温自动控制在  $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ;

(8) 液压马达可实现双向驱动试验;

(9) 试验台测试仪器精度为 B 级 (0.5~1.5%); 测量精度: 转矩  $\pm 1\%$ ; 转速  $\pm 1.0\%$ ; 温度:  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ; 压力  $\pm 0.5\%$ , 流量:  $\pm 1.5\%$ ;

## 1.2 性能测试

### 1.2.1、液压泵出厂性能试验

(1) 排量试验; (2) 容积效率试验; (3) 压力振摆检查; (4) 输出特性试验; (5) 变量特性试验; (6) 超载试验; (7) 冲击试验; (8) 外渗漏检查试验。

### 1.2.2、液压马达出厂性能试验

(1) 排量试验; (2) 容积效率试验; (3) 总效率试验; (4) 变量特性试验; (5) 冲击试验; (6) 超载试验; (7) 外渗漏检查。

### 1.2.3、液压多路阀出厂性能试验

① 换向阀机能检测; ② 换向性能试验; ③ 内泄漏; ④ 压力损失测定 ( $\Delta P-Q$ ); ⑤ 安全阀性能 (调压范围、压力稳定性, 开启特性, 闭合特性); ⑥ 辅助阀 (过载阀、补油阀) 性能;

### 1.2.4、液压油缸出厂性能试验

① 试运转 (空跑); ② 起动压力特性试验; ③ 耐压试验; ④ 泄漏试验: 包括测内泄、外泄; ⑤ 行程试验: (具有拆装功能, 台架尺寸以安瑞提供场地图纸为准。)

## 1.3 电气要求

### 1.3.1 电源适用范围

输入电压: 三相 AC380V, 电流 800A, 控制电路电压: DC 24V;

## 1.4 设备工作环境

1.4.1 压缩空气入口压力：0.5~0.7Mpa

1.4.2 使用环境：湿度：最大 98%      温度：-10℃~45℃

## 2.各系统实施方案

### 2.1 液压泵站

#### 2.1.1 技术指标

|        |          |
|--------|----------|
| 油箱     | 2000L    |
| 补油系统压力 | 2.2Mpa   |
| 补油系统流量 | 270L/min |
| 外控压力   | 4.0Mpa   |

#### 2.1.2 液压泵站配置方案

加载、冷却、过滤、补油、喷淋集中在液压站上。

#### 2.1.3 液压油清洁度控制、系统油温控制及油箱液位控制

补油系统：闭式泵测试时提供补油流量，压力可调节，当选择闭式泵时，控制系统自动判断补油压力是否够，防止缺油。

液压油清洁度控制，液压油回油通过液压油过滤器，当油被污染后液压过滤器阻力增大，当达到设定污染度时，过滤器堵塞输出报警，操作台堵塞指示灯亮，此时将停止各液压泵的转运，需清除堵塞报警才重新启动液压电机。

系统油温控制在  $50 \pm 5^\circ\text{C}$ ，加热与冷却自动控制。加热采用电加热装置直接对油液加热，冷却采用板式散热器，散热器的循环冷却水经过冷水塔或者水箱冷却。

油箱液位控制：油箱内安装不锈钢浮球液位开关，当液位低于设定液位时，会提示报警，并停止液压泵的运转，集油槽内的液位开关提供液位高时启动抽油泵回收油，液位低时停止抽油。

喷淋系统，自带喷淋系统，使用一段时间后，可按喷淋按钮，给油箱内壁喷保护油，防止油箱起锈。

### 2.2 液压泵试验台架

#### 2.2.1 技术指标

驱动功率      315KW

大流量计测试范围 15-600L/min, (2 路)

小流量计测试范围 3-60L/min (1 路)

主电机变频器调速: 驱动电机调速范围 0~2200r/min

最高加载压力 35Mpa

扭矩传感器测试范围: -2000- +2000N.M

### 2.2.2 主要功能实现方式

开式泵: 主电机直接驱动被试油泵, 油泵出口比例溢流阀加载测试其参数。

2 路大流量加载, 1 路小流量加载。

闭式泵: 系统提示开启补油电机, 补油压力达到之后, 开启主电机, 比例阀远程加载。

## 2.3 马达试验台架(高速马达和低速马达是 2 个单独的台架)

### 2.3.1 技术指标

最大功率 315KW

流量计测试范围 15-600L/min

小流量计测试范围 3-60L/min

最高压力 35Mpa

高速马达扭矩传感器测试范围: -2000 - +2000N.M

低速马达扭矩传感器测试范围: -50000 - +50000N.M

### 2.3.2 主要功能实现方式

高速液压马达: 电机驱动动力液压泵(甲方自备)供油给被试马达, 驱动被试马达旋转, 被试液压马达驱动加载泵(甲方自备), 在加载泵出口溢流阀加载实现被试马达加载, 测量被试马达参数。

低速液压马达: 电机驱动动力液压泵(甲方自备)供油给被试马达, 驱动被试马达旋转, 被试液压马达驱动扭矩仪, 将扭矩和转速变换, 减速机再驱动加载泵(甲方自备), 在加载泵出口溢流阀加载实现被试马达加载, 测量被试马达参数。

## 2.4 液压多路阀试验台架

### 2.4.1 技术指标

最大功率 315KW

流量计测试范围 15-600L/min, (2 路)

最高压力 35Mpa

### 2.4.2 主要功能实现方式

试液压多路阀: 电机驱动动力液压泵供油给被试多路阀, 通过控制油路改变逻辑阀的开闭, 测量被试多路阀的每一路开闭状态下的各个性能参数, 只同时测试 2 联, 测完

再换接管测其他各联，可测多路阀的综合性能。

## 2.5 油缸试验台架

### 2.5.1 技术指标

最高压力 35Mpa

### 2.5.2 主要功能实现方式

试液压油缸阀：电机驱动动力液压泵提供高压油给被试油缸，可以进行自动测试。

## 2.6 中央操作控制台及采集柜

### 2.6.1 中央操作控制台（琴台式操作台）

- （1）控制系统采用西门子 PLC。
- （2）控制电压采用 DC24V，保证安全性。
- （3）压力、流量、转速、扭矩、比例电流数显表显示。
- （4）所有控制都在中央操作控制台（阀台除外）完成。
- （5）有手动自动功能，在手动模式下，通过操作台的按钮和电位器即可完成所有测试项目

自动模式下，在采集柜 CAT 软件里面设定好参数，即可完成自动加载和自动采集。

- （6）有各类保护高压保护、回油堵塞保护、电机超载保护、液位保护、扭矩超载保护、流量计保护等等，当出现报警时，进行相应保护动作，并报警等闪耀，在 CAT 界面中显示报警内容，提示操作人员如何处理。

### 2.6.2 CAT 计算机采集（标准电脑机柜）

- （1）工控电脑采用研华工控电脑
- （2）采集卡采用美国 NI 公司的采集卡
- （3）试验台计算机辅助试验（简称液压 CAT）系统为新欧采用美国国家仪器公司的 Labview 软件开发的采集软件，，具有自己的知识产权，界面美观，功能强大

液压计算机辅助试验 CAT 系统能完成压力、流量、泄漏量、油温、液位等参数的自动采集（测试）；根据测试项目进行数据处理、存储于备份，并由计算机自动生成相应试验曲线及试验报告；并能将数据、曲线及试验报告及时给予保存和打印输出。

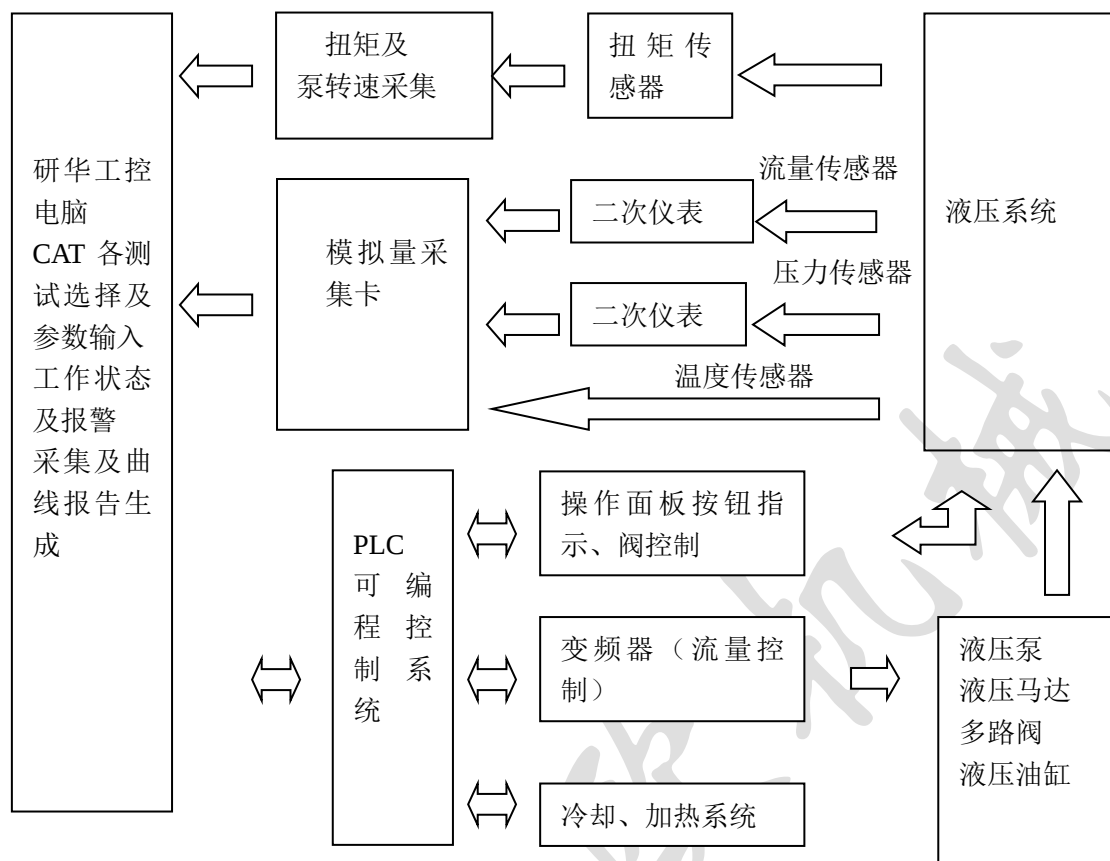
试验报告由计算机自动生成；

测试系统预留与生产管理系统接口，待生产管理系统建设完成后能将试验数据与结果上传并接收生产。

管理系统下传的试验计划与安排；

计算机测试系统具备数据库管理功能、操作界面友好、报表具有组态功能；

测试系统自动生成试验元件编号。



## 3. 安装

### 3.1 环境要求

- 试验台的前方和侧面至少保留 1m 的距离，方便操作人员通过。
- 试验台后侧预留适当距离，方便检修和维护。
- 地面平整，可以承受试验台的重量。
- 试验台所在场提供设备放置工位就近处的供气点，并联接到设备三联件进气端。
- 场地通风要好，防止高温油蒸汽聚集。
- 电力供应要求，380V 三相电 1 路供试验台。
- 用叉车将设备运送到安装地点。

### 3.2 试验台的安装

试验台安装地面必须平整，保证试验台能够水平安装。

安装时在试验台上方放一个水平仪，使试验台安装在一个水平位置。

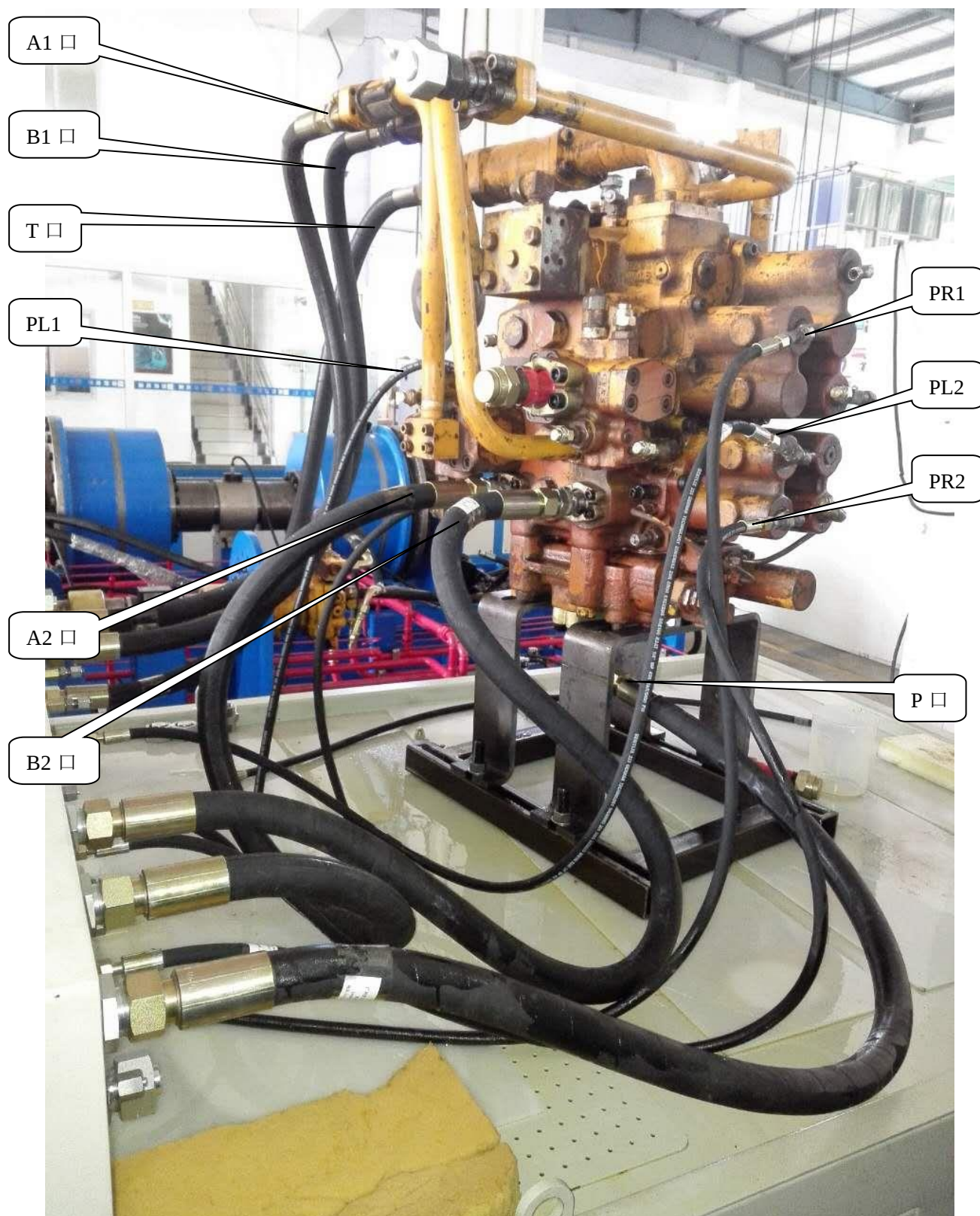
如果地面不平，可以在橡胶垫和试验台底脚之间垫一些金属垫片，确保水平安装。

### 3.3 电脑的安装

试验台所使用的电脑需要进行部分技术改装方可使用。出厂前由技术人员将数据处理板卡等安装好。备份好测试程序，电脑系统。

### 3.4 油管的连接





### 3.5 泄漏油的处理



抽油通过操作台的抽油开关控制。自动抽油时，需开启相应抽油球阀，当高液位报警时，自动开启抽油泵抽油。



### 3.6 试验用油



警告！ 液压系统在运行过程中可能会产生高压油，油液喷溅肯能导致人员受伤甚至死亡！

在设备运行中，不要打开安全舱盖和后盖。

在向油箱中加油时，需将抽油水阀打开，开启抽油泵抽油。

查看后方液位计，加油至全部淹没液位计即可。

选用符合标准#46 液压油。

## 4.操作台

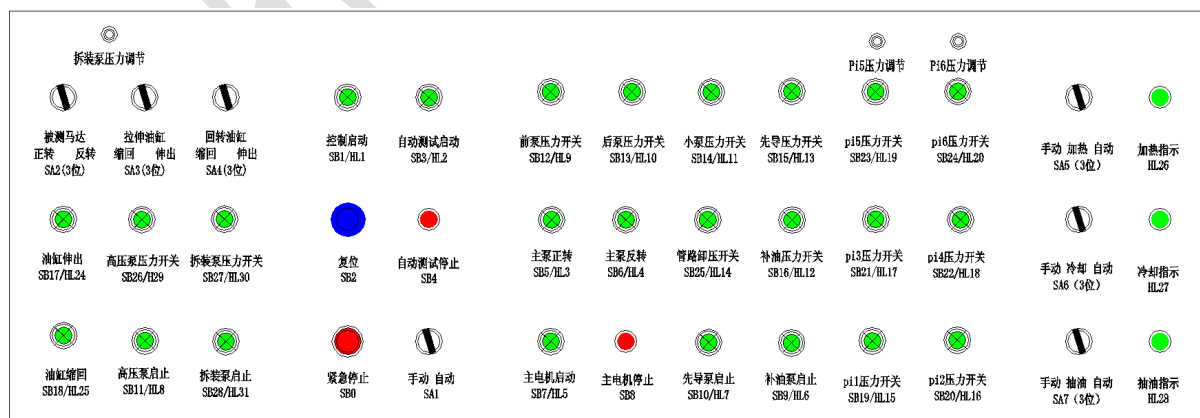
### 4.1 总操作台



## 4.2 多路阀操作台



## 4.3 操作台按钮、开关的功能说明



### 4.3.1 马达油缸控制区：

马达转向开关：三位选择开关，通过开关选择马达的正转、反转。

拉伸油缸开关：三位选择开关，通过开关选择拉伸拆装油缸的伸出或缩回

旋转油缸开关：三位选择开关，通过开关选择旋转拆装油缸的伸出或缩回。

油缸伸出按钮：按下按钮，油缸进行伸出动作。

油缸缩回按钮：按下按钮，油缸进行缩回动作。

高压泵启止：按下按钮，开启高压泵电机，指示灯亮。再次按下按钮，高压泵停止。

高压泵压力开关：按下按钮，可以进行高压泵的压力调节。

拆装泵启止：按下按钮，开启拆装泵电机，指示灯亮。再次按下按钮，拆装泵停止。

拆装泵压力开关：按下按钮，可以进行拆装泵的压力调节。

#### 4.3.2 开始测试控制区：

控制启动：按下按钮，灯亮起，复位解除急停报警，才能进行电气控制。

复位按钮：当有报警信息时，按下此按钮消除报警信息。

紧急停止：按下按钮，停止所有阀、电机等电气动作。

自动测试启动：按下按钮，开始自动测试。默认为泵自动测试，可以通过触摸屏按钮切换为油缸自动测试

自动测试停止：按下按钮，停止自动测试的所有动作。

手动/自动：通过开关选择手动模式或自动模式。

#### 4.3.3 泵相关控制区：

比例电流 1 调节：调节比例电流 1 口所接阀的电流。

比例电流 2 调节：调节比例电流 2 口所接阀的电流。

比例电流 3 调节：调节比例电流 3 口所接阀的电流。

比例电流 4 调节：调节比例电流 4 口所接阀的电流。

Pi5 调节：调节 Pi5 的压力。

Pi6 调节：调节 Pi6 的压力。

补油压力开：按下按钮，补油泵起压，压力可以通过溢流阀调节。

先导压力调节：调节先导泵的压力。（测试泵的先导泵压力）

前泵压力开关：按下按钮，指示灯亮起，才能对前泵压力进行调节。

后泵压力开关：按下按钮，指示灯亮起，才能对后泵压力进行调节。

小泵压力开关：按下按钮，指示灯亮起，才能对小泵压力进行调节。

Pi1 压力开关：按下按钮，指示灯亮起，才能对 Pi1 压力进行调节。

Pi2 压力开关：按下按钮，指示灯亮起，才能对 Pi2 压力进行调节。

Pi3 压力开关：按下按钮，指示灯亮起，才能对 Pi3 压力进行调节。

Pi4 压力开关：按下按钮，指示灯亮起，才能对 Pi4 压力进行调节。

Pi5 压力开关：按下按钮，指示灯亮起，才能对 Pi5 压力进行调节。

Pi6 压力开关：按下按钮，指示灯亮起，才能对 Pi6 压力进行调节。

先导压力开关：按下按钮，指示灯亮起，才能对先导压力进行调节。

补油压力开关：按下按钮，指示灯亮起，才能对补油压力进行调节。

主电机启动：按下按钮，指示灯亮起，主电机启动。（需调节转速）

主电机停止：按下按钮，主电机停止动作。

控油泵启止：按下按钮，指示灯亮起，控油泵启动。

补油泵启止：按下按钮，指示灯亮起，补油泵启动。

主电机转向开关：通过切花开关，选择主电机的正转或反转。

#### 4.3.4 辅助控制区：

加热开关：三位选择开关，通过开关选择手动加热或自动加热。

加热指示：指示灯亮起，说明正在进行加热。

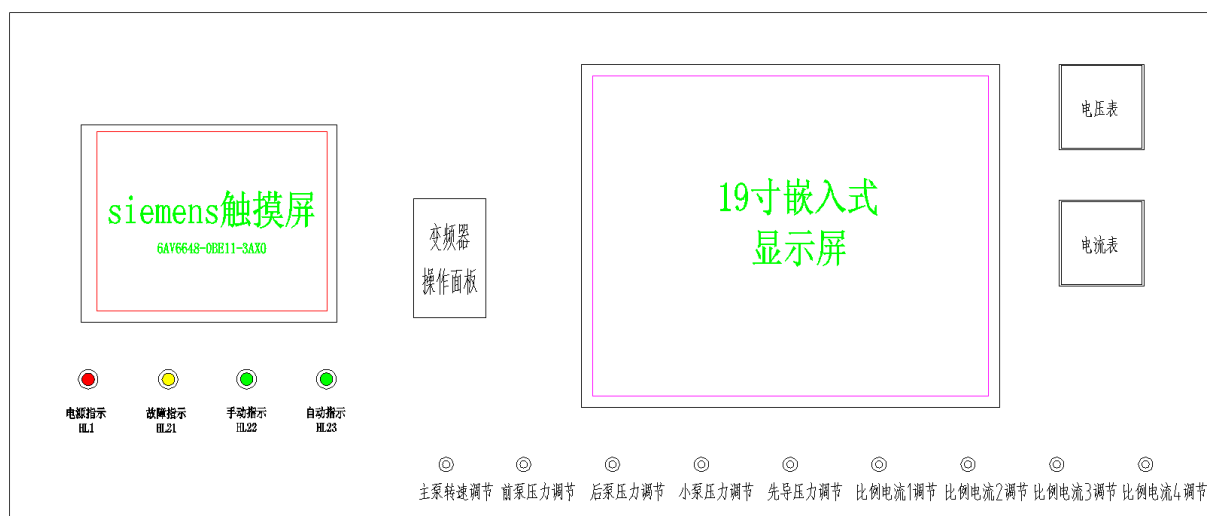
冷却开关：三位选择开关，通过开关选择手动冷却或自动冷却。

冷却指示：指示灯亮起，说明正在进行冷却。

抽油开关：三位选择开关，通过开关选择手动抽油或自动抽油。

抽油指示：指示灯亮起，说明正在进行抽油。

## 4.4 操作台显示面板



触摸屏：用于试验台的操作和数据显示、参数设置。

电源指示：指示灯亮起，说明操作台已通电。

故障指示：指示灯闪烁，说明试验台存在故障或操作错误。

手动指示：指示灯亮起，说明操作台为手动操作模式。

自动模式：指示灯亮起，说明操作台为自动操作模式。

变频器操作面板：用于变频器参数的设置，变频器故障显示。

显示屏：显示主泵的压力、流量和泄流量，马达的压力和流量、油缸的压力以及油温等数值。

## 4.5 多路阀台按钮



阀台 B1 口开：按下按钮，指示灯亮起，B1 口换向阀开启。

阀台 A1 口开：按下按钮，指示灯亮起，A1 口换向阀开启。

阀台 A1B1 加载：按下按钮，指示灯亮起，才能对 A1、B1 口进行加载。

阀台 A2B2 加载：按下按钮，指示灯亮起，才能对 A2、B2 口进行加载。

阀台操作开关：打开开关，主泵电机、先导泵电机、高压泵电机和相关的阀由阀台控制。

阀台 P 口开：按下按钮，指示灯亮起，P 口换向阀开启。

高压泵启动：按下按钮，指示灯亮起，控制高压泵电机启动。（需打开阀台控制开关）

阀台 B2 口开：按下按钮，指示灯亮起，B2 口换向阀开启。

阀台 A2 口开：按下按钮，指示灯亮起，A2 口换向阀开启。

紧急停止：按下急停，试验台所有动作将会停止。旋起按钮，复位才能解除报警。

复位按钮：按下按钮，解除报警信息。

主泵启动：按下按钮，指示灯亮起，控制主泵电机启动。（需打开阀台控制开关）

先导启动：按下按钮，指示灯亮起，控制先导电机启动。（需打开阀台控制开关）

前泵加载：按下按钮，指示灯亮起，打开后泵加载阀。（需打开阀台控制开关）

阀台 A1B1 加载：调节多路阀 A1、B1 口的压力。（需换向）

阀台 A2B2 加载：调节多路阀 A2、B2 口的压力。（需换向）

主泵转速调节：调节主泵电机转速。

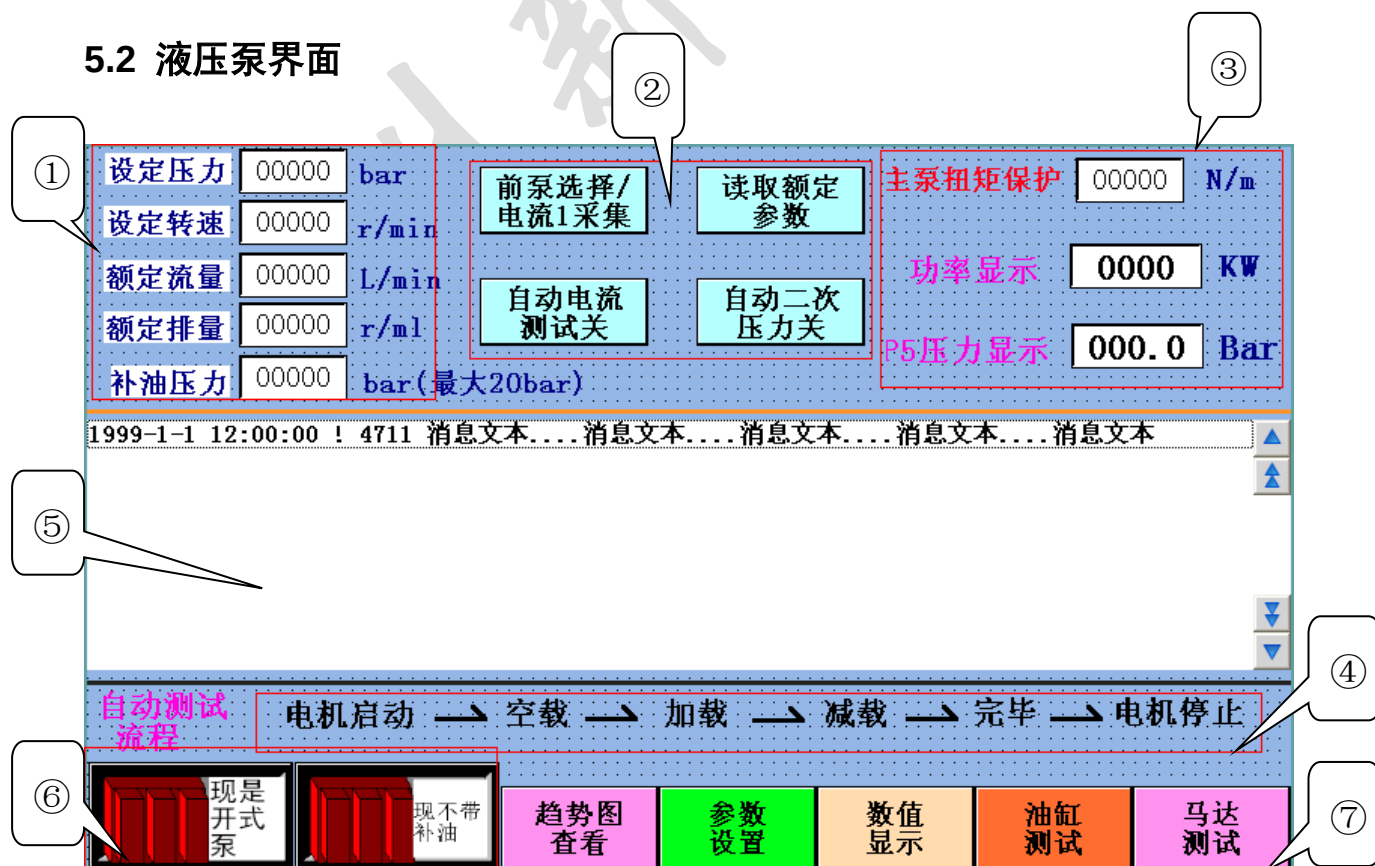
前泵压力调节：调节主泵电机压力。

## 5.触摸屏

### 5.1 登陆界面



### 5.2 液压泵界面



- ①：泵自动测试的参数，可以手动修改或读取采集软件的额定参数。
- ②：前泵选择/电流 1 采集，切换前泵或后泵的自动测试。读取额定参数，读取采集软件设定的额定参数。自动电流测试，开启后进行泵的比例电流自动加载测试。自动二次压力，开启后进行外控压力的自动加载测试。
- ③：主泵的扭矩保护值设置，泵的功率显示和 P5 压力显示。
- ④：自动测试的流程，进行相关步骤会显示为红色字体。。
- ⑤：报警窗口，显示报警信息。
- ⑥：测试闭式泵时使用，通过开关切换为闭式泵模式，如果泵不带补油将开启补油泵进行补油。
- ⑦：通过选择不同的按钮进入不同的画面。

### 5.3 马达测试界面

行走马转速、扭矩显示

回转马转速、扭矩显示

行走马达

扭矩显示 00000.0 N·m

转速显示 00000 r/min

行走马达 扭矩保护设定 000000 N·M

回转马达

扭矩显示 0000.0 N·m

转速显示 00000 r/min

回转马达 扭矩保护设定 00000 N·M

回转马达测试

马达数值显示

报警窗口

界面按钮

Pi1压力给定 00000 Bar

Pi2压力给定 00000 Bar

Pi3压力给定 00000 Bar

Pi4压力给定 00000 Bar

1999/1/1 12:00:00 ! 4711 消息文本....消息文本....消息文本....消息文本....消息文本

液压泵趋势图查看

参数设置

数值显示

液压泵测试

帮助

测试不同马达时候请打开相应的测试开关。

## 5.4 马达测试帮助

### 回转马达测试流程

1. 触摸屏内打开回转马达测试按钮，设置扭矩的保护值，打开或关闭相应的手阀。
2. 开启补油电机，并打开补油手阀，打开补油调压开关，调节旋钮，使补油压力达到20bar.
3. 开启先导泵电机
4. 如果马达有刹车，打开相应的Pi5或Pi6调压开关，调节旋钮，使压力达到35bar.
5. 开启主泵电机，选择正反转，调节旋钮，使转速达到理想值。
6. 通过操作台上的马达转向开关，选择被试马达的转向。
7. 被试马达的压力通过后泵调压旋钮调节，加载马达的压力通过前泵调压旋钮调节（需打开相应的调压开关）

### 行走马达测试流程

1. 触摸屏内打开行走马达测试按钮，设置扭矩的保护值，打开或关闭相应的手阀。
2. 开启补油电机，并打开补油手阀，打开补油调压开关，调节旋钮，使补油压力达到20bar.
3. 开启先导泵电机
4. 如果马达有刹车，打开相应的Pi3或Pi4调压开关，调节旋钮，使压力达到35bar.
5. 开启主泵电机，选择正反转，调节旋钮，使转速达到理想值。
6. 通过操作台上的马达转向开关，选择被试马达的转向。
7. 被试马达的压力通过后泵调压旋钮调节，加载马达的压力通过前泵调压旋钮调节（需打开相应的调压开关）

[返回](#)

## 5.5 液压泵参数设置

液压泵自  
动测试参  
数设置

### 1、自动共设：

自动空载运行时间  S (最小为1)

空载压力设定  bar

### 2、自动压力测试：

效率（拐点）压力设定  bar

加载压力保持时间  S (最小为1)

### 3、Pi压力测试：

Pi压力设定（最高40）  bar

Pi压力增减速设定  bar/s

最大Pi压力保持时间  S (最小为1)

### 4、自动电流测试：

最大比例电流设定  mA

比例电流增减速设定  mA/s

最大比例电流保持时间  S (最小为1)

温度控制  
参数设置

### 冷却停止

°C

### 冷却开启

°C

### 加热停止

°C

### 加热开启

°C

压力增速  bar/s

压力减速  bar/s

液压泵压  
力增减速  
率

[下一页](#)
[返回](#)

### 1、自动共设：

自动空载运行时间：自动测试空载运行的时间。

空载压力设定：液压泵空载的压力，一般设置为 10~20Bar。

## 2、自动压力测试：

效率（拐点）压力设定：液压泵开始变量时的压力，用于检测变量前的容积效率。

加载压力保持时间：液压泵压力达到设定值后保持的时间。

## 3、Pi 压力测试：

Pi 压力设定：进行 Pi 压力测试时的最大 Pi 压力。

Pi 压力增减速设定：设定每秒钟增加或减少的 Pi 压力。

最大 Pi 压力保持时间：达到 Pi 压力设定值后保持的时间。

## 4、自动电流测试：

最大比例电流设定：进行比例电流测试时的最大比例电流。

比例电流增减速设定：设定每秒钟增加或减少的比例电流。

最大比例电流保持时间：达到比例电流设定值后保持的时间。

## 5.6 保护参数

|                |       |     |                |       |     |
|----------------|-------|-----|----------------|-------|-----|
| 前泵最高保护压力设定     | 00000 | bar | 功率超载设定         | 000   | KW  |
| 后泵最高保护压力设定     | 00000 | bar | 高温报警温度         | 00000 | ℃   |
| 小泵最高保护压力设定     | 00000 | bar | 马达A口最高保护压力设定   | 00000 | bar |
| Pi压力最高保护压力设定   | 00000 | bar | 马达B口最高保护压力设定   | 00000 | bar |
| 补油最高保护压力设定     | 00000 | bar | 油缸无杆腔最高保护压力设定  | 00000 | bar |
| P5压力最高保护压力设定   | 00000 | bar | 油缸有杆腔最高保护压力设定  | 00000 | bar |
| 阀台P口压力最高保护压力设定 | 00000 | bar | 阀台T口压力最高保护压力设定 | 00000 | bar |

|        |    |    |    |    |    |    |
|--------|----|----|----|----|----|----|
| 系统时间设置 | 年  | 月  | 日  | 时  | 分  | 秒  |
|        | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
|        | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
|        | OK |    |    |    |    |    |

|      |           |    |
|------|-----------|----|
| 主泵正转 | (自动测试时选用) |    |
| 关于   | 上一页       | 返回 |

点击，参数设置界面内的“下一页”，进入保护参数设置界面。

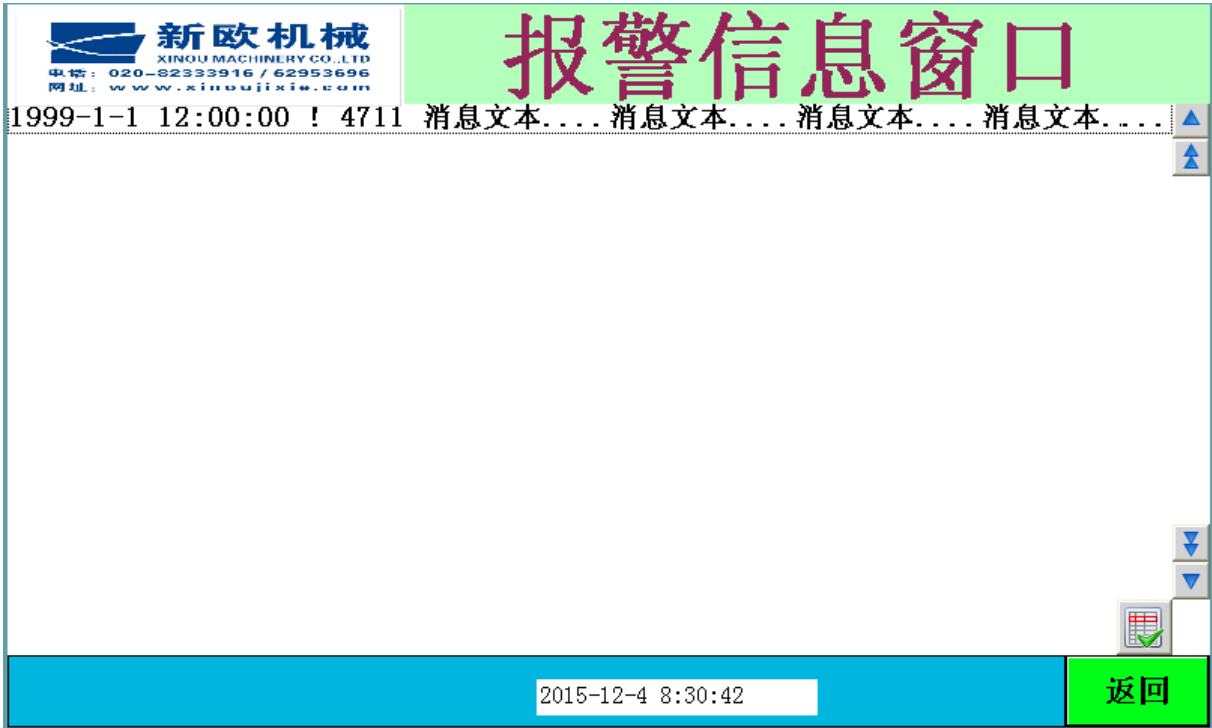
5.7 数值标定界面

| 名称         | 显示值     | 零点    | 系数       | 名称   | 显示值    | 零点    | 系数      |
|------------|---------|-------|----------|------|--------|-------|---------|
| 马达A口压力     | 000.0   | 000.0 | 000.000  | 前泵流量 | 000.0  | 000.0 | 000.000 |
| 马达B口压力     | 000.0   | 000.0 | 000.000  | 后泵流量 | 000.0  | 000.0 | 000.000 |
| 马达流量       | 0000.0  | 000.0 | 000.000  | 小泵流量 | 000.0  | 000.0 | 000.000 |
| P6压力       | 000.0   | 000.0 | 000.0000 | 前泵压力 | 000.0  | 000.0 | 000.000 |
| 行走马达<br>扭矩 | 00000.0 | 000.0 | 00.0000  | 后泵压力 | 000.0  | 000.0 | 000.000 |
| 回转马达<br>扭矩 | 000.0   | 000.0 | 00.0000  | 小泵压力 | 000.0  | 000.0 | 000.000 |
| 无杆腔压力      | 000.0   | 000.0 | 000.000  | 补油压力 | 000.0  | 000.0 | 000.000 |
| 有杆腔压力      | 000.0   | 000.0 | 000.000  | 主泵转速 | 0000.0 | 000.0 | 000.000 |
| 比例电流1      | 000.0   | 000.0 | 000.000  | 主泵扭矩 | 000.0  | 000.0 | 000.000 |
| 比例电流2      | 000.0   | 000.0 | 000.000  | 拆泵压力 | 000.0  | 000.0 | 000.000 |
| 油箱油温       | 000.0   | 000.0 | 000.000  | 下一页  |        | 返回    |         |

| 名称     | 显示值    | 零点    | 系数       |    |
|--------|--------|-------|----------|----|
| P11压力  | 000.0  | 000.0 | 000.0000 |    |
| P12压力  | 000.0  | 000.0 | 000.0000 |    |
| P13压力  | 0000.0 | 000.0 | 000.0000 |    |
| P14压力  | 000.0  | 000.0 | 000.0000 |    |
| P15压力  | 000.0  | 000.0 | 000.0000 |    |
| P16压力  | 000.0  | 000.0 | 000.0000 |    |
| 阀台F口压力 | 000.0  | 000.0 | 000.0000 |    |
| 阀台T口压力 | 000.0  | 000.0 | 000.0000 |    |
|        |        |       | 上一页      | 返回 |

数值的标定出厂时已设置好。若无特殊情况请勿修改。

5.8 报警界面



报警窗口的报警信息需要按复位按钮才能消除。

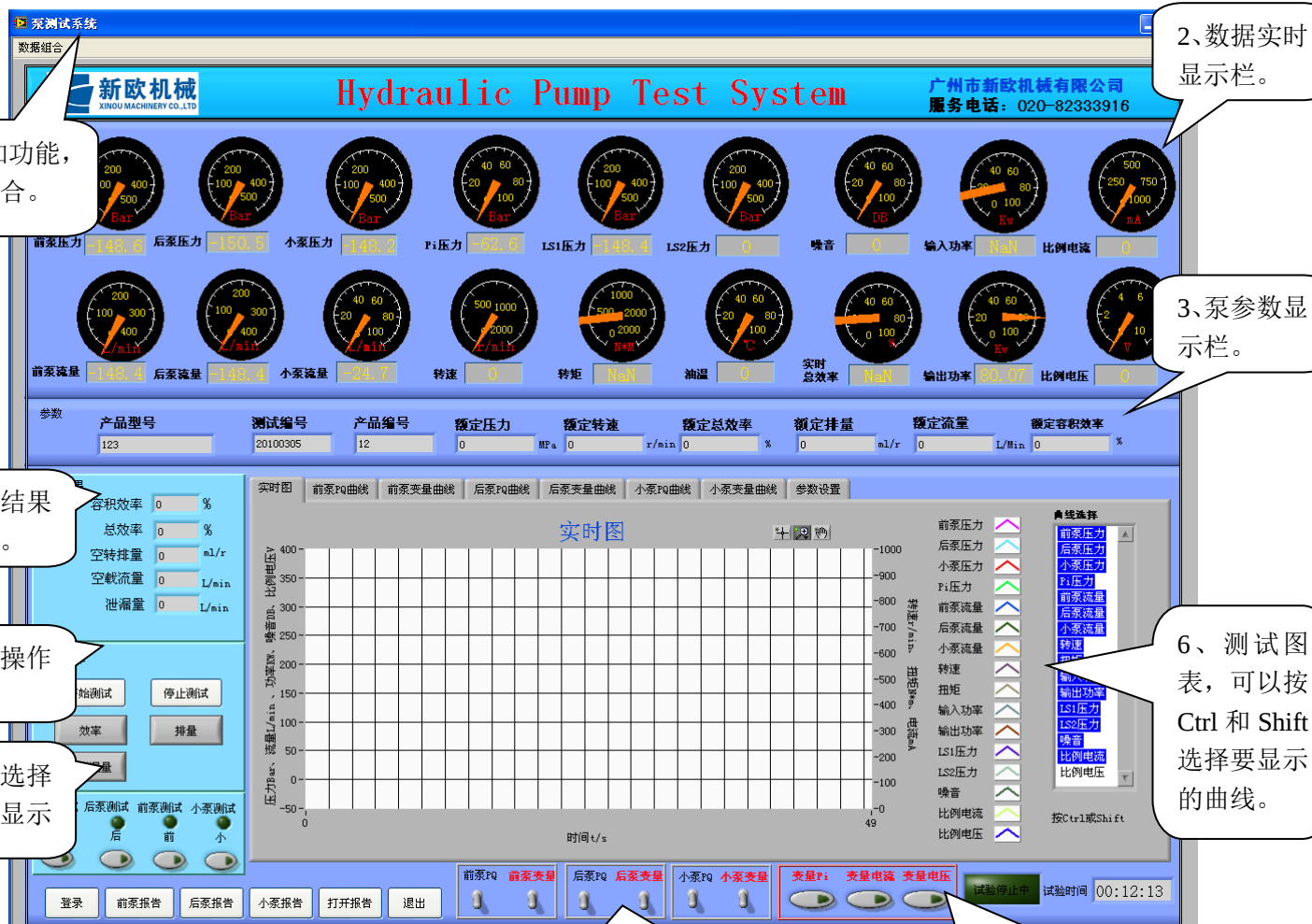
5.9 趋势曲线



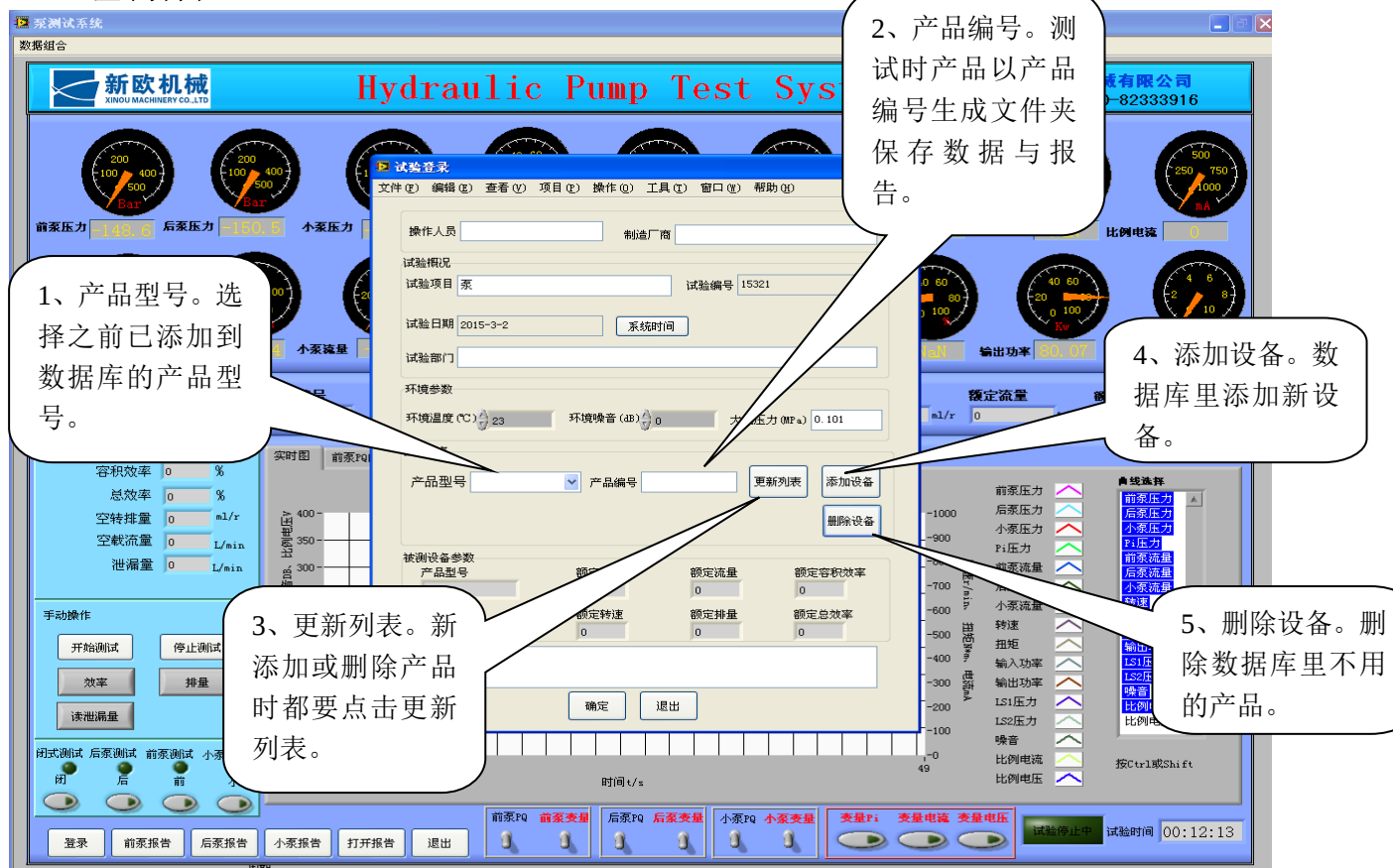
## 6. 采集软件使用

### 6.1 液压泵测试系统

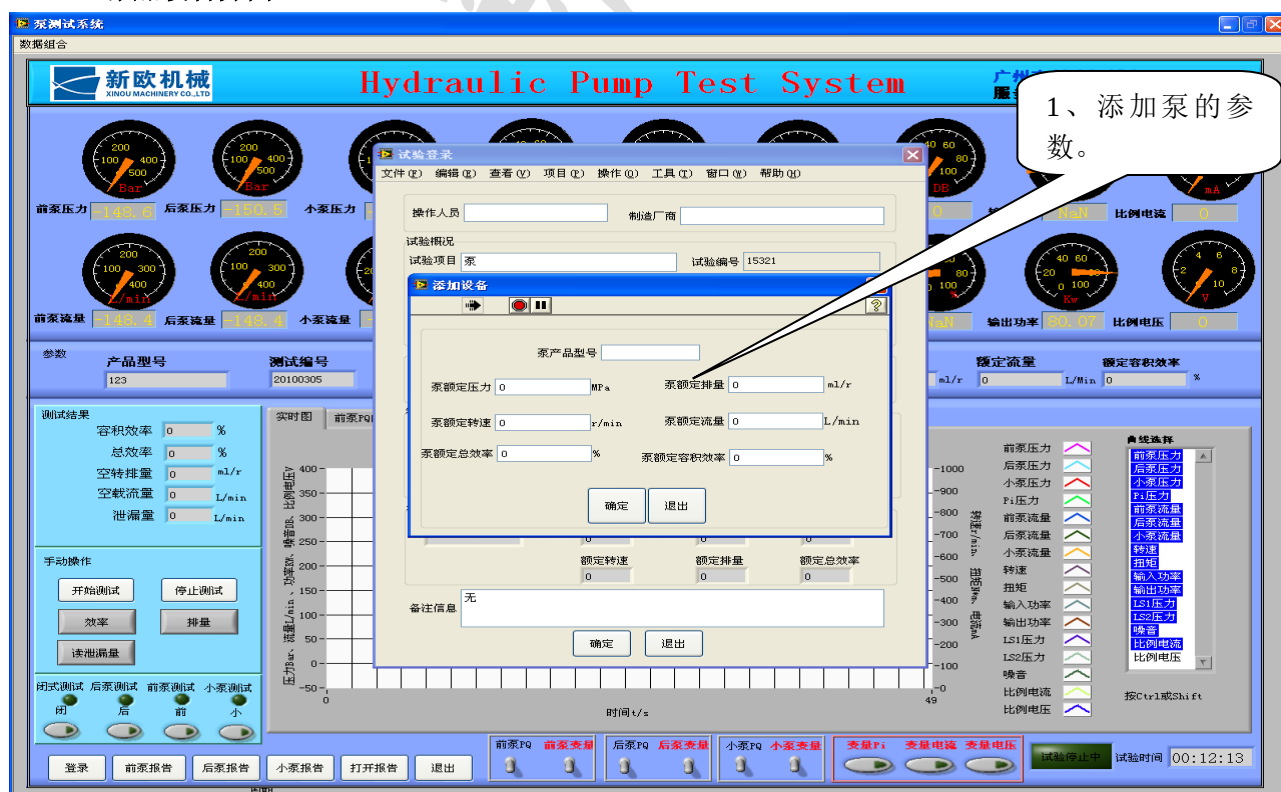
#### 6.1.1 采集主界面



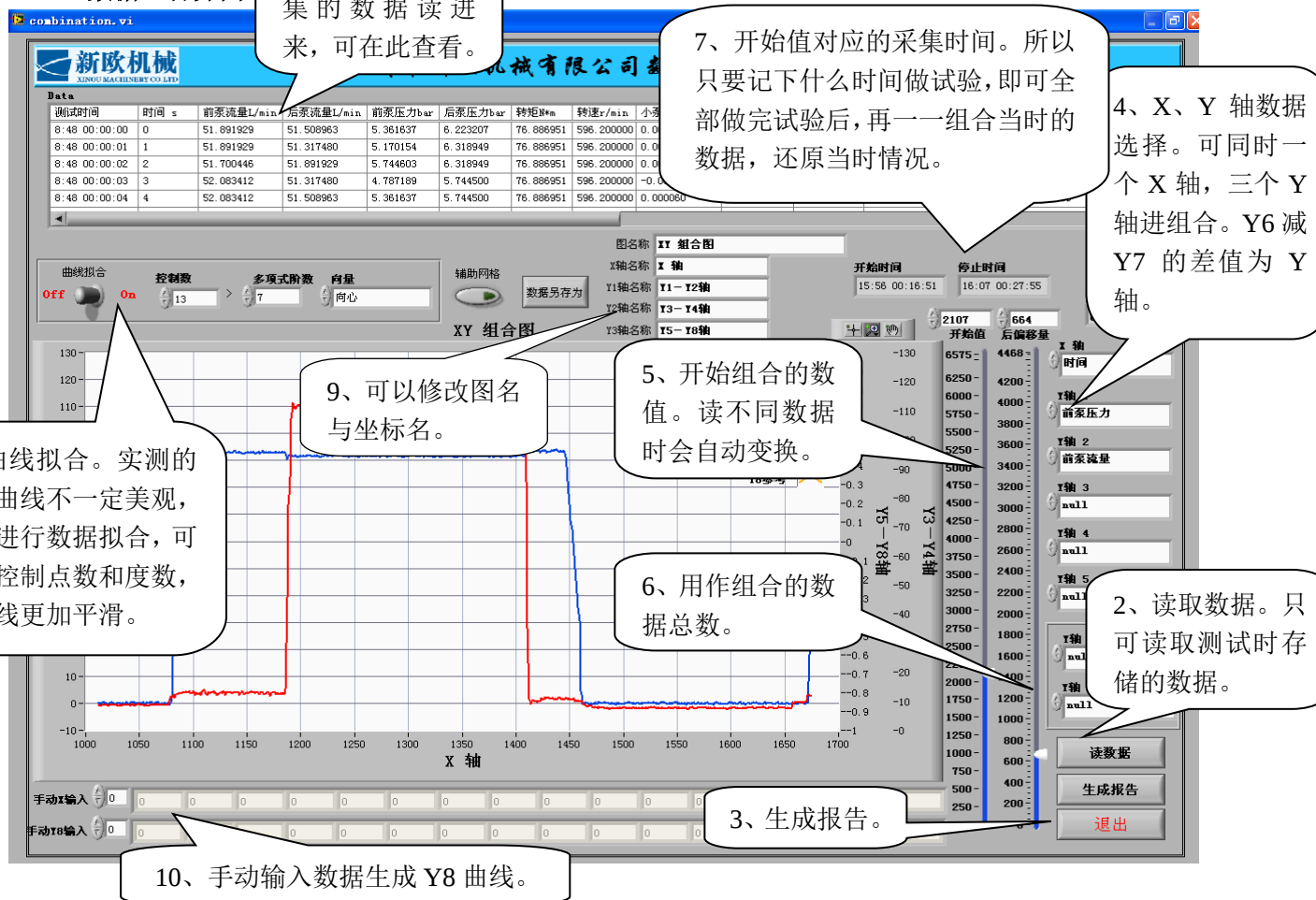
## 6.1.2 登录界面



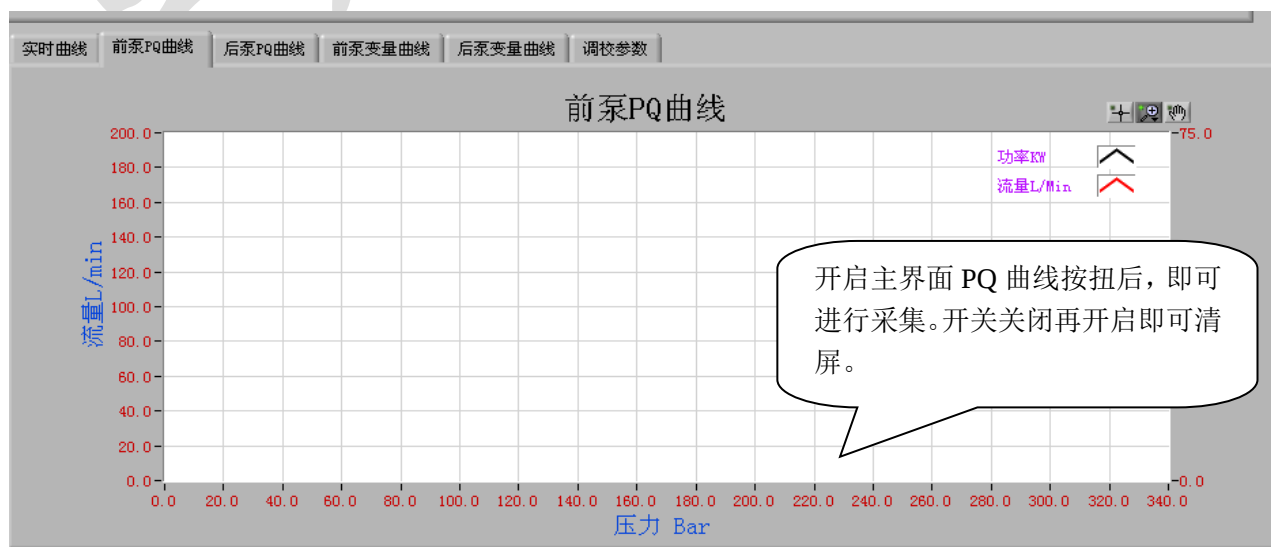
## 6.1.2 添加设备界面。

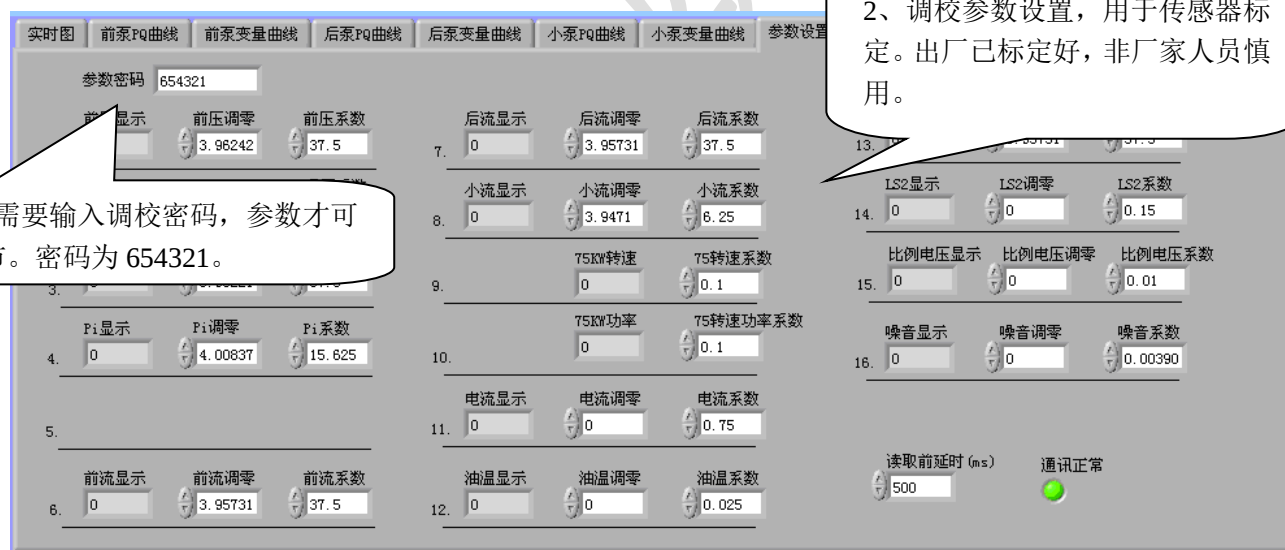
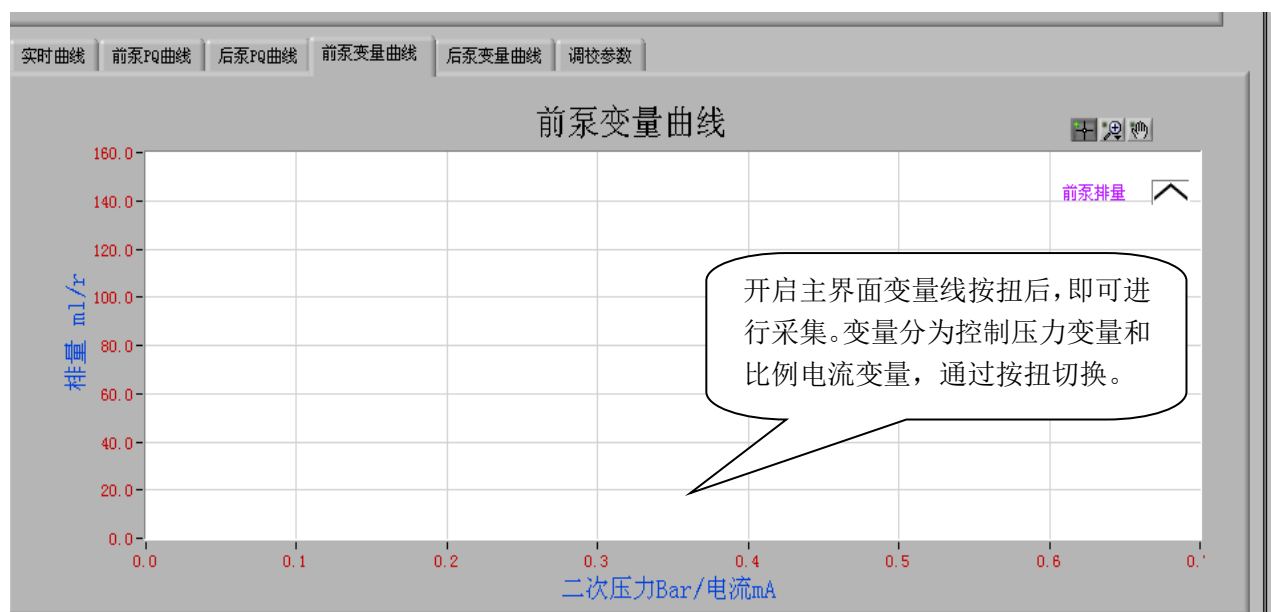


## 6.1.4 数据组合界面



## 6.1.5 PQ、变量曲线图以参数设置





## 6.2 油缸测试系统

### 6.2.1 主界面

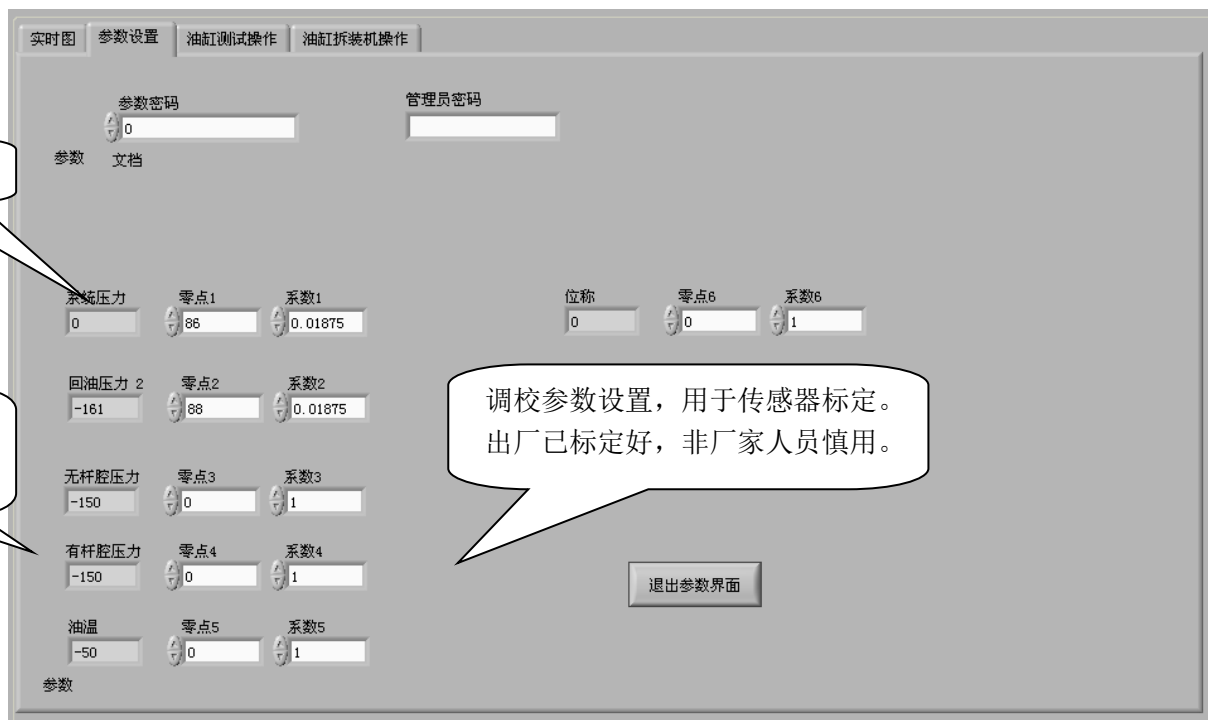


软件使用步奏:

- 1, 登录——添加油缸参数。
- 2, 开始——开始生成实时曲线。(自动测试时自动生成)
- 3, 停止——停止生成实时曲线。(自动测试时自动停止)
- 4, 生成报告——将测试结果及曲线图生成报告。(自动测试时自动生成)

**注:** 生成的报告不能更改, 更改需要密码才能执行。

### 6.2.2 参数设置



参数密码：654321

### 6.2.3 油缸测试操作

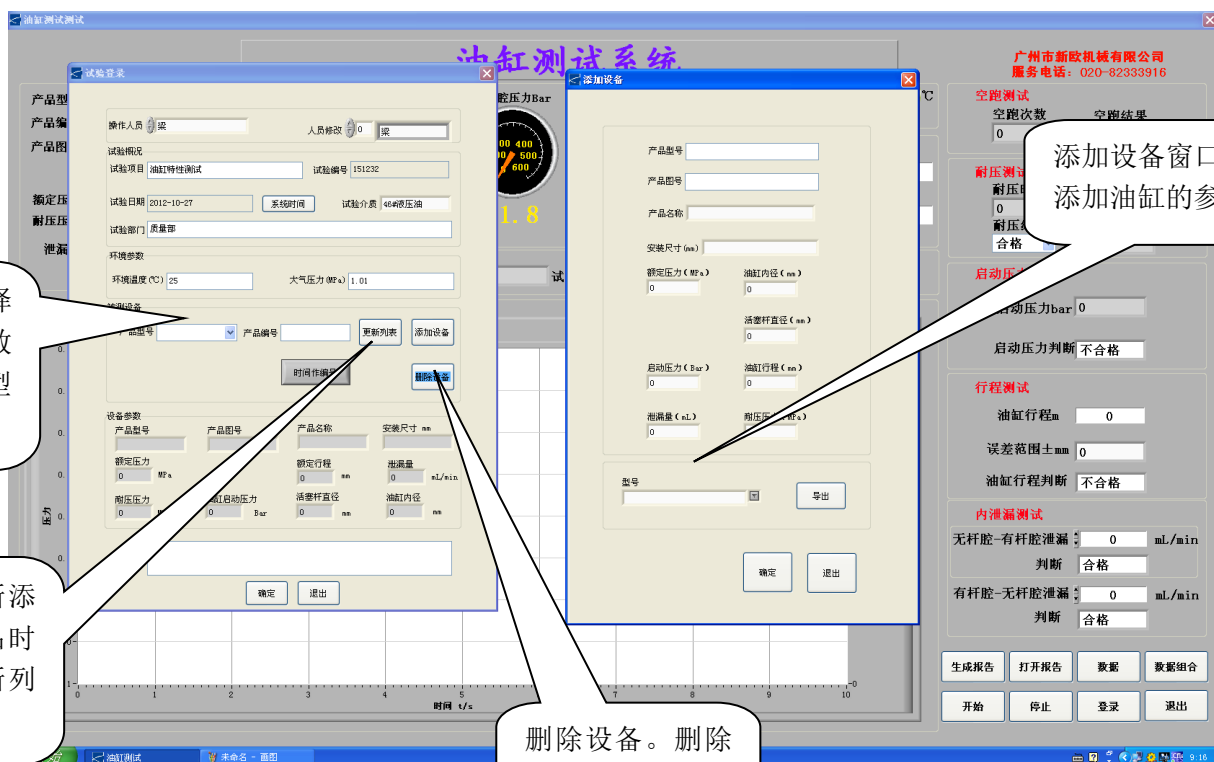


手动伸出：开启油缸伸出相关的电磁阀。

手动缩回：开启油缸缩回相关的电磁阀。

一键卸压：卸去油缸腔内的压力，需将主泵停止才能正常卸压。

## 6.2.3 试验登录



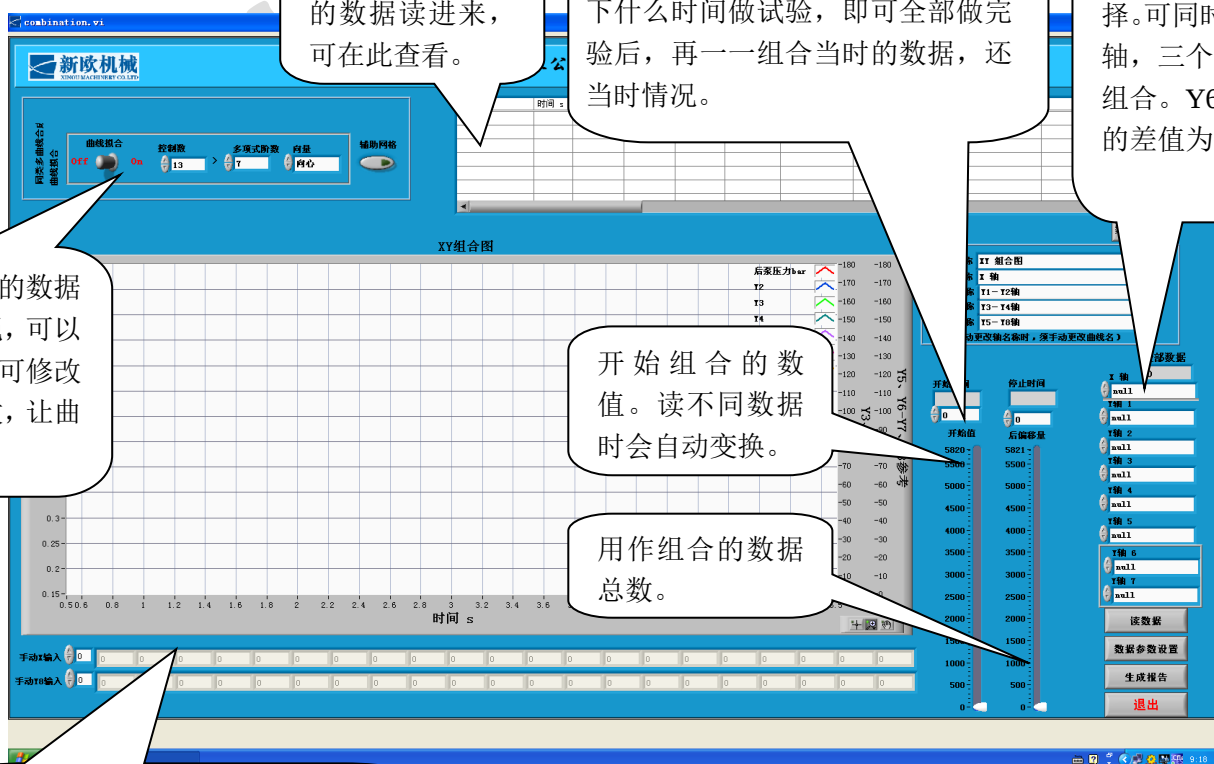
产品型号。选择之前已添加到数据库的产品型号。

更新列表。新添加或删除产品时都要点击更新列表。

删除设备。删除数据库里不用的产品。

添加设备窗口  
添加油缸的参数

## 6.2.3 数据组合



曲线拟合。实测的数据曲线不一定美观，可以进行数据拟合，可修改控制点数和度数，让曲线更加平滑。

文件数据。采集的数据读进来，可在此查看。

开始值对应的采集时间。所以只要下什么时间做试验，即可全部做完试验后，再一一组合当时的数据，还当时情况。

X、Y 轴数据选择。可同时一个 X 轴，三个 Y 轴进组合。Y6 减 Y7 的差值为 Y 轴。

开始组合的数值。读不同数据时会自动变换。

用作组合的数据总数。

手动输入数据生成 Y8 曲线。生成报告。

6.3 马达测试系统



进行马达排量测试时，请将马达排量测试按钮打开。待马达空载稳定后，点动“读取”按钮，读取数据。若要读取反转的数据，请将反转读取开关打上去即可。

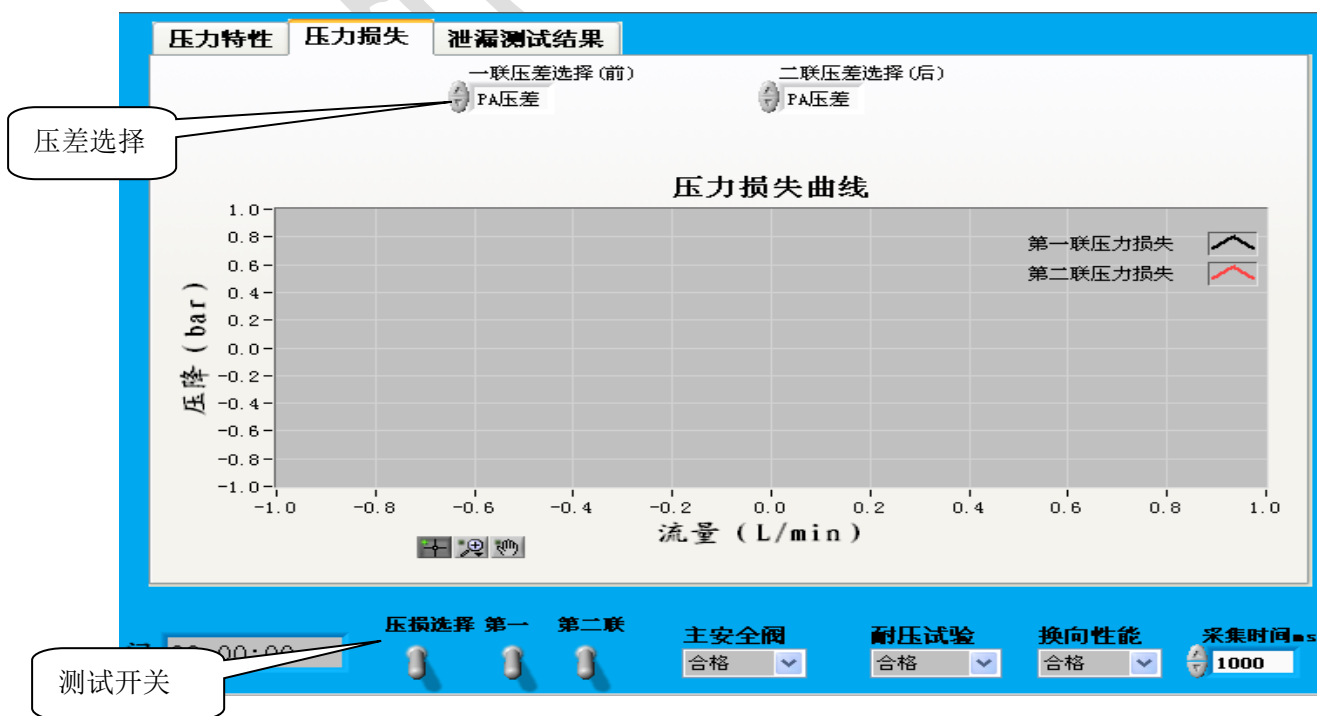
需要测试 PQ 测试或变量马达时，同样要打上相应的开关。登录使用说明，请参考液压泵测试系统和油缸测试系统。

## 6.4 多路阀测试系统

### 6.4.1 主界面



### 6.4.2 压力损失



压力损失测试前，先打上“压损选择”开关，根据要测试的联，选择第一或第二联。通过曲线图上方的压差选择，选择所要测试的压差试验。

### 6.4.3 泄漏测试结果

**压力特性** **压力损失** **泄漏测试结果**

**中位泄漏量 (ml/min)**

**1、实测泄漏量**

|                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| A1-T<br>A1口-T口<br>0 | A2-T<br>A2口-T口<br>0 | A3-T<br>A3口-T口<br>0 | A4-T<br>A4口-T口<br>0 | A5-T<br>A5口-T口<br>0 | A6-T<br>A6口-T口<br>0 | A7-T<br>A7口-T口<br>0 |
| B1-T<br>B1口-T口<br>0 | B2-T<br>B2口-T口<br>0 | B3-T<br>B3口-T口<br>0 | B4-T<br>B4口-T口<br>0 | B5-T<br>B5口-T口<br>0 | B6-T<br>B6口-T口<br>0 | B7-T<br>B7口-T口<br>0 |

**2、泄漏参考**

|             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 参考泄漏量1<br>0 | 参考泄漏量2<br>0 | 参考泄漏量3<br>0 | 参考泄漏量4<br>0 | 参考泄漏量5<br>0 | 参考泄漏量6<br>0 | 参考泄漏量7<br>0 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

**3、泄漏判断**

|               |               |               |               |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| A1口泄漏判断<br>合格 | A2口泄漏判断<br>合格 | A3口泄漏判断<br>合格 | A4口泄漏判断<br>合格 | A5口泄漏判断<br>合格 | A6口泄漏判断<br>合格 | A7口泄漏判断<br>合格 |
| B1口泄漏判断<br>合格 | B2口泄漏判断<br>合格 | B3口泄漏判断<br>合格 | B4口泄漏判断<br>合格 | B5口泄漏判断<br>合格 | B6口泄漏判断<br>合格 | B7口泄漏判断<br>合格 |

压损选择 第一 第二联

主安全阀 合格

耐压试验 合格

换向性能 合格

采集时间ms 1000

各联 A-T 中位泄漏结果填写

各联 B-T 中位泄漏结果填写

各联中位泄漏量参考值

泄漏结果判断

根据测试记录的数据，填写到各联的 A-T 或 B-T 相应的数值中。与填写的参考泄漏量作比较，系统自动判断测试的泄漏量结果是否合格。

## 7. 报警信息及解决方法

表 1 试验台故障速查表

| 故障名称      | 故障原因            | 解决办法                               |
|-----------|-----------------|------------------------------------|
| 主泵回油堵塞    | 主回油过滤器堵塞        | 取出主回油过滤器滤芯, 清洗后装回                  |
| 辅泵回油堵塞    | 辅泵回油过滤器堵塞       | 取出辅泵回油过滤器滤芯, 清洗后装回                 |
| 前泵管路堵塞    | 前泵管路过滤器堵塞       | 取出前泵管路过滤器滤芯, 清洗后装回                 |
| 后泵管路堵塞    | 后泵管路过滤器堵塞       | 取出后泵管路过滤器滤芯, 清洗后装回                 |
| 抽油管路堵塞    | 抽油管路过滤器堵塞       | 取出抽油泵回油过滤器滤芯, 清洗后装回                |
| 高压泵管路堵塞   | 高压泵管路过滤器堵塞      | 取出高压泵过滤器滤芯, 清洗后装回                  |
| 控油泵管路堵塞   | 先导泵管路过滤器堵塞      | 取出先导泵过滤器滤芯, 清洗后装回                  |
| 拆转泵管路堵塞   | 拆转泵管路过滤器堵塞      | 取出拆转泵过滤器滤芯, 清洗后装回                  |
| 油箱低液位报警   | 液压油箱的油低于最低液位    | 往油箱加油, 至油液位达到油箱的 2/3               |
| 高液位报警     | 台架内置的储油箱油满      | 打开相应的抽油手阀, 开启抽油泵抽油                 |
| 电机过载报警    | 电机因过载导致热继跳开     | 按下过载电机的热继电器上的红色按钮, 然后按下报警复位解除      |
| 变频器报警     | 变频器因各种原来导致的报警停机 | 记录报警时所显示的代码, 根据变频器说明书的解决方案解除报警。    |
| 补油压力过低报警  | 补油压力低于 15Bar    | 开启补油压力开关或检查补油压力阀是否卡住或增加补油压力        |
| 补油手阀未开    | 测试马达时, 补油手阀未开   | 打开补油手阀, 按复位解除报警                    |
| 油箱 3 天未喷淋 | 油箱超过 3 天未喷淋     | 开启补油泵, 打开喷淋球阀, 喷淋 5 分钟以上, 按下复位解除报警 |
|           |                 |                                    |

|        |           |                |
|--------|-----------|----------------|
| 压力超保护  | 压力超过保护设定值 | 修改保护值，按下复位按钮解除 |
| 扭矩超保护值 | 扭矩超过保护设定值 | 修改保护值，按下复位按钮解除 |
| 功率超保护值 | 功率超过保护设定值 | 修改保护值，按下复位按钮解除 |

#### 电控系统操作注意事项

- 1、操作台配有急停按钮，以便试验中系统发生故障紧急停车，试验前应先检查急停按钮是否正常工作。
- 2、每测试完一个项目后应先降压力，再降转速，然后关闭各电机，紧急情况下可使用急停按钮。
- 3、不使用试验台时应将电柜总电闸关闭，液压站各泵吸油口手阀关闭

## 8. 试验前准备工作

### 8.1 观察油箱液位，加注液压油

观察油箱液位，当油箱中液压达不到规定液位时，应向油箱中加注液压油，液压油推荐使用 46#抗磨液压油。

加油时不允许将未经过滤的液压油直接加入油箱中，应利用滤清精度  $10\mu$  以上的滤油车向主油箱注油。当主油箱液压油液面达到最高液位时，停止向油箱加注液压油。

### 8.2 送电

首次使用试验台时，应打开电气控制柜，将总电源断路器置于 OFF 位置，然后送电，再将总电源断路器置于 ON 位置。然后合上保险，闭合各电机、控制器及控制，关闭柜门，直到红灯亮，此时电源已经接通即可进行液压泵、马达性能试验操作。

### 8.3 油液及系统净化

在初次使用试验台前和液压油清洁度达不到试验要求时，需对油液及系统进行净化处理。净化方式采用将试验系统连通后，在无载荷下运转，通过试验台本身过滤系统净化，也可采用外接过滤系统进行高精度净化，直到油液检测时清洁度达到 19/16 级为止。

### 8.4 被试件的安装

根据不同的液压元件选择合适的过渡块，安装好阀块，插好电磁头。

## 9. 测试项目与操作流程

### 9.1 液压泵测试

#### 液压泵测试注意事项

- 1、正确接好被试泵进出油口和泄漏口，带负载敏感的泵应用软管从泵出口接管经节流阀至负载敏感口；
- 2、防止大吸油管上有气泡，避免吸空现象；
- 3、电机方向一般情况下应选择正转；
- 4、每测试完一下试验项目应先降压再降转速，紧急情况下使用急停按钮；
- 5、不使用泵测试台时应将 4 寸大吸管上的手阀、球阀都关闭。

液压泵容积效率计算公式：

$$\eta_v = \frac{q_e}{n_e \cdot V_n} \times 100\%$$

其中， $\eta_v$  为容积效率， $q_e$  为实际输出流量， $n_e$  为实际转速， $V_n$  为额定排量。

#### 9.1.1 空载跑合试验

- 0.旋起急停按钮；
- 1.检查各旋钮和手柄处于最左位，开启控制启动；
- 2.选择电机正转；
- 3.开启主电机；
- 4.均匀调节电机转速至额定转速；
- 5.检查此过程中是否出现外渗油、异响等情况；
- 6.降压，降转速，关电机。

#### 9.1.2 容积效率试验

- 1.检查各旋钮处于最左位，开启控制启动；
- 2.选择电机正转；
- 3.开启主电机；
- 4.均匀调节电机转速至额定转速；
- 5.记录实际流量、电机转速，计算出容积效率
- 6.降压，降转速，关电机。

#### 9.1.3 内泄漏试验

- 1.检查各旋钮处于最左位，开启控制启动；

- 2.选择电机正转；
- 3.开启主电机；
- 4.均匀调节电机转速至额定转速；
- 5.缓慢将压力调至工作压力，记录小泵流量的数值即为泄漏量若泄漏量显示为零或小于 1.2L/min，可采用量杯计时测量泄漏量；
- 6.降压，降转速，关电机。

#### 9.1.4 压力流量试验

- 1.检查各旋钮处于最左位，开启控制启动；
- 2.选择电机正转；
- 3.开启主电机；
- 4.均匀调节电机转速至额定转速；
- 5.缓慢将压力调至工作压力，观察压力和流量变化。
- 6.降压，降转速，关电机。

#### 9.1.5 大吸油管进油流程

- 1.将吸油管连接到被试泵的吸油口上；
- 2.将吸油管上的堵头盖松开一点，使得空气可以自由进出；
- 3.关上 3/4 寸管道抽油的手阀，打开大吸油管上的两个手阀；
- 4.待液压油完全充满大吸油管时锁紧吸油管上的堵头盖，不允许有气泡；

#### 9.1.6 大吸油管抽油流程

- 1.将吸油管上的堵头盖松开一点，使得空气可以自由进出；
- 2.打开管道抽油的手阀，关闭大吸油管上的两个手阀；
- 3.启动抽油泵，待吸油管上的油液完全被抽回油箱内时关闭抽油泵；
- 4.关才管道抽油的手阀。

## 9.2 液压马达测试

### 液压马达测试注意事项

- 1、正确接好被试马达进出油口和泄漏口；
- 2、测试马达时一定要先开启补油泵，完成测试时应最后关闭补油泵；
- 3、当马达有刹车装置时，请连接 Pi 管路并给定 35bar 以上的压力；
- 4、马达需要换向时应降压降转速再换向，避免带高压换向；
- 5、测试马达效率试验时，回转马达应保持较高转速，行走马达转速不应低于 120r/min，试验压力应较为接近马达额定压力；
- 6、回转马达尼龙联轴器的扭矩范围是 2000Nm，行走马达的扭矩范围为 50000Nm。

**7、测试不同马达时应注意须关闭其他与测试无关球阀。**

液压马达容积效率计算公式为：

$$\eta_v = \frac{(q_i + q_{id})/n_i}{(q_e + q_{ed})/n_e} \times 100\%$$

式中， $\eta_v$  为容积效率， $q_i$  为空载时马达输出流量， $q_{id}$  为空载时马达泄漏量， $n_i$  为空载时马达转速， $q_e$  为试验压力时马达输出流量， $q_{ed}$  为试验压力时马达泄漏量， $n_e$  为试验压力时马达转速。

液压马达总效率计算公式为：

$$\eta_{\text{总}} = \frac{2\pi n_e T_e}{p_{e1} \cdot (q_{e2} + q_{ed}) - p_{e2} \cdot q_{e2}} \times 100\%$$

式中， $\eta_{\text{总}}$  为马达总效率， $n_e$  为试验压力时马达转速， $T_e$  为试验压力时马达输出扭矩， $p_{e1}$  为试验压力时马达输入压力， $q_{e2}$  为试验压力时马达输出流量， $q_{ed}$  为试验压力时马达泄漏量， $p_{e2}$  为试验压力时马达输出压力。

### 9.2.1 空载跑合试验

0.旋起急停按钮；

1.检查各旋钮和手柄处于最左位，开启控制启动；

2.启动补油泵，调压至 1.8MPa；

3.启动控油泵；

4.选择马达方向；

5.启动主泵，均匀调速至额定转速；

6.检查此过程中是否出现外渗油、异响等情况；

7.主泵降压，降转速，关闭低压泵，马达方向回复到中位；

8.关闭控油泵；

9.补油泵降压，关闭补油泵。

### 9.2.2 效率试验

1.检查各旋钮和手柄处于最左位，开启控制启动；

2.启动补油泵，调压至 1.8MPa；

3.启动控油泵；

4.选择马达方向；

5.启动主泵，均匀调速至额定转速；

6.将主泵调压手柄和马达加载调压手柄配合起来一起调，使被试马达的压力调至工作

压力；

7.记录试验压力时的马达流量、泄漏量、转速、转矩、进口压力、出口压力、油温等参数。

8.主泵降压，降转速，关闭主泵，马达方向回复到中位；

9.关闭控油泵；

10.补油泵降压，关闭补油泵；

11.计算试验压力时的马达容积效率和总效率。

### 9.2.3 内泄漏试验

1.检查各旋钮和手柄处于最左位，开启控制启动；

2.启动补油泵，调压至 1.8MPa；

3.启动控油泵；

4.选择马达方向；

5.启动主压泵，均匀调速至额定转速；

6.将主压泵调压手柄和马达加载调压手柄配合起来一起调，使被试马达的压力调至工作压力；

7.记录小泵流量的数值即为马达泄漏量，若泄漏量显示为零或小于 1.2L/min，可采用量杯计时测量泄漏量。

8.主泵降压，降转速，关闭低压泵，马达方向回复到中位；

9.关闭控油泵；

10.补油泵降压，关闭补油泵。

## 9.3 液压多路阀测试

### 液压多路阀测试注意事项

- 1、正确接好被试多路阀 PTABXY 口；
- 2、测试多路阀时应注意“马达方向选择开关”处于中位；
- 3、不使用阀测试台时应把阀块上的 PTAB 口用堵盖堵住。

### 9.3.1 耐压试验

0.旋起急停按钮；

1.检查各旋钮处于最左位，马达方向是否处于中位；

2.启动主泵，控油泵；

3.调节主泵压力至多路阀工作压力；

4.检查被试阀阀体是否有外漏；

5.降压，关电机。

### 9.3.2 换向试验

- 1.检查各旋钮处于最左位，马达方向是否处于中位；
- 2.启动主泵，控油泵；
- 3.调节主泵转速，使主泵供油流量为多路阀最大流量；
- 4.调节主泵压力至多路阀的试验压力；
- 5.操作阀台上的外控换向开关使被试阀换向；
- 6.调节阀台加载阀使 A 口或 B 口压力上升至 P 口压力；
- 7.操作外控换向开关，使多路阀换向 5 次以上；
- 8.观察 PTAB 各口的压力及流量，检查多路阀换向是否通畅
- 9.降压，降转速，关电机。

### 9.3.3 内泄漏试验

方法一：此方法较为测量较为直接、准确。

- 1.将多路阀 T 口的软管置于量杯上方；
- 2.检查各旋钮处于最左位，马达方向、外控换向是否处于中位；
- 3.启动主泵，控油泵；
- 4.调节主泵转速，使主泵供油流量为多路阀最大流量；
- 5.调节主泵压力至多路阀的试验压力；
- 6.待泄漏量稳定后用量杯计时测量泄漏量；
- 7.降压，降转速，关电机。

方法二：

- 1.检查各旋钮处于最左位，马达方向、外控换向是否处于中位；
- 2.将阀台上的测试泄漏口堵盖拧开，将量杯置于下面；
- 3 开启控油泵
- 4 启动主泵；
- 5 调节主泵转速，使主泵供油流量为多路阀最大流量；
- 6 调节主泵压力至多路阀的试验压力；
- 7.待泄漏量稳定后用量杯计时测量泄漏量；
- 8.降压，降转速，关电机。

## 9.4 液压油缸测试

### 液压油缸测试注意事项

- 1、正确接好被试油缸 A、B 口；
- 2、注意阀测试台的 P 口应处于关闭状态。

### 9.4.1 试运行/行程测试

- 0.旋起急停按钮；

1. 检查各旋钮处于最左位；
2. 启动主泵，控油泵；
3. 按下油缸伸出按钮和油缸缩回按钮，使油缸来回动作；
4. 观察油缸运行状态；
5. 油缸处于极限位置时，用尺子测量油缸的工作行程；
6. 测试完成，油缸缩回到位。按下油缸卸压按钮，卸除腔内压力。
7. 恢复各按钮和旋钮，关闭电机。

#### **9.4.2 耐压试验/泄露测试**

##### **0.旋起急停按钮；**

- 1.检查各旋钮处于最左位；
- 2.启动主泵，控油泵；
- 3.调节主泵压力至被试油缸的工作压力；
- 4.检查油缸是否有外漏；
- 5 耐压完成，油缸缩回到位。按下油缸卸压按钮，卸除腔内压力。
- 6 恢复各按钮和旋钮，关闭电机。

#### **9.4.3 自动测试**

##### **0.旋起急停按钮；**

- 1.检查各旋钮处于最左位；
- 2.进入触摸屏油缸测试界面；
- 3.设置油缸参数和自动测试的项目，把油缸自动测试开关打开；
- 4.将操作台切换为自动模式，按下自动测试按钮；通过阀台电脑操作时，将阀台控制开关打开，在电脑软件里的油缸测试界中按下“油缸自动测试”按钮。
- 5 自动测试完成，油缸缩回到位。油缸自动卸除腔内压力。
- 6 待腔内压力卸除，所有电机和阀自动关闭。将按钮开关恢复测试前的状态。

## 10. 液压系统故障分析及排除

### 10.1 常见故障的诊断方法

液压设备是由机械、液压、电气等装置组合而成的，故出现的故障也是多种多样的。某一种故障现象可能由许多因素影响后造成的，因此分析液压故障必须能看懂液压系统原理图，对原理图中各个元件的作用有一个大体的了解，然后根据故障现象进行分析、判断，针对许多因素引起的故障原因需逐一分析，抓住主要矛盾，才能较好的解决和排除。液压系统中工作液在元件和管路中的流动情况，外界是很难了解到的，所以给分析、诊断带来了较多的困难，因此要求人们具备较强分析判断故障的能力。在机械、液压、电气诸多复杂的关系中找出故障原因和部位并及时、准确加以排除。

#### 10.1.1 简易故障诊断法

简易故障诊断法是目前采用最普遍的方法，它是靠维修人员凭个人的经验，利用简单仪表根据液压系统出现的故障，客观的采用问、看、听、摸、闻等方法了解系统工作情况，进行分析、诊断、确定产生故障的原因和部位，具体做法如下：

1) 询问设备操作者，了解设备运行状况。其中包括：液压系统工作是否正常；液压泵有无异常现象；液压油检测清洁度的时间及结果；滤芯清洗和更换情况；发生故障前是否对液压元件进行了调节；是否更换过密封元件；故障前后液压系统出现过哪些不正常现象；过去该系统出现过什么故障，是如何排除的等，需逐一进行了解。

2) 看液压系统工作的实际状况，观察系统压力、速度、油液、泄漏、振动等是否存在问题。

3) 听液压系统的声音，如：冲击声；泵的噪声及异常声；判断液压系统工作是否正常。

4) 摸温升、振动、爬行及联接处的松紧程度判定运动部件工作状态是否正常。

总之，简易诊断法只是一个简易的定性分析，对快速判断和排除故障，具有较广泛的实用性。

#### 10.1.2 液压系统原理图分析法

根据液压系统原理图分析液压传动系统出现的故障，找出故障产生的部位及原因，并提出排除故障的方法。液压系统图分析法是目前工程技术人员应用最为普遍的方法，它要求人们对液压知识具有一定基础并能看懂液压系统图掌握各图形符号所代表元件的名称、功能、对元件的原理、结构及性能也应有一定的了解，有这样的基础，结合动作循环表对照分析、判断故障就很容易了。所以认真学习液压基础知识掌握液压原理图

是故障诊断与排除最有力的助手，也是其它故障分析法的基础。必须认真掌握。

### 10.1.3 其它分析法

液压系统发生故障时，往往不能立即找出故障发生的部位和根源，为了避免盲目性，人们必须根据液压系统原理进行逻辑分析或采用因果分析等方法逐一排除，最后找出发生故障的部位，这就是用逻辑分析的方法查找出故障。为了便于应用，故障诊断专家设计了逻辑流程图或其它图表对故障进行逻辑判断，为故障诊断提供了方便。

## 10.2 系统噪声、振动大的消除方法

表 2 系统噪声、振动大的消除方法

| 故障现象及原因              | 消除方法                                                                                                                                        | 故障现象及原因                              | 消除方法                                                                                                                                    |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 泵中噪声、振动，引起管路、油箱共振 | 1. 在泵的进、出油口用软管联接<br>2. 泵不要装在油箱上，应将电动机和泵单独装在底座上，和油箱分开<br>3. 加大液压泵，降低电动机转数<br>4. 在泵的底座和油箱下面塞进防振材料<br>5. 选择低噪声泵，采用立式电动机将液压泵浸在油液中               | 4. 管道内油流激烈流动的噪声                      | 1. 加粗管道，使流速控制在允许范围内<br>2. 少用弯头多采用曲率小的弯管<br>3. 采用胶管<br>4. 油流紊乱处不采用直角弯头或三通<br>5. 采用消声器、蓄能器等                                               |
| 2. 阀弹簧所引起的系统共振       | 1. 改变弹簧的安装位置<br>2. 改变弹簧的刚度<br>3. 把溢流阀改成外部泄油形式<br>4. 采用遥控的溢流阀<br>5. 完全排出回路中的空气<br>6. 改变管道的长短、粗细、材质、厚度等<br>7. 增加管夹使管道不致振动<br>8. 在管道的某一部位装上节流阀 | 5. 油箱有共鸣声<br>6. 阀换向产生的冲击噪声           | 1. 增厚箱板<br>2. 在侧板、底板上增设筋板<br>3. 改变回油管末端的形状或位置<br>1. 降低电液阀换向的控制压力<br>2. 在控制管路或回油管路上增设节流阀<br>3. 选用带先导卸荷功能的元件<br>4. 采用电气控制方法，使两个以上的阀不能同时换向 |
| 3. 空气进入液压缸引起的振动      | 1. 很好地排出空气<br>2. 可对液压缸活塞、密封衬垫涂上二硫化钼润滑脂即可                                                                                                    | 7. 溢流阀、卸荷阀、液控单向阀、平衡阀等工作不良，引起的管道振动和噪声 | 1. 适当处装上节流阀<br>2. 改变外泄形式<br>3. 对回路进行改造<br>4. 增设管夹                                                                                       |

## 10.3 系统压力不正常的消除方法

表 3 系统压力不正常的消除方法

| 故障现象及原因 | 消除方法 |
|---------|------|
|---------|------|

|       |                  |          |
|-------|------------------|----------|
| 压力不足  | 溢流阀旁通阀损坏         | 修理或更换    |
|       | 减压阀设定值太低         | 重新设定     |
|       | 集成通道块设计有误        | 重新设计     |
|       | 减压阀损坏            | 修理或更换    |
|       | 泵、马达或缸损坏、内泄大     | 修理或更换    |
| 压力不稳定 | 油中混有空气           | 堵漏、加油、排气 |
|       | 溢流阀磨损、弹簧刚性差      | 修理或更换    |
|       | 油液污染、堵塞阀阻尼孔      | 清洗、换油    |
|       | 蓄能器或充气阀失效        | 修理或更换    |
|       | 泵、马达或缸磨损         | 修理或更换    |
| 压力过高  | 减压阀、溢流阀或卸荷阀设定值不对 | 重新设定     |
|       | 变量机构不工作          | 修理或更换    |
|       | 减压阀、溢流阀或卸荷阀堵塞或损坏 | 清洗或更换    |

## 10.4 系统动作不正常的消除方法

表 4 系统动作不正常的消除方法

| 故障现象及原因           |                                  | 消除方法      |
|-------------------|----------------------------------|-----------|
| 系统压力正常执行<br>元件无动作 | 电磁阀中电磁铁有故障                       | 排除或更换     |
|                   | 限位或顺序装置（机械式、电气式或液<br>动式）不工作或调得不对 | 调整、修复或更换  |
|                   | 机械故障                             | 排除        |
|                   | 没有指令信号                           | 查找、修复     |
|                   | 放大器不工作或调得不对                      | 调整、修复或更换  |
|                   | 阀不工作                             | 调整、修复或更换  |
|                   | 缸或马达损坏                           | 修复或更换     |
| 执行元件动作太慢          | 泵输出流量不足或系统泄漏太大                   | 检查、修复或更换  |
|                   | 油液粘度太高或太低                        | 检查、调整或更换  |
|                   | 阀的控制压力不够或阀内阻尼孔堵塞                 | 清洗、调整     |
|                   | 外负载过大                            | 检查、调整     |
|                   | 放大器失灵或调得不对                       | 调整修复或更换   |
|                   | 阀芯卡涩                             | 清洗、过滤或换油  |
|                   | 缸或马达磨损严重                         | 修理或更换     |
| 动作不规则             | 压力不正常                            | 见 5.3 节消除 |
|                   | 油中混有空气                           | 加油、排气     |
|                   | 指令信号不稳定                          | 查找、修复     |
|                   | 放大器失灵或调得不对                       | 调整、修复或更换  |
|                   | 传感器反馈失灵                          | 修理或更换     |
|                   | 阀芯卡涩                             | 清洗、滤油     |
|                   | 缸或马达磨损或损坏                        | 修理或更换     |

## 10.5 系统液压冲击大的消除方法

表 5 系统液压冲击大的消除方法

| 现象及原因                |                                          | 消除方法                                                                             |
|----------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 换向时产生冲击              | 换向时瞬时关闭、开启，造成动能或势能相互转换时产生的液压冲击           | 1.延长换向时间<br>2.设计带缓冲的阀芯<br>3.加粗管径、缩短管路                                            |
| 液压缸在运动中突然被制动所产生的液压冲击 | 液压缸运动时，具有很大的动量和惯性，突然被制动，引起较大的压力增值故产生液压冲击 | 1.液压缸进出油口处分别设置，反应快、灵敏度高的小型安全阀<br>2.在满足驱动力时尽量减少系统工作压力，或适当提高系统背压<br>3.液压缸附近安装囊式蓄能器 |
| 液压缸到达终点时产生的液压冲击      | 液压缸运动时产生的动量和惯性与缸体发生碰撞，引起的冲击              | 1.在液压缸两端设缓冲装置<br>2.液压缸进出油口处分别设置反应快，灵敏度高的小型溢流阀<br>3.设置行程（开关）阀                     |

## 10.6 系统油温过高的消除方法

表 6 系统油温过高的消除方法

| 故障现象及原因                                             | 消除方法                                  |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1.设定压力过高                                            | 适当调整压力                                |
| 2.溢流阀、卸荷阀、压力继电器等卸荷回路的元件工作不良                         | 改正各元件工作不正常状况                          |
| 3.卸荷回路的元件调定值不适当，卸压时间短                               | 重新调定，延长卸压时间                           |
| 4.阀的漏损大，卸荷时间短                                       | 修理漏损大的阀，考虑不采用大规格阀                     |
| 5.高压小流量、低压大流量时不要由溢流阀溢流                              | 变更回路，采用卸荷阀、变量泵                        |
| 6.因粘度低或泵有故障，增大了泵的内泄漏量，使泵壳温度升高                       | 换油、修理、更换液压泵                           |
| 7.油箱内油量不足                                           | 加油，加大油箱                               |
| 8.油箱结构不合理                                           | 改进结构，使油箱周围温升均匀                        |
| 9.蓄能器容量不足或有故障                                       | 换大蓄能器，修理蓄能器                           |
| 10.需要安装冷却器，冷却器容量不足，冷却器有故障，进水阀门工作不良，水量不足，油温自动调节装置有故障 | 安装冷却器，加大冷却器，修理冷却器的故障，修理阀门，增加水量，修理调温装置 |
| 11.溢流阀遥控口节流过量，卸荷的剩余压力高                              | 进行适当调整                                |
| 12.管路的阻力大                                           | 采用适当的管径                               |
| 13.附近热源影响，辐射热大                                      | 采用隔热材料反射板或变更布置场所；设置通风、冷却装置等，选用合适的工作油液 |

## 10.7 液压泵常见故障及处理

表 7 液压泵常见故障及处理

| 故障现象     | 原因分析      |                                                                                                                                                        | 消除方法                                                                                                                    |
|----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (一) 泵不输油 | 1. 泵不转    | (1) 电动机轴未转动<br>1) 未接通电源<br>2) 电气线路及元件故障                                                                                                                | 检查电气并排除故障                                                                                                               |
|          |           | (2) 电动机发热跳闸<br>1) 溢流阀调压过高, 超载后闷泵<br>2) 溢流阀阀芯卡死阀芯中心油孔堵塞或溢流阀阻尼孔堵塞造成超压不溢流<br>3) 泵出口单向阀装反或阀芯卡死而闷泵<br>4) 电动机故障                                              | 1) 调节溢流阀压力值<br>2) 检修阀闷<br>3) 检修单向阀<br>4) 检修或更换电动机                                                                       |
|          |           | (3) 泵轴或电动机轴上无连接键<br>1) 折断<br>2) 漏装                                                                                                                     | 1) 更换键<br>2) 补装键                                                                                                        |
|          |           | (4) 泵内部滑动副卡死<br>1) 配合间隙太小<br>2) 零件精度差, 装配质量差, 齿轮与轴同轴度偏差太大; 柱塞头部卡死; 叶片垂直度差; 转子摆差太大, 转子槽有伤口或叶片有伤痕受力后断裂而卡死<br>3) 油液太脏<br>4) 油温过高使零件热变形<br>5) 泵的吸油腔进入脏物而卡死 | 1) 拆开检修, 按要求选配间隙<br>2) 更换零件, 重新装配, 使配合间隙达到要求<br>3) 检查油质, 过滤或更换油液<br>4) 检查冷却器的冷却效果, 检查油箱油量并加油至油位线<br>5) 拆开清洗并在吸油口安装吸油过滤器 |
|          | 2. 泵反转    | 电动机转向不对<br>1) 电气线路接错<br>2) 泵体上旋向箭头错误                                                                                                                   | 1) 纠正电气线路<br>2) 纠正泵体上旋向箭头                                                                                               |
|          | 3. 泵轴仍可转动 | 泵轴内部折断<br>1) 轴质量差<br>2) 泵内滑动副卡死                                                                                                                        | 1) 检查原因, 更换新轴<br>2) 处理见本表 (一) 1 (4)                                                                                     |

|          |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 4. 泵不吸油   | (1) 油箱油位过低<br>(2) 吸油过滤器堵塞<br>(3) 泵吸油管上阀门未打开<br>(4) 泵或吸油管密封不严<br>(5) 泵吸油高度超标准且吸油管细长并弯头太多<br>(6) 吸油过滤器过滤精度太高, 或通油面积太小<br>(7) 油的粘度太高<br>(8) 叶片泵叶片未伸出, 或卡死<br>(9) 叶片泵变量机构动作不灵, 使偏心量为零<br>(10) 柱塞泵变量机构失灵, 如加工精度差, 装配不良, 配合间隙太小, 泵内部摩擦阻力太大, 伺服活塞、变量活塞及弹簧芯轴卡死, 通向变量机构的个别油道有堵塞以及油液太脏, 油温太高, 使零件热变形等<br>(11) 柱塞泵缸体与配油盘之间不密封 (如柱塞泵中心弹簧折断)<br>(12) 叶片泵配油盘与泵体之间不密封 | (1) 加油至油位线<br>(2) 清洗滤芯或更换<br>(3) 检查打开阀门<br>(4) 检查和紧固接头处, 紧固泵盖螺钉, 在泵盖结合处和接头连接处涂上油脂, 或先向泵吸油口灌油<br>(5) 降低吸油高度, 更换管子, 减少弯头<br>(6) 选择合的过滤精度, 加大滤油器规格<br>(7) 检查油的粘度, 更换适宜的油液, 冬季要检查加热器的效果<br>(8) 拆开清洗, 合理选配间隙, 检查油质, 过滤或更换油液<br>(9) 更换或调整变量机构<br>(10) 拆开检查, 修配或更换零件, 合理选配间隙; 过滤或更换油液; 检查冷却器效果; 检查油箱内的油位并加至油位线<br>(11) 更换弹簧<br>(12) 拆开清洗重新装配 |
| (二) 泵噪声大 | 1. 吸空现象严重 | (1) 吸油过滤器有部分堵塞, 吸油阻力大<br>(2) 吸油管距油面较近<br>(3) 吸油位置太高或油箱液位太低<br>(4) 泵和吸油管口密封不严<br>(5) 油的粘度过高<br>(6) 泵的转速太高 (使用不当)<br>(7) 吸油过滤器通过面积过小<br>(8) 非自吸泵的辅助泵供油量不足或有故障<br>(9) 油箱上空气过滤器堵塞<br>(10) 泵轴油封失效                                                                                                                                                           | (1) 清洗或更换过滤器<br>(2) 适当加长调整吸油管长度或位置<br>(3) 降低泵的安装高度或提高液位高度<br>(4) 检查连接处和结合面的密封, 并紧固<br>(5) 检查油质, 按要求选用油的粘度<br>(6) 控制在最高转速以下<br>(7) 更换通油面积大的滤器<br>(8) 修理或更换辅助泵<br>(9) 清洗或更换空气过滤器<br>(10) 更换                                                                                                                                             |
|          | 2. 吸入气泡   | (1) 油液中溶解一定量的空气, 在工作过程中又生成的气泡<br>(2) 回油涡流强烈生成泡沫<br>(3) 管道内或泵壳内存有空气<br>(4) 吸油管浸入油面的深度不够                                                                                                                                                                                                                                                                 | (1) 在油箱内增设隔板, 将回油经过隔板消泡后再吸入, 油液中加消泡剂<br>(2) 吸油管与回油管要隔开一定距离, 回油管口要插入油面以下<br>(3) 进行空载运转, 排除空气<br>(4) 加长吸油管, 往油箱中注油使其液面升高                                                                                                                                                                                                                |

|                |                        |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | 3. 液 压 泵<br>运转不良       | (1) 泵内轴承磨损严重或破损<br>(2) 泵内部零件破损或磨损<br>1) 定子环内表面磨损严重<br>2) 齿轮精度低, 摆差大                                                                                                                                                                          | (1) 拆开清洗, 更换<br>1) 更换定子圈<br>2) 研配修复或更换                                                                                                                                                                  |
|                | 4. 泵 的 结<br>构因素        | (1) 困油严重产生较大的流量脉动和压力脉动<br>1) 卸荷槽设计不佳<br>2) 加工精度差<br>(2) 变量泵变量机构工作不良 (间隙过小, 加工精度差, 油液太脏等)<br>(3) 双级叶片泵的压力分配阀工作不正常。(间隙过小, 加工精度差, 油液太脏等)                                                                                                        | 1) 改进设计, 提高卸荷能力<br>2) 提高加工精度<br>(2) 拆开清洗, 修理, 重新装配达到性能要求, 过滤或更换油液<br>(3) 拆开清洗, 修理, 重新装配达到性能要求, 过滤或更换油液                                                                                                  |
|                | 5. 泵 安 装<br>不良         | (1) 泵轴与电动机轴同轴度差<br>(2) 联轴器安装不良, 同轴度差并有松动                                                                                                                                                                                                     | (1) 重新安装达到技术要求, 同轴度一般应达到 0.1mm 以内<br>(2) 重新安装达到技术要求, 并用顶丝紧固联轴器                                                                                                                                          |
| (三) 泵出<br>油量不足 | 1. 容 积 效<br>率低         | (1) 泵内部滑动零件磨损严重<br>1) 叶片泵配油盘端面磨损严重<br>2) 齿轮端面与测板磨损严重<br>3) 齿轮泵因轴承损坏使泵体孔磨损严重<br>4) 柱塞泵柱塞与缸体孔磨损严重<br>5) 柱塞泵配油盘与缸体端面磨损严重<br>(2) 泵装配不良<br>1) 定子与转子、柱塞与缸体、齿轮与泵体、齿轮与侧板之间的间隙太大<br>2) 叶片泵、齿轮泵泵盖上螺钉拧紧力矩不匀或有松动<br>3) 叶片和转子反装<br>(3) 油的粘度过低 (如用错油或油温过高) | (1) 拆开清洗, 修理和更换<br>1) 研磨配油盘端面<br>2) 研磨修理工理或更换<br>3) 更换轴承并修理<br>4) 更换柱塞并配研到要求间隙, 清洗后重新装配<br>5) 研磨两端面达到要求, 清洗后重新装配<br>1) 重新装配, 按技术要求选配间隙<br>2) 重新拧紧螺钉并达到受力均匀<br>3) 纠正方向重新装配<br>(3) 更换油液, 检查油温过高原因, 提出降温措施 |
|                | 2. 泵 有 吸<br>气现象        | 参见本表 (二) 1、2。                                                                                                                                                                                                                                | 参见本表 (二) 1、2。                                                                                                                                                                                           |
|                | 3. 泵 内 部<br>机构工作<br>不良 | 参见本表 (二) 4。                                                                                                                                                                                                                                  | 参见本表 (二) 4。                                                                                                                                                                                             |
|                | 4. 供 油 量<br>不足         | 非自吸泵的辅助泵供油量不足或有故障                                                                                                                                                                                                                            | 修理或更换辅助泵                                                                                                                                                                                                |
|                | 1. 漏 油 严<br>重          | 参见本表 (三) 1。                                                                                                                                                                                                                                  | 参见本表 (三) 1。                                                                                                                                                                                             |
|                | 1. 漏 油 严<br>重          | 参见本表 (三) 1。                                                                                                                                                                                                                                  | 参见本表 (三) 1。                                                                                                                                                                                             |

|                  |                   |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                       |
|------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 升不高              | 2. 驱动机构功率过小       | (1) 电动机输出功率过小<br>1) 设计不合理<br>2) 电动机有故障<br>(2) 机械驱动机构输出功率过小                                                                                                                                                                          | 1) 核算电动机功率, 若不足应更换<br>2) 检查电动机并排除故障<br>(2) 核算驱动功率并更换驱动机构                                                              |
|                  | 3. 泵排量选得过大或压力调得过高 | 造成驱动机构或电动机功率不足                                                                                                                                                                                                                      | 重新计算匹配压力, 流量和功率, 使之合理                                                                                                 |
| (五) 压力不稳定, 流量不稳定 | 1. 泵有吸排气现象        | 参见本表(二) 1、2。                                                                                                                                                                                                                        | 参见本表(二) 1、2。                                                                                                          |
|                  | 2. 油液过脏           | 个别叶片在转子槽内卡住或伸出困难                                                                                                                                                                                                                    | 过滤或更换油液                                                                                                               |
|                  | 3. 泵装配不良          | (1) 个别叶片在转子槽内间隙过大, 造成高压油向低压腔流动<br>(2) 个别叶片在转子槽内间隙过小, 造成卡住或伸出困难<br>(3) 个别柱塞与缸体孔配合间隙过大, 造成漏油量大                                                                                                                                        | (1) 拆开清洗, 修配或更换叶片, 合理选配间隙<br>(2) 修配, 使叶片运动灵活<br>(3) 修配后使间隙达到要求                                                        |
|                  | 4. 泵的结构因素         | 参见本表(二) 4。                                                                                                                                                                                                                          | 参见本表(二) 4。                                                                                                            |
|                  | 5. 供油量波动          | 非自吸泵的辅助泵有故障                                                                                                                                                                                                                         | 修理或更换辅助泵                                                                                                              |
| (六) 异常发热         | 1. 装配不良           | (1) 间隙选配不当(如柱塞与缸体、叶片与转子槽、定子与转子、齿轮与测板等配合间隙过小, 造成滑动部件过热烧伤)<br>(2) 装配质量差, 传动部分同轴度未达到技术要求, 运转时有别劲现象<br>(3) 轴承质量差, 或装配时被打坏, 或安装时未清洗干净, 造成运转时别劲<br>(4) 经过轴承的润滑油排油口不畅通<br>1) 回油口螺塞未打开(未接管子)<br>2) 安装时油道未清洗干净, 有脏物堵住<br>3) 安装时回油管弯头太多或有压扁现象 | (1) 拆开清洗, 测量间隙, 重新配研达到规定间隙<br>(2) 拆开清洗, 重新装配, 达到技术要求<br>(3) 拆开检查, 更换轴承, 重新装配<br>1) 安装好回油管<br>2) 清洗管道<br>3) 更换管子, 减少管头 |
|                  | 2. 油液质量差          | (1) 油液的粘-温特性差, 粘度变化大<br>(2) 油中含有大量水分造成润滑不良<br>(3) 油液污染严重                                                                                                                                                                            | (1) 按规定选用液压油<br>(2) 更换合格的油液清洗油箱内部<br>(3) 更换油液                                                                         |

|          |                     |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                |
|----------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | 3. 管路故障             | (1) 泄油管压扁或堵死<br>(2) 泄油管管径太细, 不能满足排油要求<br>(3) 吸油管径细, 吸油阻力大                                                                                                                                                          | (1) 清洗更换<br>(2) 更改设计, 更换管子<br>(3) 加粗管径、减少弯头、降低吸油阻力                                                                                                                                             |
|          | 4. 受外界条件影响          | 外界热源高, 散热条件差                                                                                                                                                                                                       | 清除外界影响, 增设隔热措施                                                                                                                                                                                 |
|          | 5. 内部泄漏大, 容积效率过低而发热 | 参见本表(三)1。                                                                                                                                                                                                          | 参见本表(三)1。                                                                                                                                                                                      |
| (七) 轴封漏油 | 1. 安装不良             | (1) 密封件唇口装反<br>(2) 骨架弹簧脱落<br>1) 轴的倒角不适当, 密封唇口翻开, 使弹簧脱落<br>2) 装轴时不小心, 使弹簧脱落<br>(3) 密封唇部粘有异物<br>(4) 密封唇口通过花键轴时被拉伤<br>(5) 油封装斜了<br>1) 沟槽内径尺寸太小<br>2) 沟槽倒角过小<br>(6) 装配时造成油封严重变形<br>(7) 密封唇翻卷<br>1) 轴倒角太小<br>2) 轴倒角处太粗糙 | (1) 拆下重新安装, 拆装时不要损坏唇部若有变形或损伤应更换<br>1) 按加工图纸要求重新加工<br>2) 重新安装<br>(3) 取下清洗, 重新装配<br>(4) 更换后重新安装<br>1) 检查沟槽尺寸, 按规定重新加工<br>2) 按规定重新加工<br>(6) 检查沟槽尺寸及倒角<br>(7) 检查轴倒角尺寸和粗糙度, 可用砂布打磨倒角处, 装配时在轴倒角处涂上油脂 |
|          | 2. 轴和沟槽加工不良         | (1) 轴加工错误<br>1) 轴颈不适宜, 使油封唇口部位磨损, 发热<br>2) 轴倒角不合要求, 使油封唇口拉伤, 弹簧脱落<br>3) 轴颈外表有车削或磨削痕迹<br>4) 轴颈表面粗糙使油封唇边磨损加快<br>(2) 沟槽加工错误<br>1) 沟槽尺寸过小, 使油封装斜<br>2) 沟槽尺寸过大, 油从外周漏出<br>3) 沟槽表面有划伤或其他缺陷, 油从外周漏出                       | 1) 检查尺寸, 换轴。油封处的公差常用 h8<br>2) 重新加工轴的倒角<br>3) 重新修磨, 消除磨削痕迹<br>4) 重新加工达到图纸要求<br>(2) 更换泵盖, 修配沟槽达到配合要求                                                                                             |
|          | 3. 油封本身有缺陷          | 油封质量不好, 不耐油或对液压油相容性差, 变质、老化、失效造成漏油                                                                                                                                                                                 | 更换相适应的油封橡胶件                                                                                                                                                                                    |
|          | 4. 容积效率过低           | 参见本表(三)1。                                                                                                                                                                                                          | 参见本表(三)1。                                                                                                                                                                                      |

|  |                  |                                                                      |                                                      |
|--|------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|  | 5. 泄油孔被堵         | 泄油孔被堵后，泄油压力增加，造成密封唇口变形太大，接触面增加，摩擦产生热老化，使油封失效，引起漏油                    | 清洗油孔，更换油封                                            |
|  | 6. 外接泄油管径过细或管道过长 | 泄油困难，泄油压力增加                                                          | 适当增大管径或缩短泄油管长度                                       |
|  | 7. 未接泄油管         | 泄油管未打开或未接泄油管                                                         | 打开螺塞接上泄油管                                            |
|  | 4. 油的粘度过低        | (1) 用错了油品<br>(2) 油液中渗有其它牌号的油液                                        | 更换适宜的油液                                              |
|  | 5. 油温过高          | (1) 液压缸进油口阻力太大<br>(2) 周围环境温度太高<br>(3) 泵或冷却器等有故障                      | (1) 检查进油口是否畅通<br>(2) 采取隔热措施<br>(3) 检查原因并排除           |
|  | 6. 高频振动          | (1) 紧固螺钉松动<br>(2) 管接头松动<br>(3) 安装位置产生移动                              | (1) 应定期紧固螺钉<br>(2) 应定期紧固接头<br>(3) 应定期紧固安装螺钉          |
|  | 7. 活塞杆拉伤         | (1) 防尘圈老化、失效侵入砂粒切屑等脏物<br>(2) 导向套与活塞杆之间的配合太紧，使活动表面产生过热，造成活塞杆表面铬层脱落而拉伤 | (1) 清洗更换防尘圈，修活活塞杆表面拉伤处<br>(2) 检查清洗，用刮刀修刮导向套内径，达到配合间隙 |

## 10.8 溢流阀常见故障及处理

表 8 溢流阀常见故障及处理

| 故障现象      | 原因分析     |                                                                                                  | 消除方法                                                                    |
|-----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| (一) 调不上压力 | 1. 主阀故障  | (1) 主阀芯阻尼孔堵塞（装配时主阀芯未清洗干净，油液过脏）<br>(2) 主阀芯在开启位置卡死（如零件精度低，装配质量差，油液过脏）<br>(3) 主阀芯复位弹簧折断或弯曲，使主阀芯不能复位 | (1) 清洗阻尼孔使之畅通；过滤或更换油液<br>(2) 拆开检修，重新装配；阀盖紧固螺钉拧紧力要均匀；过滤或更换油液<br>(3) 更换弹簧 |
|           | 2. 先导阀故障 | (1) 调压弹簧折断<br>(2) 调压弹簧未装<br>(3) 锥阀或钢球未装<br>(4) 锥阀损坏                                              | (1) 更换弹簧<br>(2) 补装<br>(3) 补装<br>(4) 更换                                  |

|            |                          |                                                                                                                                                              |                                                                                                     |
|------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | 3. 远腔口电磁阀故障或远控口未加丝堵而直通油箱 | (1) 电磁阀未通电(常开)<br>(2) 滑阀卡死<br>(3) 电磁铁线圈烧毁或铁芯卡死<br>(4) 电气线路故障                                                                                                 | (1) 检查电气线路接通电源<br>(2) 检修、更换<br>(3) 更换<br>(4) 检修                                                     |
|            | 4. 装错                    | 进出油口安装错误                                                                                                                                                     | 纠正                                                                                                  |
|            | 5. 液压泵故障                 | (1) 滑动副之间间隙过大(如齿轮泵、柱塞泵)<br>(2) 叶片泵的多数叶片在转子槽内卡死<br>(3) 叶片和转子方向装反                                                                                              | (1) 修配间隙到适宜值<br>(2) 清洗, 修配间隙达到适宜值<br>(3) 纠正方向                                                       |
| (二) 压力调不高  | 1. 主阀故障(若主阀为锥阀)          | (1) 主阀芯锥面封闭性差<br>(1) 主阀芯锥面磨损或不圆<br>(2) 阀座锥面磨损或不圆<br>(3) 锥面处有脏物粘住<br>(4) 主阀芯锥面与阀座锥面不同心<br>(5) 主阀芯工作有卡滞现象, 阀芯不能与阀座严密结合<br>(2) 主阀压盖处有泄漏(如密封垫损坏, 装配不良, 压盖螺钉有松动等) | 1) 更换并配研<br>2) 更换并配研<br>3) 清洗并配研<br>4) 修配使之结合良好<br>5) 修配使之结合良好<br>(2) 拆开检修, 更换密封垫, 重新装配, 并确保螺钉拧紧力均匀 |
|            | 2. 先导阀故障                 | (1) 调压弹簧弯曲, 或太弱, 或长度过短<br>(2) 锥阀与阀座结合处封闭性差(如锥阀与阀座磨损, 锥阀接触面不圆, 接触面太宽进入脏物或被胶质粘住)                                                                               | (1) 更换弹簧<br>(2) 检修更换清洗, 使之达到要求                                                                      |
| (三) 压力突然升高 | 1. 主阀故障                  | 主阀芯工作不灵敏, 在关闭状态突然卡死(如零件加工精度低, 装配质量差, 油液过脏等)                                                                                                                  | 检修, 更换零件, 过滤或更换油液                                                                                   |
|            | 2. 先导阀故障                 | (1) 先导阀阀芯与阀座结合面突然粘住, 脱不开<br>(2) 调压弹簧弯曲造成卡滞                                                                                                                   | (1) 清洗修配或更换油液<br>(2) 更换弹簧                                                                           |
| (四) 压力突然下降 | 1. 主阀故障                  | (1) 主阀芯阻尼孔突然被堵死<br>(2) 主阀芯工作不灵敏, 在关闭状态突然卡死(如零件加工精度低, 装配质量差, 油液过脏等)<br>(3) 主阀盖处密封垫突然破损                                                                        | (1) 清洗, 过滤或更换油液<br>(2) 检修更换零件, 过滤或更换油液<br>(3) 更换密封件                                                 |
|            | 2. 先导阀故障                 | (1) 先导阀阀芯突然破裂<br>(2) 调压弹簧突然折断                                                                                                                                | (1) 更换阀芯<br>(2) 更换弹簧                                                                                |
|            | 3. 远腔口电磁阀故障              | 电磁铁突然断电, 使溢流阀卸荷                                                                                                                                              | 检查电气故障并消除                                                                                           |

|               |             |                                                                                                                                                          |                                                                                                                             |
|---------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (五) 压力波动(不稳定) | 1.主阀故障      | (1) 主阀芯动作不灵活, 有时有卡住现象<br>(2) 主阀芯阻尼孔有时堵有时通<br>(3) 主阀芯锥面与阀座锥面接触不良, 磨损不均匀<br>(4) 阻尼孔径太大, 造成阻尼作用差                                                            | (1) 检修更换零件, 压盖螺钉拧紧力应均匀<br>(2) 拆开清洗, 检查油质, 更换油液<br>(3) 修配或更换零件<br>(4) 适当缩小阻尼孔径                                               |
|               | 2.先导阀故障     | (1) 调压弹簧弯曲<br>(2) 锥阀与锥阀座接触不良, 磨损不均匀<br>(3) 调节压力的螺钉由于锁紧螺母松动而使压力变动                                                                                         | (1) 更换弹簧<br>(2) 修配或更换零件<br>(3) 调压后应把锁紧螺母锁紧                                                                                  |
| (六) 振动与噪声     | 1.主阀故障      | 主阀芯在工作时径向力不平衡, 导致性能不稳定<br>1) 阀体与主阀芯几何精度差, 棱边有毛刺<br>2) 阀体内粘附有污物, 使配合间隙增大或不均匀                                                                              | 1) 检查零件精度, 对不符合要求的零件应更换, 并把棱边毛刺去掉<br>2) 检修更换零件                                                                              |
|               | 2.先导阀故障     | (1) 锥阀与阀座接触不良, 圆周面的圆度不好, 粗糙度数值大, 造成调压弹簧受力不平衡, 使锥阀振荡加剧, 产生尖叫声<br>(2) 调压弹簧轴心线与端面不够垂直, 这样针阀会倾斜, 造成接触不均匀<br>(3) 调压弹簧在定位杆上偏向一侧<br>(4) 装配时阀座装偏<br>(5) 调压弹簧侧向弯曲 | (1) 把封油面圆度误差控制在 $0.005\sim 0.01\text{mm}$ 以内<br>(2) 提高锥阀精度, 粗糙度应达 $R_a0.4\mu\text{m}$<br>(3) 更换弹簧<br>(4) 提高装配质量<br>(5) 更换弹簧 |
|               | 3.系统存在空气    | 泵吸入空气或系统存在空气                                                                                                                                             | 排除空气                                                                                                                        |
|               | 4.阀使用不当     | 通过流量超过允许值                                                                                                                                                | 在额定流量范围内使用                                                                                                                  |
|               | 5.回油不畅      | 回油管路阻力过高或回油过滤器堵塞或回油管贴近油箱底面                                                                                                                               | 适当增大管径, 减少弯头, 回油管口应离油箱底面二倍管径以上, 更换滤芯                                                                                        |
|               | 6.远控口管径选择不当 | 溢流阀远控口至电磁阀之间的管子通径不宜过大, 过大会引起振动                                                                                                                           | 一般管径取 6mm 较适宜                                                                                                               |

## 10.9 减压阀常见故障及处理

表 9 减压阀常见故障及处理

| 故障现象 | 原因分析 | 消除方法 |
|------|------|------|
|------|------|------|

|            |        |                                                                                 |                                                                 |
|------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| (一)无二次压力   | 1.主阀故障 | 主阀芯在全闭位置卡死(如零件精度低);主阀弹簧折断,弯曲变形;阻尼孔堵塞                                            | 修理、更换零件和弹簧,过滤或更换油液                                              |
|            | 2.无油源  | 未向减压阀供油                                                                         | 检查油路消除故障                                                        |
| (二)不起减压作用  | 1.使用错误 | 泄油口不通<br>1) 螺塞未拧开<br>2) 泄油管细长,弯头多,阻力太大<br>3) 泄油管与主回油管道相连,回油背压太大<br>4) 泄油通道堵塞、不通 | 1) 将螺塞拧开<br>2) 更换符合要求的管子<br>3) 泄油管必须与回油管道分开,单独流回油箱<br>4) 清洗泄油通道 |
|            | 2.主阀故障 | 主阀芯在全开位置时卡死(如零件精度低,油液过脏等)                                                       | 修理、更换零件,检查油质,更换油液                                               |
|            | 3.锥阀故障 | 调压弹簧太硬,弯曲并卡住不动                                                                  | 更换弹簧                                                            |
| (三)二次压力不稳定 | 主阀故障   | (1)主阀芯与阀体几何精度差,工作时不灵敏<br>(2)主阀弹簧太弱,变形或将主阀芯卡住,使阀芯移动困难<br>(3)阻尼小孔时堵时通             | (1)检修,使其动作灵活<br>(2)更换弹簧<br>(3)清洗阻尼小孔                            |
| (四)二次压力升不高 | 1.外泄漏  | (1)顶盖结合面漏油,其原因如:密封件老化失效,螺钉松动或拧紧力矩不均<br>(2)各丝堵处有漏油                               | (1)更换密封件,紧固螺钉,并保证力矩均匀<br>(2)紧固并消除外漏                             |
|            | 2.锥阀故障 | (1)锥阀与阀座接触不良<br>(2)调压弹簧太弱                                                       | (1)修理或更换<br>(2)更换                                               |

## 10.10 流量阀常见故障及处理

表 10 流量阀常见故障及处理

| 故障现象            | 原因分析                                                                                | 消除方法                                        |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| (一)调整节流阀手柄无流量变化 | 1.压力补偿阀不动作<br>压力补偿阀芯在关闭位置上卡死<br>1) 阀芯与阀套几何精度差,间隙太小<br>2) 弹簧侧向弯曲、变形而使阀芯卡住<br>3) 弹簧太弱 | 1) 检查精度,修配间隙达到要求,移动灵活<br>2) 更换弹簧<br>3) 更换弹簧 |

|                        |            |                                                                                                                                                                        |                                                                                                  |
|------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | 2. 节流阀故障   | (1) 油液过脏, 使节流口堵死<br>(2) 手柄与节流阀芯装配位置不合适<br>(3) 节流阀阀芯上连接失落或未装键<br>(4) 节流阀阀芯因配合间隙过小或变形而卡死<br>(5) 调节杆螺纹被脏物堵住, 造成调节不良                                                       | (1) 检查油质, 过滤油液<br>(2) 检查原因, 重新装配<br>(3) 更换键或补装键<br>(4) 清洗, 修配间隙或更换零件<br>(5) 拆开清洗                 |
|                        | 3. 系统未供油   | 换向阀阀芯未换向                                                                                                                                                               | 检查原因并消除                                                                                          |
| (二) 执行元件运动速度不稳定(流量不稳定) | 1. 压力补偿阀故障 | (1) 压力补偿阀阀芯工作不灵敏<br>1) 阀芯有卡死现象<br>2) 补偿阀的阻尼小孔时堵时通<br>3) 弹簧侧向弯曲、变形, 或弹簧端面与弹簧轴线不垂直<br>(2) 压力补偿阀阀芯在全开位置上卡死<br>1) 补偿阀阻尼小孔堵死<br>2) 阀芯与阀套几何精度差, 配合间隙过小<br>3) 弹簧侧向弯曲、变形而使阀芯卡住 | 1) 修配, 达到移动灵活<br>2) 清洗阻尼孔, 若油液过脏应更换<br>3) 更换弹簧<br>1) 清洗阻尼孔, 若油液过脏, 应更换<br>2) 修理达到移动灵活<br>3) 更换弹簧 |
|                        | 2. 节流阀故障   | (1) 节流口处积有污物, 造成时堵时通<br>(2) 简式节流阀外载荷变化会引起流量变化                                                                                                                          | (1) 拆开清洗, 检查油质, 若油质不合格应更换<br>(2) 对外载荷变化大的或要求执行元件运动速度非常平稳的系统, 应改用调速阀                              |
|                        | 3. 油液品质劣化  | (1) 油温过高, 造成通过节流口流量变化<br>(2) 带有温度补偿的流量控制阀的补偿杆敏感性差, 已损坏<br>(3) 油液过脏, 堵死节流口或阻尼孔                                                                                          | (1) 检查温升原因, 降低油温, 并控制在要求范围内<br>(2) 选用对温度敏感性强的材料做补偿杆, 坏的应更换<br>(3) 清洗, 检查油质, 不合格的应更换              |
|                        | 4. 单向阀故障   | 在带单向阀的流量控制阀中, 单向阀的密封性不好                                                                                                                                                | 研磨单向阀, 提高密封性                                                                                     |
|                        | 5. 管路振动    | (1) 系统中有空气<br>(2) 由于管路振动使调定的位置发生变化                                                                                                                                     | (1) 应将空气排净<br>(2) 调整后用锁紧装置锁住                                                                     |
|                        | 6. 泄漏      | 内泄和外泄使流量不稳定, 造成执行元件工作速度不均匀                                                                                                                                             | 消除泄漏, 或更换元件                                                                                      |

## 10.11 方向阀常见故障及处理

表 11 电（液、磁）换向阀常见故障及处理

| 故障现象            | 原因分析        |                                                                                                      | 消除方法                                                                             |
|-----------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| (一)主阀芯不运动       | 1.电磁铁故障     | (1) 电磁铁线圈烧坏<br>(2) 电磁铁推动力不足或漏磁<br>(3) 电气线路出故障<br>(4) 电磁铁未加上控制信号<br>(5) 电磁铁铁芯卡死                       | (1) 检查原因, 进行修理或更换<br>(2) 检查原因, 进行修理或更换<br>(3) 消除故障<br>(4) 检查后加上控制信号<br>(5) 检查或更换 |
|                 | 2.先导电磁阀故障   | (1) 阀芯与阀体孔卡死(如零件几何精度差; 阀芯与阀孔配合过紧; 油液过脏)<br>(2) 弹簧侧弯, 使滑阀卡死                                           | (1) 修理配合间隙达到要求, 使阀芯移动灵活; 过滤或更换油液<br>(2) 更换弹簧                                     |
|                 | 3.主阀芯卡死     | (1) 阀芯与阀体几何精度差<br>(2) 阀芯与阀孔配合太紧<br>(3) 阀芯表面有毛刺                                                       | (1) 修理配研间隙达到要求<br>(2) 修理配研间隙达到要求<br>(3) 去毛刺, 冲洗干净                                |
|                 | 4.液控油路故障    | (1) 控制油路无油<br>1) 控制油路电磁阀未换向<br>2) 控制油路被堵塞<br>(2) 控制油路压力不足<br>1) 阀端盖处漏油<br>2) 滑阀排油腔一侧节流阀调节得过小或被堵死     | (1) 检查原因并消除<br>1) 检查原因并消除<br>2) 检查清洗, 并使控制油路畅通<br>(2) 拧紧端盖螺钉<br>2) 清洗节流阀并调整适宜    |
|                 | 5.油液变质或油温过高 | (1) 油液过脏使阀芯卡死<br>(2) 油温过高, 使零件产生热变形, 而产生卡死现象<br>(3) 油温过高, 油液中产生胶质, 粘住阀芯而卡死<br>(4) 油液粘度太高, 使阀芯移动困难而卡住 | (1) 过滤或更换<br>(2) 检查油温过高原因并消除<br>(3) 清洗、消除油温过高<br>(4) 更换适宜的油液                     |
|                 | 6.安装不良      | 阀体变形<br>1) 安装螺钉拧紧力矩不均匀<br>2) 阀体上连接的管子“别劲”                                                            | 1) 重新紧固螺钉, 并使之受力均匀<br>2) 重新安装                                                    |
|                 | 7.复位弹簧不符合要求 | (1) 弹簧力过大<br>(2) 弹簧侧弯变形, 致使阀芯卡死<br>(3) 弹簧断裂不能复位                                                      | 更换适宜的弹簧                                                                          |
| (二)阀芯换向后通过的流量不足 | 阀开口量不足      | (1) 电磁阀中推杆过短<br>(2) 阀芯与阀体几何精度差, 间隙过小, 移动时有卡死现象, 故不到位<br>(3) 弹簧太弱, 推力不足, 使阀芯行程不到位                     | (1) 更换适宜长度的推杆<br>(2) 配研达到要求<br>(3) 更换适宜的弹簧                                       |
| (三)压力降低         | 阀参数         | 实际通过流量大于额定流量                                                                                         | 应在额定范围内使用                                                                        |

|                    |              |                                                                                                           |                                                                     |
|--------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 过大                 | 选 择 不<br>当   |                                                                                                           |                                                                     |
| (四)液控换向阀阀芯换向速度不易调节 | 可 调 装<br>置故障 | (1) 单向阀封闭性差<br>(2) 节流阀加工精度差, 不能调节最小流量<br>(3) 排油腔阀盖处漏油<br>(4) 针形节流阀调节性能差                                   | (1) 修理或更换<br>(2) 修理或更换<br>(3) 更换密封件, 拧紧螺钉<br>(4) 改用三角槽节流阀           |
| (五)电磁铁过热或线圈烧坏      | 1.电磁铁故障      | (1) 线圈绝缘不好<br>(2) 电磁铁铁芯不合适, 吸不住<br>(3) 电压太低或不稳定                                                           | (1) 更换<br>(2) 更换<br>(3) 电压的变化值应在额定电压的 10% 以内                        |
|                    | 2.负荷变化       | (1) 换向压力超过规定<br>(2) 换向流量超过规定<br>(3) 回油口背压过高                                                               | (1) 降低压力<br>(2) 更换规格合适的电液换向阀<br>(3) 调整背压使其在规定值内                     |
|                    | 3.装配不良       | 电磁铁铁芯与阀芯轴线同轴度不良                                                                                           | 重新装配, 保证有良好的同轴度                                                     |
| (六)电磁铁吸力不够         | 装 配 不<br>良   | (1) 推杆过长<br>(2) 电磁铁铁芯接触面不平或接触不良                                                                           | (1) 修磨推杆到适宜长度<br>(2) 消除故障, 重新装配达到要求                                 |
| (七)冲击与振动           | 1.换向冲击       | (1) 大通径电磁换向阀, 因电磁铁规格大, 吸合速度快而产生冲击<br>(2) 液动换向阀, 因控制流量过大, 阀芯移动速度太快而产生冲击<br>(3) 单向节流阀中的单向阀钢球漏装或钢球破碎, 不起阻尼作用 | (1) 需要采用大通径换向阀时, 应优先选用电液动换向阀<br>(2) 调小节流阀节流口减慢阀芯移动速度<br>(3) 检修单向节流阀 |

## 10.12 液压系统故障处理方法

表 12 液压控制系统的故障处理

| 液压控制系统的故障现象                | 故障排除方法                                                                                                                                                   |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) 控制信号输入系统后执行元件不动作       | 1) 检查系统油压是否正常, 判断液压泵、溢流阀工作情况<br>2) 检查执行元件是否有卡锁现象<br>3) 检查伺服放大器的输入、输出电信号是否正常, 判断其工作情况。<br>4) 检查电液伺服阀的电信号有输入和有变化时, 液压输出是否正常, 用以判断电液伺服阀是否正常。伺服阀故障一般应由生产厂家处理 |
| (2) 控制信号输入系统后执行元件向某一方向运动到底 | 1) 检查传感器是否接入系统<br>2) 检查传感器的输出信号与伺服放大器是否误接成正反馈                                                                                                            |
| (3) 执行元件零位不准确              | 1) 检查伺服阀的调零偏置信号是否调节正常<br>2) 检查伺服阀调零是否正常<br>3) 检查伺服阀的颤振信号是否调节正常                                                                                           |
| (4) 执行元件出现振荡               | 1) 检查伺服放大器的放大倍数是否调得过高<br>2) 检查传感器的输出信号是否正常                                                                                                               |

|                    |                                                                |
|--------------------|----------------------------------------------------------------|
|                    | 3) 检查系统油压是否太高                                                  |
| (5) 执行元件跟不上输入信号的变化 | 1) 检查伺服放大器的放大倍数是否调得过低<br>2) 检查系统油压是否太低<br>3) 检查执行元件和运动机构之间游隙太大 |
| (6) 执行机构出现爬行现象     | 1) 油路中气体没有排尽<br>2) 运动部件的摩擦力过大<br>3) 油源压力不够                     |

## 11. 设备的保养与维护

在液压设备中，很多设备会受到不同程度的外界伤害，如风吹、雨淋、烟尘、高热等。为了充分保障和发挥这些设备的工作效能，减少故障，延长使用寿命，必须加强设备的定期检查和维修，使设备始终保持在良好的工作状态下。液压系统检查和维护要求见表 13。

表 13 液压系统检查维护要求

| 检查项目      | 检查方法<br>(测量仪器名称) | 周期(次数/期间) | 检查时 |    | 保养基准                                                                   | 维修基准                   | 备注                          |
|-----------|------------------|-----------|-----|----|------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------|
|           |                  |           | 运转  | 停止 |                                                                        |                        |                             |
| 泵的响声      | 耳听或用噪声计测量        | 1/季       | +   |    | 通常系统压力为 7MPa 时, $\leq 75\text{dB}$ (A); 14MPa 时 $\leq 90\text{dB}$ (A) | 当噪声较大时, 修理或更换          | 与工作油(混入空气、水等)、过滤器堵塞及溢流阀振动有关 |
| 泵吸油阻力     | 真空表(装在泵吸入管处)     | 1/季       | +   |    | 正常运转时, 要在 127kPa 以下                                                    | 当阻力较大时, 检查过滤器和工作油      | 与工作油(混入空气、水等)、过滤器堵塞及溢流阀振动有关 |
| 泵体温度      | 点温计(贴在泵体上)       | 1/年       | +   |    | 比油温高 5~7°C                                                             | 温度急剧上升时, 要检修           | 与工作油(混入空气、水等)、过滤器堵塞及溢流阀振动有关 |
| 泵出口压力     | 压力表              | 1/季       | +   |    | 保持规定的压力                                                                | 当压力剧烈变化或不能保持时要修理       | 注意压力表的共振                    |
| 过滤器杂质附着情况 | 取出观察             | 1/季       |     | +  | 表面不能有杂质, 不能有损坏                                                         | 当附着的杂质较多时, 要更换滤芯或工作液   |                             |
| 压力表的压力测量  | 用标准表测量           | 1/年       | +   |    | 误差不应超过 $\pm 1.5\%$                                                     | 误差大或损坏时需更换             |                             |
| 温度计的温度测量  | 用标准表测量           | 1/年       |     | +  | 误差不应超过 $\pm 1.5\%$                                                     | 误差大或损坏时更换              |                             |
| 蓄能器的充气压力  | 用带压力表的充气装置测量     | 1/年       |     | +  | 应保持所规定的压力                                                              | 如设定压力不足时需充气            | 当液体压力为 0 时, 进行测量            |
| 油箱的液位     | 目视液位计            | 1/季       |     | +  | 应保持所规定的液位                                                              |                        |                             |
| 油液的一般特性   | 目视色泽、闻其气味        | 1/季       |     | +  | 应符合标准油液特性                                                              | 若油变白浊可对冷却器进行修并换油, 冲洗系统 |                             |

|            |                   |     |   |   |                      |               |                 |
|------------|-------------------|-----|---|---|----------------------|---------------|-----------------|
| 油液中的污染状况   | 用专用仪器测定           | 1/季 | + |   | 应符合标准油液特性            | 超标时过滤油液       |                 |
| 压力阀设定值动作状况 | 检查设定值及动作状况（用压力表）  | 1/季 | + |   | 根据型号来检查动作的可靠性        | 根据检查情况更换或修理   |                 |
| 方向阀换向状况    | 换向时看执行机构动作情况      | 1/季 | + |   | 方向阀动作可靠外部不允许漏油       | 漏油时更换密封圈      |                 |
| 流量阀的流量调整   | 检查设定位置或观察执行机构的速度  | 1/年 | + |   | 按设计说明书设定             | 动作不良时修理       |                 |
| 电器元件的绝缘状况  | 用 500V 兆欧表测量      | 1/年 |   | + | 与地线之间的绝缘电阻,在 10MΩ 以上 |               |                 |
| 电器元件的电压测量  | 用电压表测量工作时的最低和最高电压 | 1/季 | + |   | 在额定电压的允许范围内 (±15%)   | 电压变化大时,检查电气设备 | 电压过高或过低,会烧坏电气元件 |
| 液压装置漏油     | 目视、手摸             | 1/季 | + |   | 不允许漏油（尤其管接头部分）       | 修理（更换密封件）     | 管接头接合面接合要可靠     |
| 橡胶软管外部损伤   | 目视、手摸             | 1/季 | + |   | 不能损伤                 | 有损伤时, 更换      |                 |

### 检修液压系统时的注意事项

1) 系统工作时及停机未泄压时或未切断控制电源时, 禁止对系统进行检修, 防止发生人身伤亡事故。

2) 检修现场一定要保持清洁, 拆除元件或松开管件前应清除其外表面污物, 检修过程中要及时用清洁的护盖把所有暴露的通道口封好, 防止污染物浸入系统, 不允许在检修现场进行打磨, 施工及焊接作业。

3) 检修或更换元器件时必须保持清洁, 不得有砂粒、污垢、焊渣等, 可以先漂洗一下, 再进行安装。

4) 更换密封件时, 不允许用锐利的工具, 注意不得碰伤密封件或工作表面。

5) 拆卸、分解液压元件时要注意零部件拆卸时的方向和顺序并妥善保存, 不得丢失, 不要将其精加工表面碰伤。元件装配时, 各零部件必须清洗干净。

6) 安装元件时, 拧紧力要均匀适当, 防止造成阀体变形, 阀芯卡死或接合部位漏油。

7) 油箱内工作液的更换或补充, 必须将新油通过高精度滤油车过滤后注入油箱。工作液牌号必须符合要求。

8) 不允许在蓄能器壳体上进行焊接和加工, 维修不当可以造成严重事故。如发现问题应及时送回制造厂修理。

9) 检修完成后, 需对检修部位进行确认。无误后, 按液压系统调试一节内容进行调

整，并观察检修部位，确认正常后，可投入运行。

如果试验台建立不了压力请把下图那个阻尼孔拆出来清洗或者把整个溢流阀拆下来清洗

