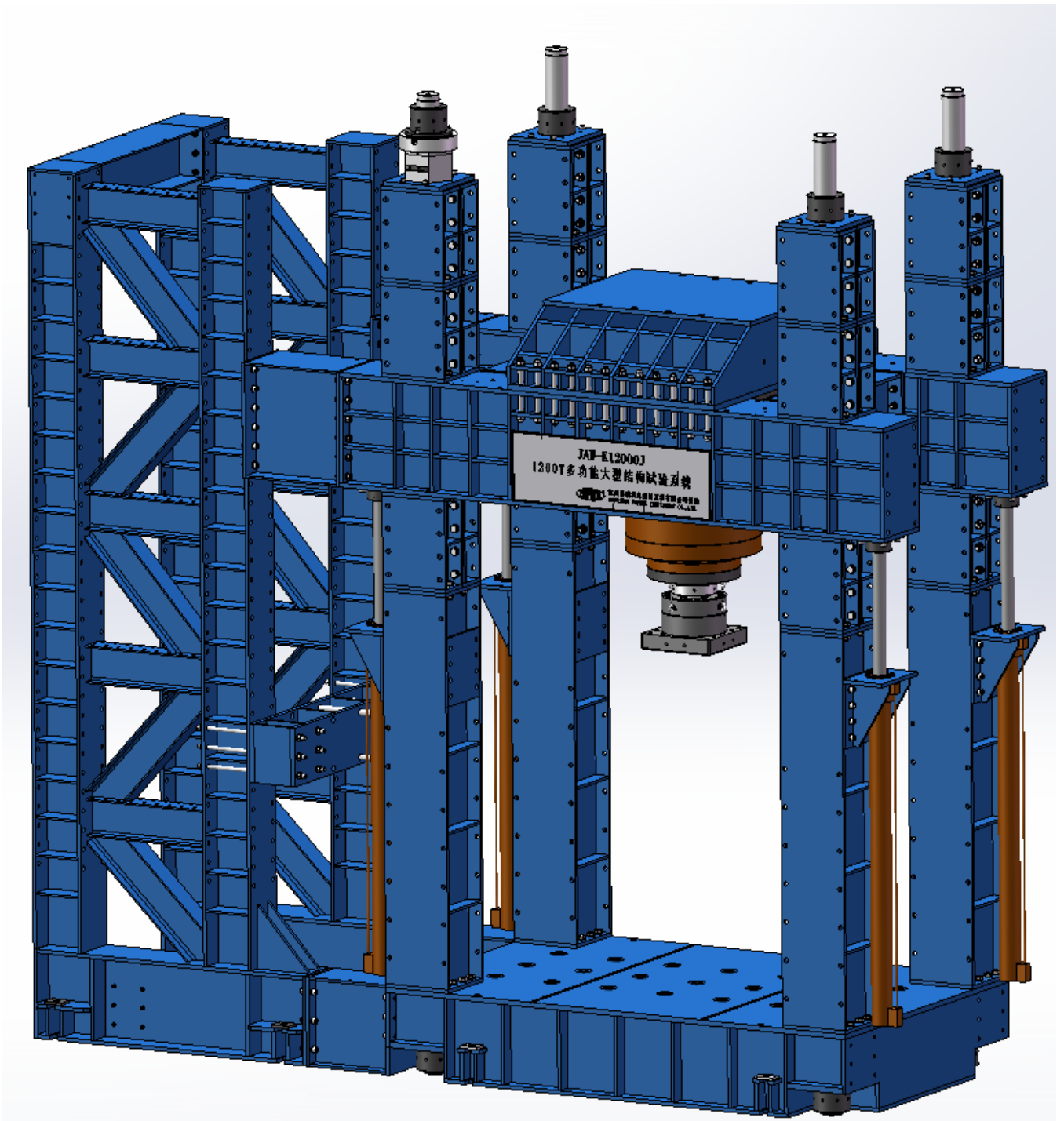


# 目 录

第一章	产品概述.....	1
1、	用途及使用范围.....	2
2、	工作条件.....	2
3、	系统组成与主要功能.....	2
第二章	结构特征及工作原理.....	3
1、	主机结构及工作原理.....	3
2、	液压系统.....	5
3、	作动器结构特征.....	10
4、	电气系统.....	12
5、	静态控制系统.....	14
6、	辅具.....	16
第三章	主要技术参数.....	17
1、	主机的主要技术参数.....	17
2、	作动器参数.....	20
3、	液压系统参数.....	22
4、	控制器参数.....	23
5、	辅具参数.....	24
第四章	安装与调试.....	25
1、	设备安装及精度调整.....	25
2、	液压系统的安装.....	25
3、	控制系统安装.....	28
第五章	设备操作说明.....	29
1、	油源操作说明.....	29
2、	试验空间的计算.....	31
3、	拉拔装置的安装与使用.....	32
4、	试样的安装.....	34
5、	开机步骤.....	34
6、	试验前准备工作.....	36
第六章	常见故障及处理方法.....	37
1、	框架部分检查螺栓的规格和扭矩.....	37
2、	油源部分.....	37
3、	作动器部分.....	37
4、	控制器部分.....	38
第七章	维护、保养说明.....	40
第八章	注意事项及安全保护装置（包括消防）.....	41
第九章	其它.....	44

# 第一章 产品概述

承蒙您选用 JAW-K12000J 型 12000kN 多功能结构试验系统，深表感谢。在使用本设备前，请认真阅读《使用说明书》。在充分理解之后，再开机使用。请您爱护本机，正确使用，以便使该设备能保持较高的精度和良好的运行状态。



(系统构成图)

## 1、用途及使用范围

12000kN 多功能结构试验系统适用于企业、科研院所和高校测试建筑结构（如：柱、梁、桁架、结构等）的力学性能，控制精度高，性能稳定可靠，广泛应用于研究建筑结构优化、创新及新材料领域，以提高结构抗震防灾能力，节约能源，降低材料消耗，是一种理想的结构试验设备。

## 2、工作条件

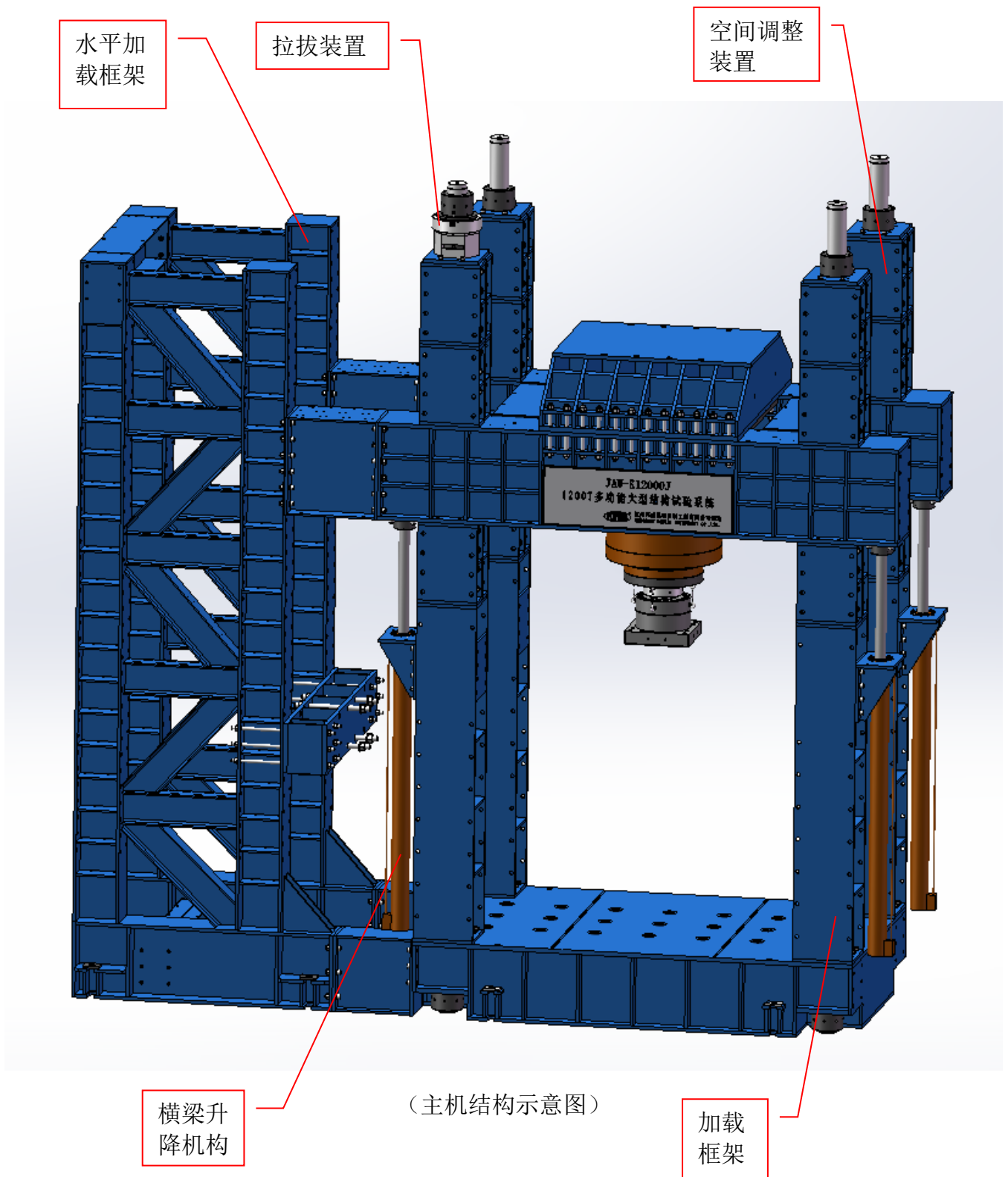
- 2.1 在室内稳固的基础上正确安装；
- 2.2 工作温度：0℃～35℃范围内；
- 2.3 相对湿度：0%～80%；
- 2.4 海拔高度：≤2000m；
- 2.5 周围无振动、无腐蚀性介质和无较强电磁干扰的环境中；
- 2.6 电源电压波动范围不得超过额定电压的10%；
- 2.7 系统可靠接地：接地阻抗必须<4 欧姆。

## 3、系统组成与主要功能

JAW-K12000J 型 12000kN 多功能结构试验系统主要由三部分组成，第一部分：由一套 1200 吨垂向加载系统、一套 200 吨水平向加载系统（本次未采购）、一套滑动辅具（本次未采购）组成。第二部分为控制系统：由一套多通道控制器以及控制系统组成。第三部分为液压系统：由 63L/min 油源、分油器、主油缸阀块以及液压管路组成。此系统可以完成大型足尺构件，如梁、柱、板、墙、框架等典型构件的垂向轴压和水平向低周反复试验。

## 第二章 结构特征及工作原理

### 1、 主机结构及工作原理



主机结构部分包括垂向加载框架、横梁升降机构、空间调整装置、拉拔装置、水平加载框架以及滑动装置。

## A 加载框架

本试验机主机垂向加载框架：用于对试样施加最大 12000kN 的垂向压力和 3000kN 的垂向拉力，同时可承受水平加载时产生的反力。采用双门式框架结构，横梁通过四根拉杆与四个立柱及一个底座连接，通过预紧装置使拉杆承受预拉力，以减少连接间隙，提高框架连接处刚度。12000kN 垂向作动器后法兰安装于横梁中间的承载板下方，即可以承受压力也可以承受拉力。

## B 横梁升降机构

用于推动横梁沿立柱上下运动，横梁在垂向共有三个位置，调整位置时应先将横梁与水平承载装置的连接脱开，卸除拉杆上的预紧力，承力螺母退回 70mm，横梁位置往下调整时，按住“横梁升”按钮，使横梁上升与承力螺母接触，松开“横梁升”按钮，安装横梁安全保护装置。拆开横梁下部的 4 个调整套筒并取下，按住“横梁升”按钮，使横梁上升与承力螺母接触，松开横梁安全保护装置。按住“横梁降”按钮，使横梁下降，至下一级套筒的上部或立柱的上部，松开“横梁降”按钮，将取下的套筒装到横梁的上部，旋紧承力螺母，用预紧装置对四根拉杆施加预应力。空间调整好后方可进行试验。

## C 空间调整装置

用于调整垂向试验空间，调整套筒中间可以分开，便于拆卸，共有 12 个调整套筒，分别装在 4 根拉杆上，每节套筒长度 750mm，因此每次调整空间高度可以调整 750mm、1500mm 或 2250mm。

## D 拉拔装置

属于专用工具，用于拉杆预紧，每根拉杆预紧力为 250 吨（电动泵上的压力表读数为 35MPa）。

## E 水平加载框架

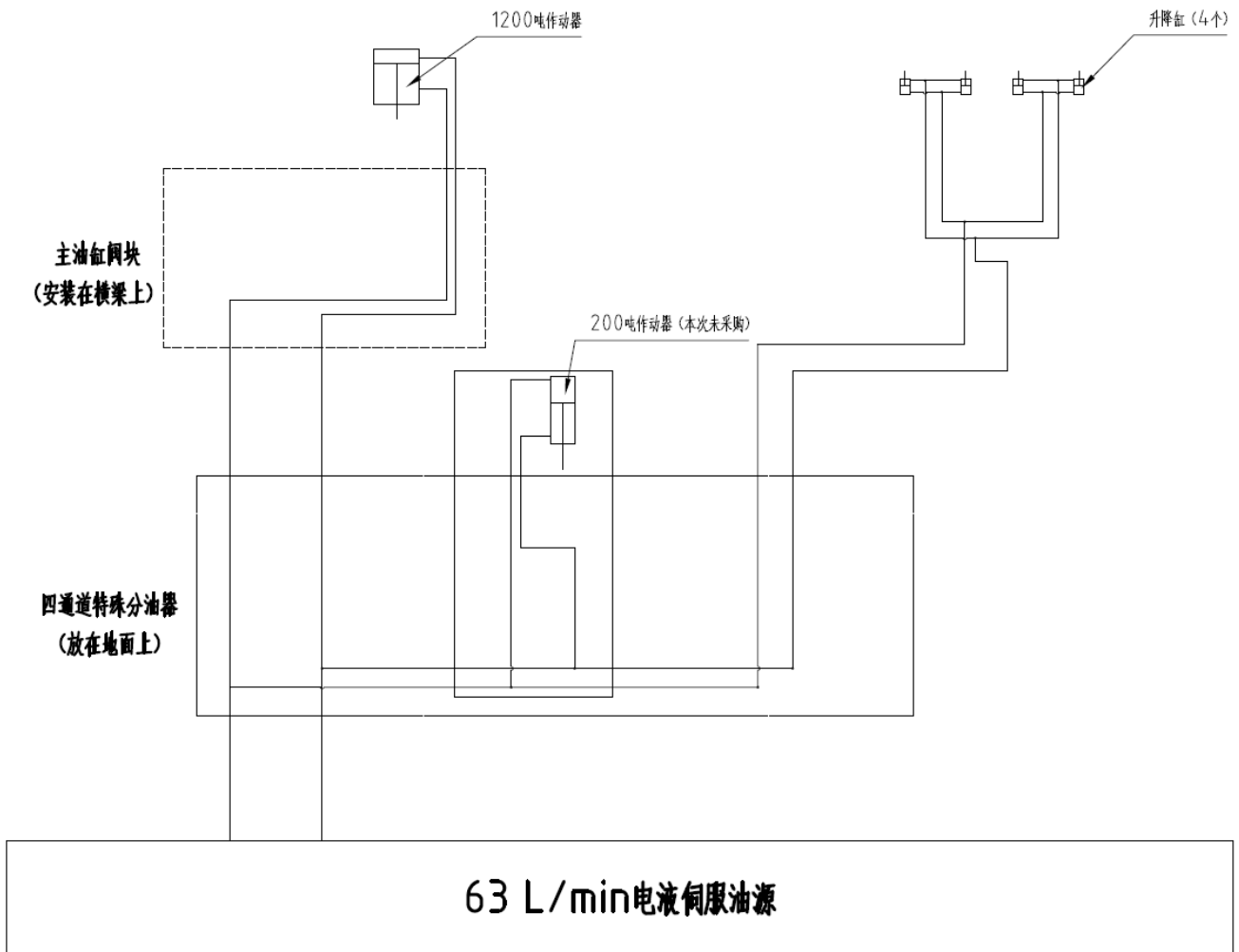
水平反力架主要由反力墙与 1200 吨垂向主机的相关连接块、作动器横梁等组成。这个框架对于不同要求的试验，可以搭建成不同加载高度的框架。整个框架由底部固定在钢筋混凝土的承载台座上，横梁高度可以根据试样高度进行调节。

## 2、 液压系统

液压系统由伺服油源、主油缸阀组、液压管路以及液压附件等组成，主油缸阀块带有快速接头，方便设备维修。系统关键零部件电液伺服阀为 MOOG 公司产品，保证了系统的性能和耐久性。

### 2.1 63 L/min 电液伺服油源

#### 2.1.1 液压原理



(液压原理图)

#### 2.1.2 油源结构

63 L/min 电液伺服油源系统由液压单元和电控箱单元两部分组成，液压单元包括油箱与液压附件、油泵与电机、控制阀组、过滤系统、冷却系统与管路等几部分。油源系统最大压力为 25MPa，由高压油泵、电机、电控柜、高压滤油器、Moog 公司伺服阀和相应的阀块、管路等组成，为伺服系统提供控制所用液压油。

油液在工作过程中，动力元件和执行元件的容积损失机械损失以及摩擦损失等消耗的能量几乎全部转化为热量。这些热量将使液压系统油温升高。如果油液温度过高，将严重影响系统的正常工作，因此需要用水冷却器对油液进行降温。



### 2.1.3 油源智能电控单元

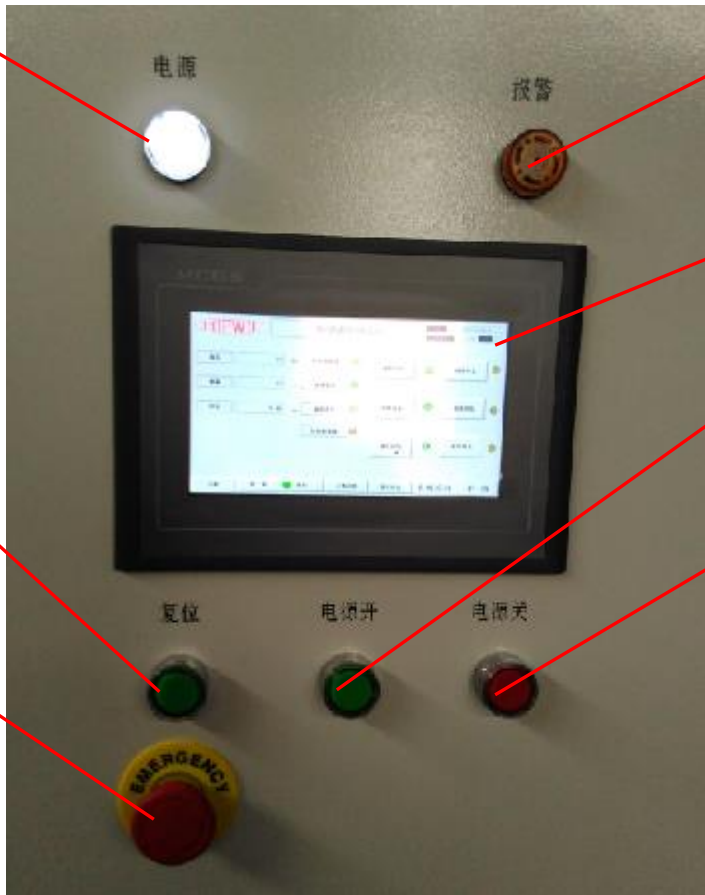
智能电控箱是用来操作液压单元。是安装在液压油源前部,和信号线连接了电脑控制器和液压单元。如下图所示。电气控制箱通过操作智能控制屏操作油泵启停,液压系统高低压转换,并显示液压油温度、液位、系统压力。同时,电源通过电源指示灯指示,系统出现异常时通过报警灯指示(例如滤油器堵塞等),另外还有一个紧急停止按钮停止泵和电源开关关掉电源。

智能控制屏



电控柜

电源指示灯



报警灯

智能控制屏

电源开按钮

电源关按钮

复位按钮

急停按钮

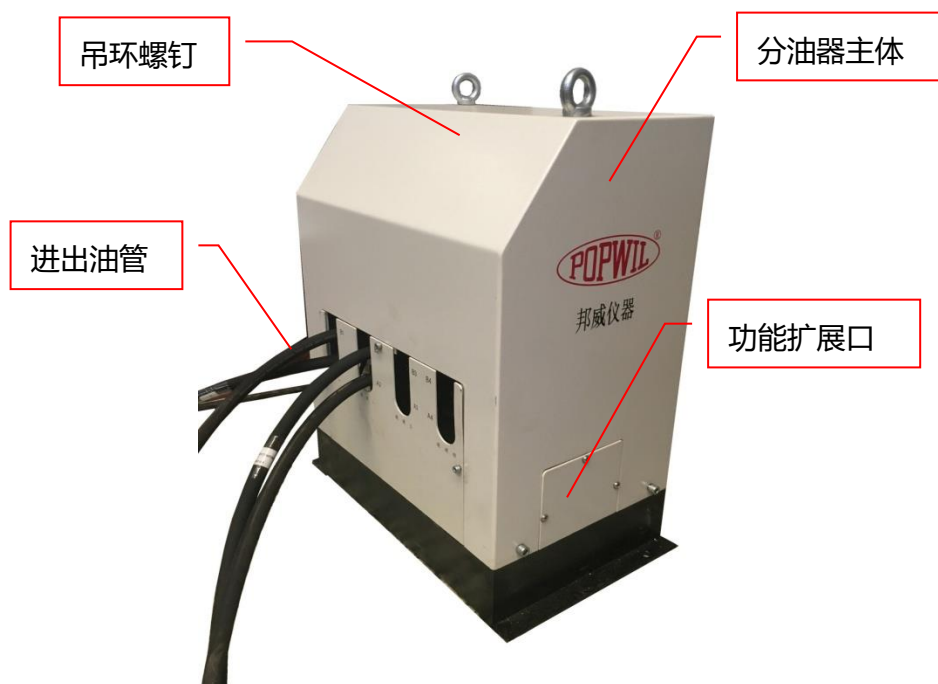
(电控柜外观图)



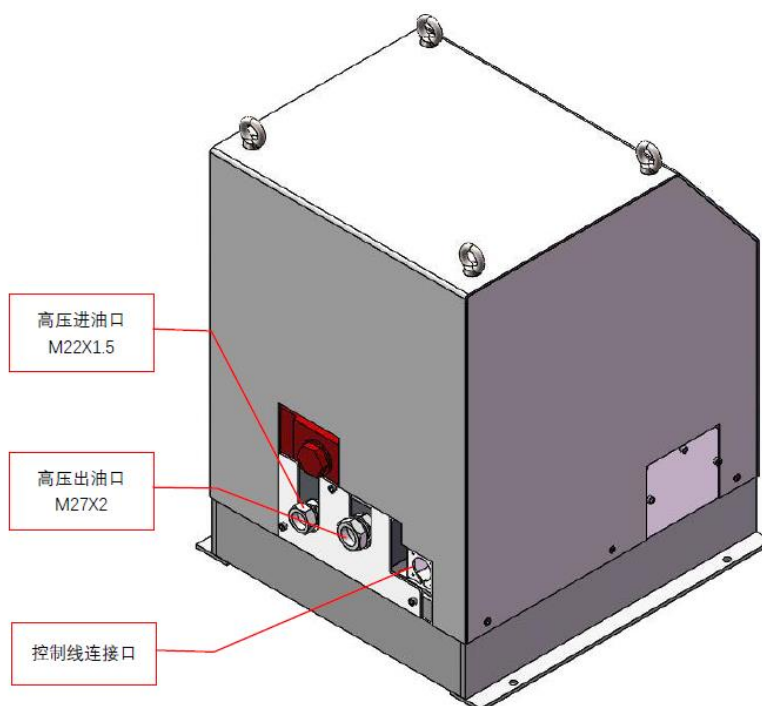
## 2.2 分油器

液压油自油源输出后，进入分油器（如下图所示），再由分油器连接到各个作动器，分油器一路输入三路输出，可实现两套作动器和四套升降缸的控制。

分油器由分油阀座、电磁阀、伺服阀，快换接头和堵头等组成，可以为控制模块提供清洁的液压油，驱动作动器进行伸缩。分油器上的液压截止阀可以控制液压油的通、断，也可以被计算机远程控制，溢流阀调节伺服油源系统压力。分油器的进出油口均安装有快换接头，可以快速使油路通、断，便于移动位置和后续的维修保养。

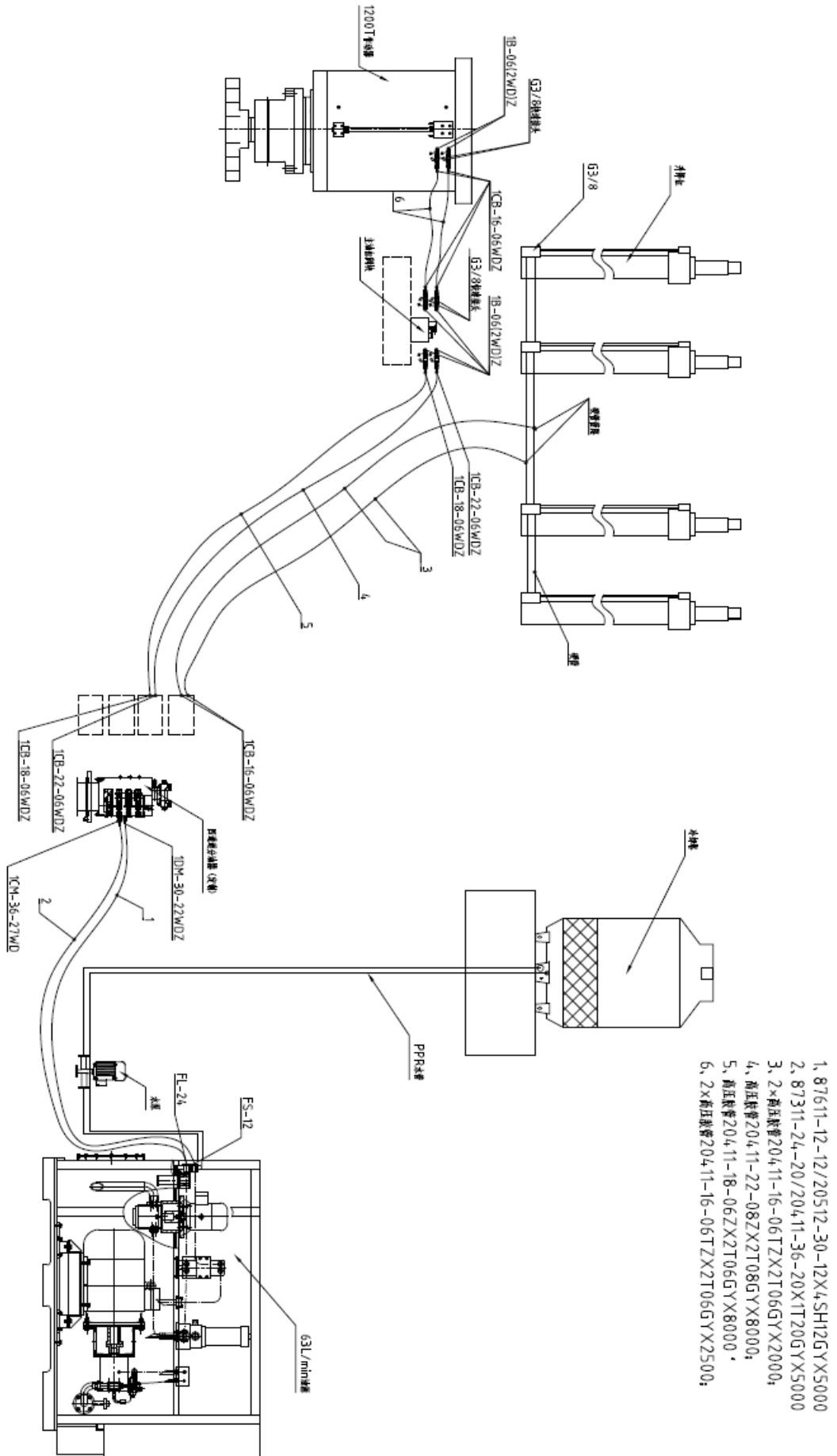


（分油器外观图）



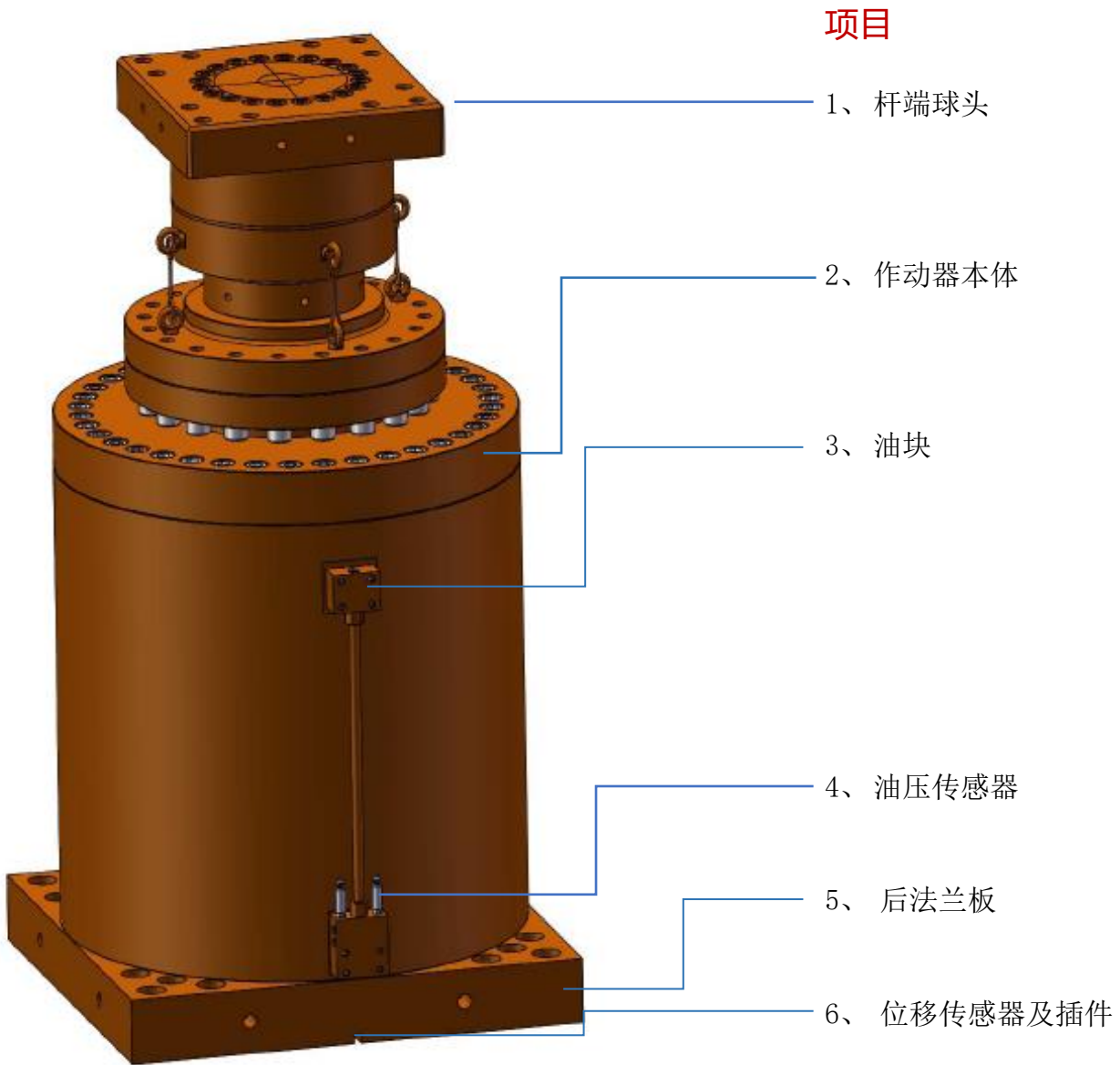
（分油器接口尺寸图）

## 2.3 管路连接



### 3、 作动器结构特征

垂向电液伺服作动器采用单出杆双作用结构，主要用于施加垂向载荷，可以完成垂向载荷的闭环控制梯级加载或负荷保持控制。加载频率低于 1Hz，伺服阀通常安装在分油器上而不是作动器上。作动器的结构形式如下图：

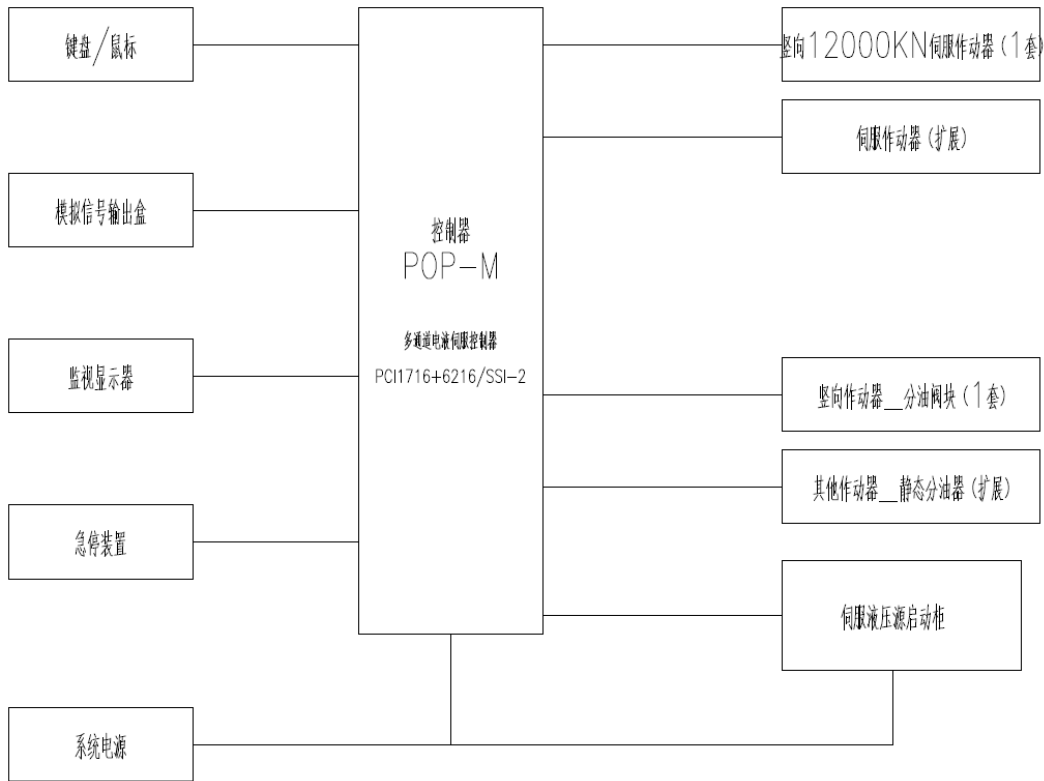


(1200 吨电液伺服作动器外形图)

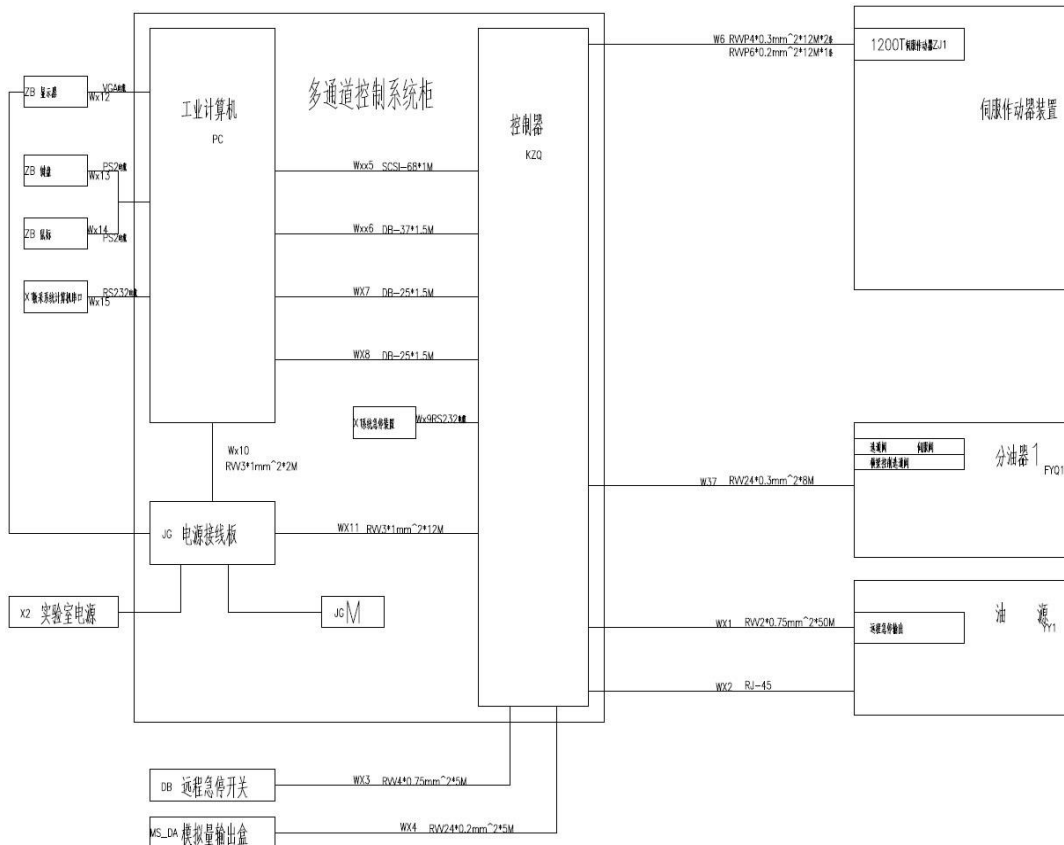
序号	项目	介绍
1	杆端球头	通过圆球和球壳将两个构件连接在一起的约束称为球头，即是球铰链。它由合金钢加工而成，球表面研磨，球头的球心没有任何方向的位移，但可以绕球心任意转动，受力通过接触点与球心，增加试件受力面积。球头端面连接测试试件，可用螺栓穿过连接孔和试件背紧。
2	力传感器	力传感器（也称为轮辐式负荷传感器）安装在球头和活塞杆之间，顾名思义力传感器为作动器提供力值参数。
3	预应力环	螺旋预应力环预加载荷后用以提供无间隙连接，用来消除力传感器和球头之间的间隙，安装在力传感器和活塞之间。
4	作动器本体	<p>本体由缸头、缸底、缸筒、活塞杆、密封件等组成。单出杆双作用结构形式，节省空间。</p> <p>活塞杆由淬硬的合金钢制作而成，表面镀铬，端面加工内螺纹，用于安装力传感器，内部是空心的用于安装位移传感器。缸头上安装高低压密封件，导向带，防尘圈。作动器采用特殊的导向方式，可在侧向负荷较大的条件下实现可靠地高速运行。一体式大直径镀铬活塞杆具有极为出色的强度和侧向刚度，厚壁缸筒也可提高刚度并具有非常高的横向共振频率。</p>
5	油块	油块安装在本体表面，内部加工油路，分别于作动器的两腔相通，两端进出油口都可以通压力油或回油，油口规格为 G3/8"，安装有不同型式的快换接头用来区分作动器的无杆腔和有杆腔。当液压油进入一个腔体时，另一个腔体中的液压油将经管路回到油箱，使作动器伸出或者缩回，实现双向运动。无论液压油进入哪个腔体，进入作动器的油液流量都受到伺服阀的控制。
6	位移传感器及插件	同轴内置安装在作动器本体内，为活塞杆的位置提供精确反馈信号到系统伺服控制系统中。位移传感器出口线缆固定在后端块上，WPS-20 连接器输出到控制器参与反馈与控制。
7	后法兰板	紧凑集成装配在作动器缸底上，厚度满足产品刚度需求，螺栓穿过预留的安装孔固定作动器到反力框架上。
8	杆端/末端球铰	耐疲劳设计确保了强度、耐用性和质量，高轴向刚度可实现出色的高频测试，非金属轴承可减少摩擦，消除润滑需求并延长使用寿命，球铰与作动器本体之间可以实现无缝连接。

## 4、 电气系统

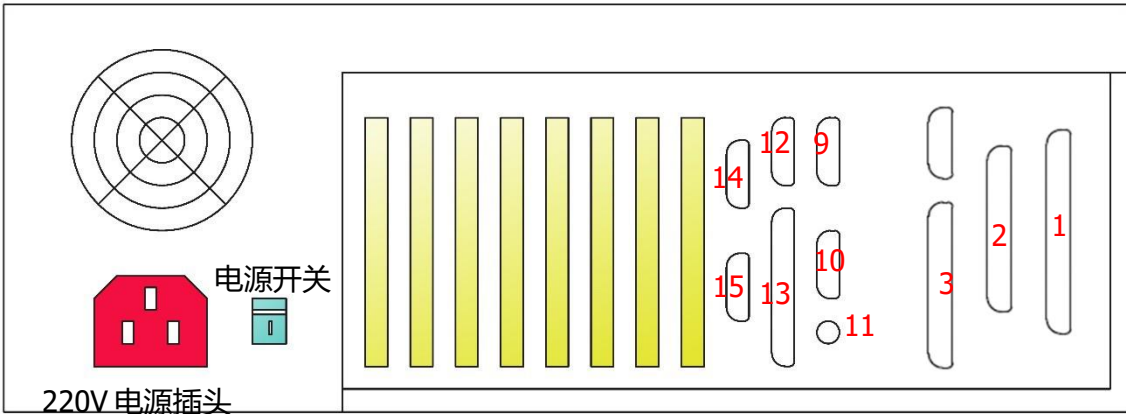
### 4.1 系统框图



### 4.2 互连线图

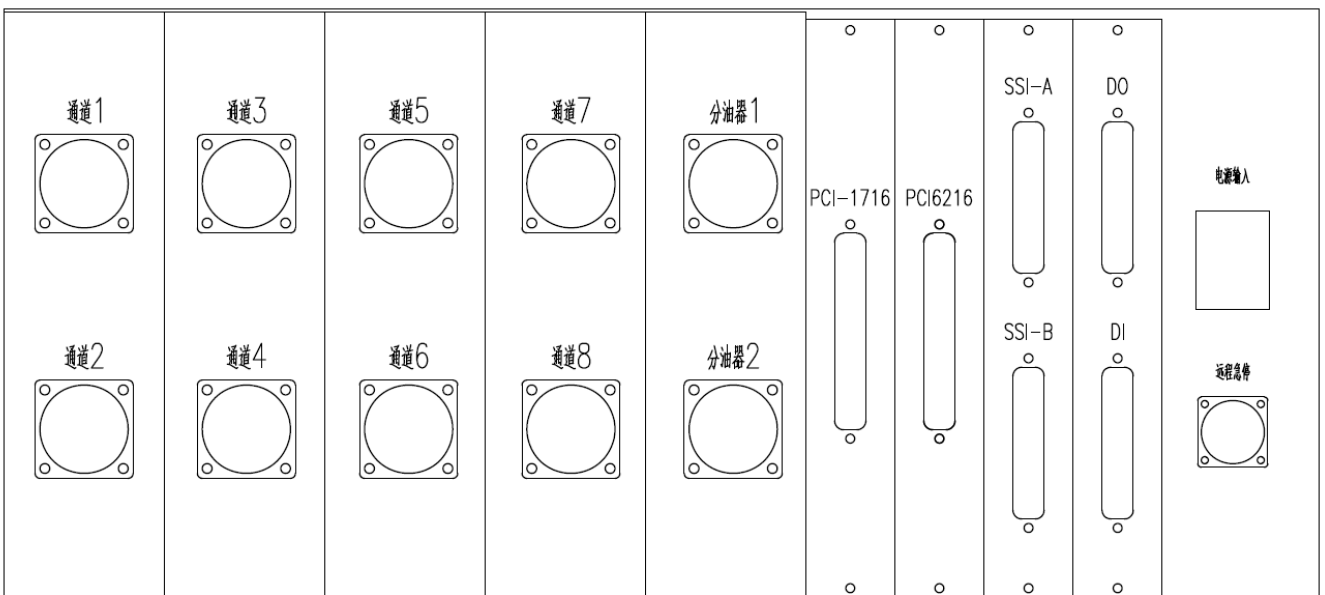


### 4.3 面板图

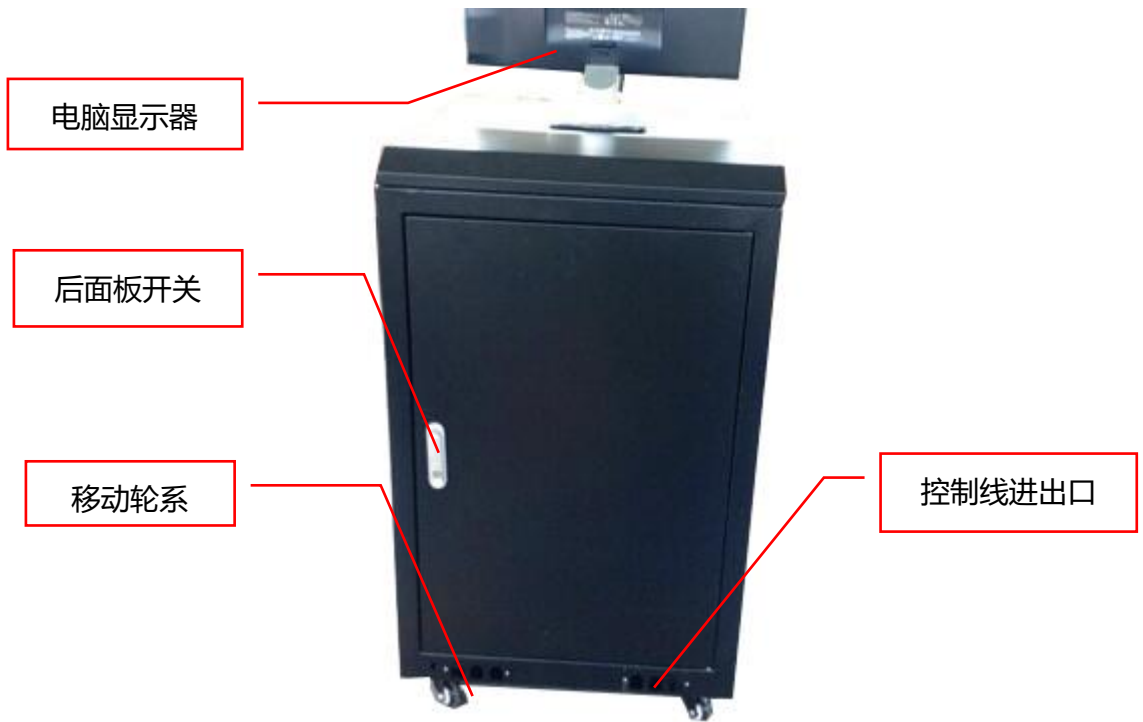


- 1: 1716L 控制卡
- 2: 6216 控制卡
- 3: SSI-2
- 5: 负荷传感器 2
- 9: RS232 串口 1
- 10: VGA 输出
- 11: 键盘/鼠标输入
- 12: RS232 串口 2
- 13: 并口输入
- 14: RS232 串口 3
- 15: RS232 串口 4

### 4.4 接口图



## 5、 静态控制系统



(控制器外形图)

电液伺服控制器为我公司拥有自主知识产权的最新一代工业控制 PC 多通道控制器，核心为具有即插即用功能的 PDC 型多功能测控卡，具有扩展成为多通道拟静力加载系统的能力，软件工作在 windowsXP/7 平台下，具有与数据采集系统的通讯功能。

本系统配有一套多通道全数字控制器，配备研华 IPC-940 系列高端工控机算计和 1716L+6216+SSI 三块控制卡，可以实现四个电液伺服作动器的力、位移电液伺服闭环控制协调加载。本系统在常规控制系统的基础上，增加了三套网络控制计算机，既可以实现单点单站加载，也可以实现单点多站加载。

系统在全程闭环控制状态下，具备力控、位移控制等多种控制功能，并且在试验过程中应能够实现所有控制方式以及控制速率的任意无冲击平滑切换。

控制系统的主要参数（荷载、位移等）能通过模拟输出（ $\pm 8V$ ）或数字输出等形式将系统信号传输给外部数据采集系统，实现控制系统与外部数据采集系统进行同步采集的功能要求。

电液伺服控制器具有模拟输入和输出端口、数字输入输出端口等常规信号输入和输出端口，还配有与数字系统进行数字通讯的连接装置，以及与电控柜和传感器的连接线。

## 5.1 多通道电液伺服控制器的主要功能

- 1) 控制模式：载荷、位移、不同控制模式之间可以无冲击平滑切换；
- 2) 计算机实时显示各种实验参数和曲线，记录数据、存储，可以按要求格式打印实验报告；
- 3) 具有多通道模拟输出接口，向外界应变仪等设备同步输出载荷、位移信号；
- 4) 试验过程中可通过计算机自动控制或手动控制（开环控制与闭环控制）；
- 5) 控制器具有内部测量信号通过串口通讯输出给东华静态应变仪的功能，可以实现控制器内部信号与外部信号的同步采集；
- 6) 控制系统不但可以实现试验过程中的自动控制，也可以人工干预控制工程，通过计算机进行手动控制；
- 7) 四个通道可以独立工作，也可以同时工作，实现协调加载；
- 8) 控制器具备超载荷保护，任意设定位移点、负荷点的保护功能。

## 5.2 控制系统软件的主要功能

1) 本软件可以在微机控制下 windows7/XP 操作系统下工作，界面友好，操作简单，可以通过联机帮助查看或打印软件说明书、操作规程、注意事项等内容。

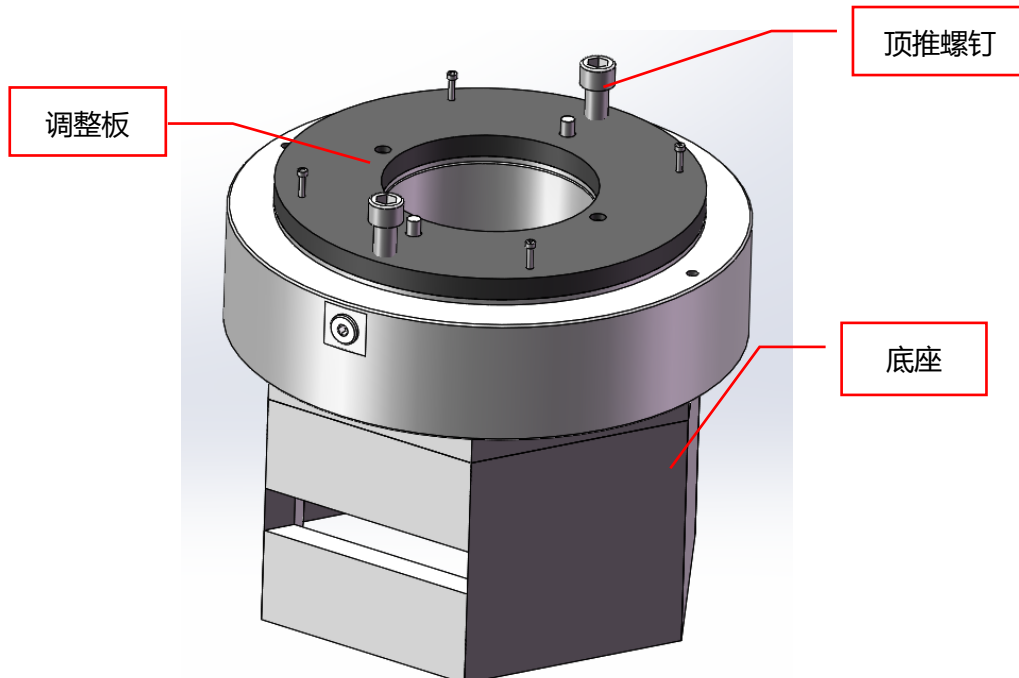
2) 具有完整的文件操作及数据存储功能。试验结束后数据可以导入在 word\Excel 等多种软件下进行处理。



3) 动态实时显示各类试验数据, 并可选择实时绘制时间——试验力、时间——位移、位移——试验力等常规曲线。试验结束后, 能还原全部试验曲线, 可以对曲线进行局部放大、还原, 用鼠标可以得到曲线上任意采样点的坐标值 (X、Y) 等功能。

## 6、 辅具

### 6.1 拉拔装置



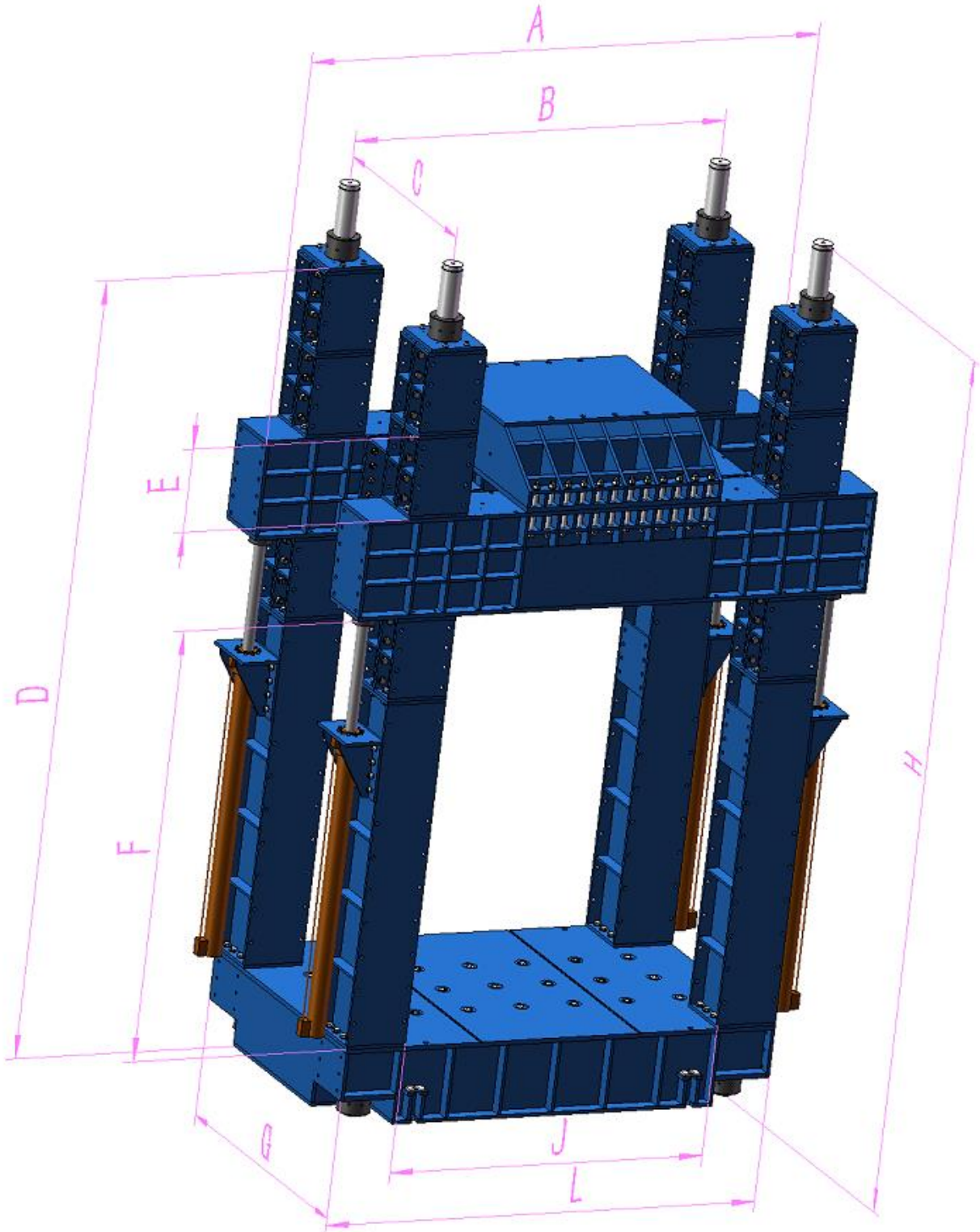
(拉拔器三维图)

拉杆拉拔装置由手动液压泵、高压软管、拉拔器组成。其中液压泵为动力源, 最高压力可达到 65 MPa, 高压软管联接液压泵和拉拔器。拉拔器是实现拉杆拉伸的执行元件。工作时, 动力源输出的高压油经高压软管输送至液压缸, 在压力作用下活塞上移, 带动螺母向上移动。螺母与拉杆螺纹联接, 从而拉伸拉杆, 使拉杆伸长达到所要求的变形量, 然后进行预紧或拆卸作业。该拉拔器最大拉拔行程为 10mm。

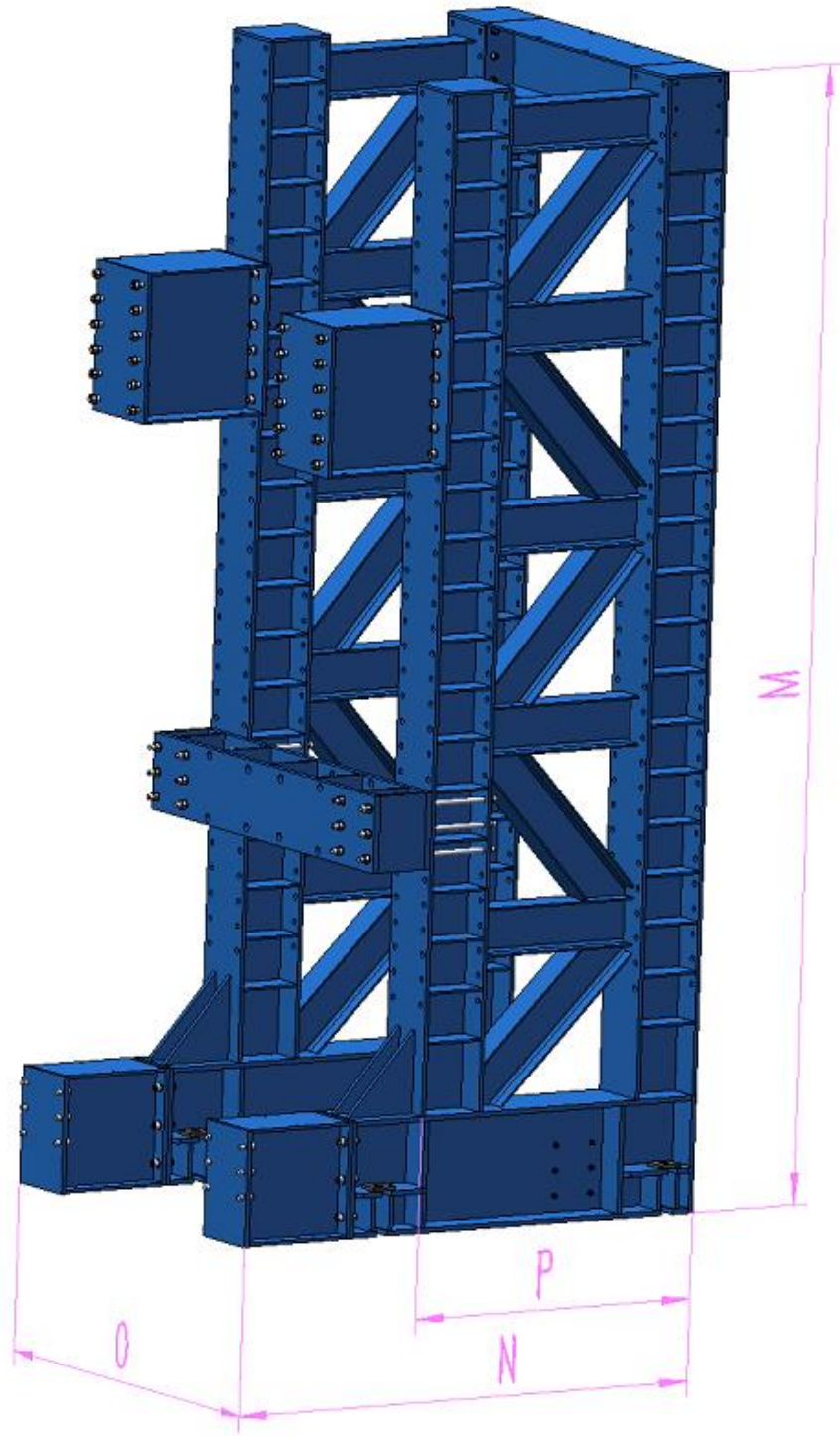
## 第三章 主要技术参数

### 1、 主机的主要技术参数

#### 1.1 主机外形尺寸



(垂向主机外形尺寸图)



(水平主机外形尺寸图)

项目	技术指标 / mm	备注
A	4800	上横梁长度
B	3500	立柱中心距
C	2000	立柱中心距
D	7020	加载框架高度
E	750	空间调整块高度
F	3885	试验空间
G	2550	底座宽度
H	7680	系统总高度
J	2950	试验空间
L	4050	底座长度
M	6820	水平主机高度
N	2450	水平主机宽度
O	3150	水平主机长度
P	1920	

### 1.1.1 技术参数

主机主要技术参数		
项目	技术参数	备注
立柱高度	3135 mm	
立柱中心间距	3500×2000 mm	长×宽
横梁调整间距	750 mm、1500 mm、2250 mm	空间调整装置每节高度为 750 mm，可根据需要自由组合
承载能力	12000 kN	

## 1.1.2 主要零部件重量

主机主要零部件重量				
零件名	重量 / kg	数量 / 件	总重 / kg	备注
底座	13089	1	13089	
立柱	1526	4	6104	
套筒	253	24	6072	
油缸座	5293	1	5293	
横梁	5301	2	10602	
升降缸座	132	1	132	
水平反力架	5165	1	5165	
作动器横梁	1135	1	1135	
下横梁	175	1	175	
小横梁	260	1	260	
主机合计	65412 (垂向)	13655 (水平)	79067	

## 2、 作动器参数

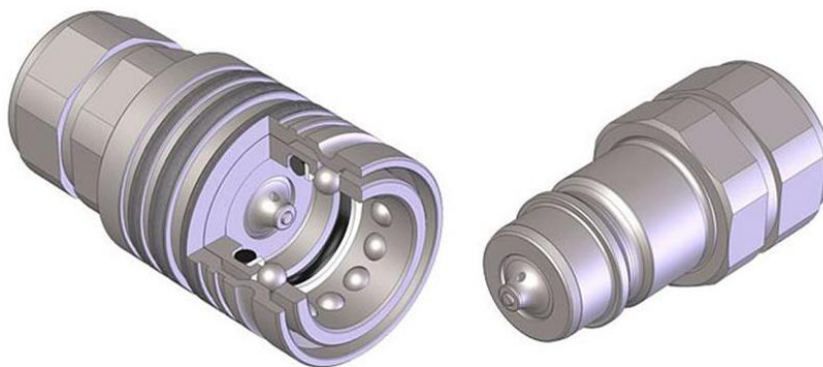
## 2.1 主要技术参数

1200 吨电液伺服作动器		
项 目	技术参数	备注
作动器型号	MAS-12000/6Q	
最大试验推力	12000 kN	
最大试验拉力	3000 kN	
最大行程	±300 mm	
试验力测量范围	4%~100%FS	
试验力测量精度	±1%	
位移测量分辨率	0.01 mm	
位移测量精度	0.1%FS	
伺服阀额定流量	0-100 L/min	
球头转动范围	±5°	
总重量	9035 kg	

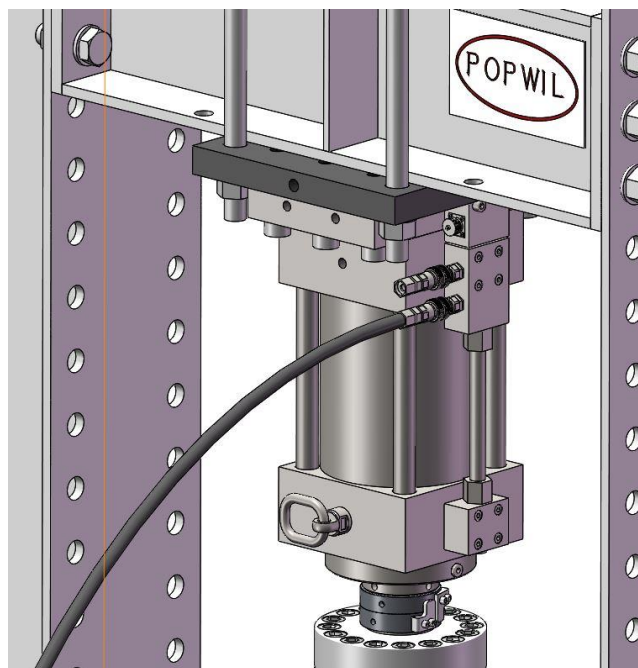


## 2.3 接口规格

- 作动器前后腔安装接口均为：G3/8"（配快换接头）



- 内置位移传感器连接插头：威浦 WS-20



- 前置轮辐式力传感器采用对接插头

## 3、液压系统参数

### 63 L/min 电液伺服油源

Model	参数	备注
额定流量	63 L/min	
额定压力	25 Mpa	
油箱容积	1000 L	
电源	三相 380V, 50Hz, 93 kW	
冷却方式	水冷	
过滤精度	10 μm	



### 静态分油器

Model	技术参数	备注
额定流量	40 L/min	
额定压力	24 Mpa	
外形尺寸	466 mm×485 mm×610 mm	长×宽×高
重量	约 200 kg	

## 4、控制器参数

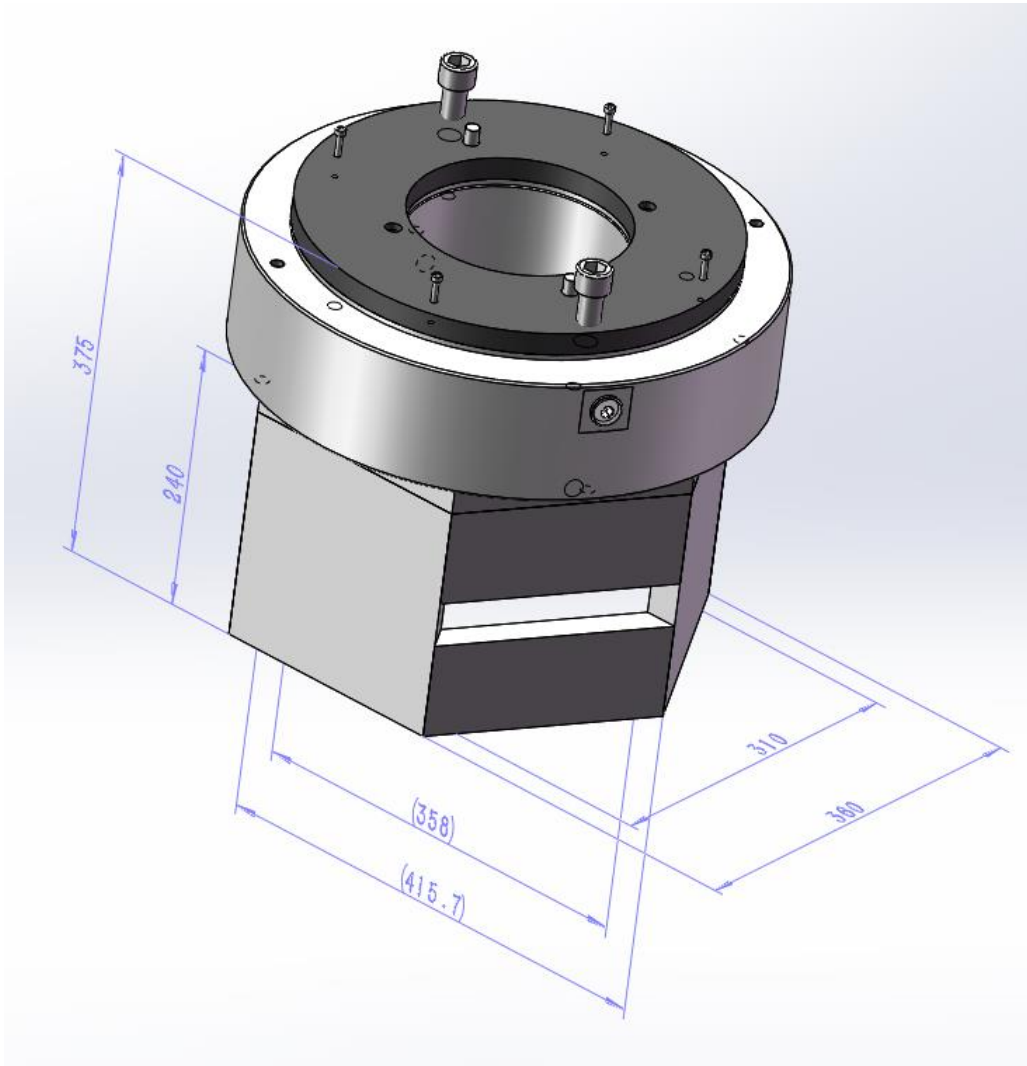
### 静态控制系统

Model	技术参数	备注
控制通道数量	单通道	
控制方式	位移控制/力控制	
安全保护值	超载保护	
保护方式	位置保持	
接电要求	220VAC 10A 50HZ	
输出方式	数字或模拟量 ±8V	
外形尺寸	610 mm×725 mm×1018 mm	长×宽×高
重量	约 70 kg	



## 5、辅具参数

### 5.1 拉拔器尺寸参数



项目	技术指标 / mm	数量	重量/kg
拉拔器外形尺寸：长×宽×高	450×450×375	1 件	195
拉拔器行程	10		
适用范围	M180 拉杆		

## 第四章 安装与调试

设备的安装与调试是项重要工作。它关系到设备的几何精度、示值精度及设备的使用寿命，因此，应当由专业人员进行。

设备的就位、安装、调整及接油管、接电、开机、调试等工作是有机穿插进行的，彼此都有关联，每个环节都应当认真对待。

### 1、 设备安装及精度调整

设备应安装在清洁、干燥、无振动而且温度均匀的室内，在设备的周围应留出足够的空间，以便于进行试验和维修，制作基础时，应充分考虑。

由于试验时振动容易造成主机部分连接产生松动现象，所以设备使用一段时间后，应将有关零件加以紧固。

### 2、 液压系统的安装

#### 2.1 静态分油器

静态分油器的安装位置应考虑离电源及油源比较近的地方。距离电源近，可以减少动力线缆的安装长度，离油源较近可以减少液压管路的长度，减少油液的沿程损失，提高设备的响应速度。

#### 2.2 管路

管路是液压系统中液压元件之间传送液体的各种油管的总称，管接头用于油管与油管之间的连接以及油管与元件之间的连接。为保证液压系统工作可靠，管路及接头应有足够的强度，良好的密封，其压力损失要小，拆装要方便。

分油器与作动器之间的连接选用了高压耐油橡胶软管，不仅拆装方便，而且能吸收液压系统的冲击和振动。高压软管表面有两层钢丝编织层缠绕，最高使用压力可高达 35 MPa。

管路安装注意事项：

- 1) 在安装油管时，应首先确保油管的清洁（软管内部在出厂前已冲洗干净）；
- 2) 软管的弯曲半径应不小于外径的 9 倍，弯曲处距离接头的距离至少是外径的 6 倍。如果结构要求必须小于这一弯曲半径时，则应选择耐压性较好的胶管；
- 3) 在安装和工作时软管不允许有拧扭现象；
- 4) 软管在直线安装时，要有一定的长度裕量，以防胶管受拉并满足工作时（油温变化、受拉、振动的等因素引起的）-2~4%的长度变化的需要；
- 5) 软管不能靠近热源，不得已时要安装隔热板；
- 6) 管路安装过程中，要保证密封可靠，以防发生泄漏降低容积效率使系统发热、弄脏设备、污染环境；
- 7) 所有油管连接完成后，应对整个油路进行冲洗，保证油路的清洁，减少设备的故障率，延长使用

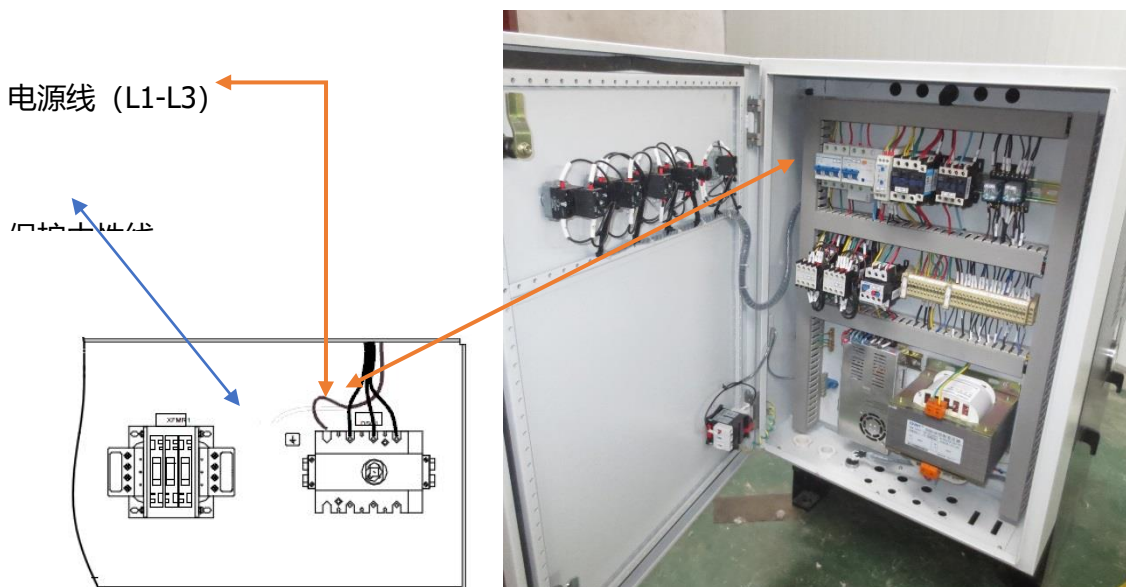
寿命。

### 2.3 接电

电气连接必须由具有资质的人员进行并符合国家和当地的规范和规定，油源电控柜断电开关必须处于关闭状态，才可打开电控柜。

三相四线制的配电系统包括提供三相电压的三个相线（L1、L2、L3）和中性线（零线）（N线），不单独设地线（PE线），而是中性线（零线）和地线共用一条线路。

在我国电线路相线之间的电压（即线电压）为 380V，相线和地线或中性线之间的电压（即相电压）均为 220V。进户线一般采用单相三线制，包括三个相线中的一个，另外两条线路实质上同为中性线和地线共用的一条线路。



### 2.4 冲洗

液压系统中 75% 以上的故障是因为油液不干净，即液压系统中 75%以上的故障和液压油污染有关，不干净的油液加速液压元件的磨损，卡死阀芯，堵塞工作间隙和小孔，使元件失效，导致液压系统不能正常工作，因而必须使用过滤器对油液进行过滤。工程师在设备初次安装调试会使用专门冲洗阀组冲洗管路，冲洗安装后设备在保养之前无需冲洗（特出情况除外）。

注意：每次添加新的液压油都需要冲洗，冲洗管路必须有专业人员执行。

### 2.5 调试

系统安装完毕，或者调试完成后长时间放置，再次启动：

- A: 将电源开关拧到（开）的位置（| ）。
- B: 旋转出所有急停按钮，确保不在保护锁止位置。旋转拔出急停按钮，自锁保护去除，控制激活。
- C: 摁动油泵开按钮，油泵启动并处于低压状态，（启动按钮自动恢复）。
- D: 低压确认油泵已经工作，系统处于控制状态，低压开环伸出或者缩回作动器，确认后，

摠动高压按钮。

如果系统压力建立，继续下一步操作，至完成试验。

如果输出压力没有读数，或者低压时（声音极度微弱），摠动停止按钮。在启动之前，请具有资质的电工改变输入到油源的相位。

E：检查异响与泄漏。如果发现问题，摠动停止按钮，解决问题后方可重新启动。

F：高压时检查压力表输出 21Mpa。如果不正确，查找原因，在专业人员指导下调节主油路溢流阀。

## 2.6 维护与保养

2.6.1 液压油为 46#抗磨液压油，建议每年更换一次。

2.6.2 液压油的更换：由于系统长期运行，使液压油长期处于较高的温度，同时由于油泵的运转导致液压油分子链变短，导致液压油性能下降或失效，另外试验机的长期运行导致液压油的清洁度下降。因此建议使用者在通常使用频率的情况下 2—3 年更换一次液压油。

2.6.3 发黑处理的零部件应涂油防锈，以防生锈，雨季期间更应注意。

2.6.4 长期不使用，应用布罩起来，以防灰尘侵入。

2.6.5 油源油温应在 20℃—65℃ 范围内，避免超范围使用。

2.6.6 发现管路接头漏油渗油，需要更换密封圈时，要及时通知设备制造厂家，在厂家的指导下更换。

2.6.7 发现滤油器堵塞，需要更换滤芯，要及时通知设备制造厂家，在厂家的指导下更换滤芯。

### 3、 控制系统安装

#### 3.1 放置

伺服控制器是为了在室内设计制造的，因而安装、存放都需在室内。



#### 3.2 接电

控制器安装有公牛插排，三相插头输入：220VAC 10A 50HZ（国家标准）

#### 3.3 调试

控制器的启动，类似启动个人使用的电脑，初次安装或者调试完成后长时间放置，再次启动：

- A: 接通电源，用钥匙打开控制柜前面板，
- B: 用钥匙打开工控机，启动工控机
- C: 等待 windows 操作系统启动后，打开软件。
- D: 打开控制和电源按钮，观查软件变化。
- E: 启动油源，低压开环控制作动器伸出或者缩回。
- F: 启动油源高压，闭环控制作动器位置，保持……

# 第五章 设备操作说明

在进行设备操作时，请认真阅读操作说明

## 1、油源操作说明

### 1.1 本地控制模式

打开油源电源，即自动启动如下图所示的人机交互界面。在开启油泵之前，确认复位键指示灯为绿色，并确认计算机控制软件开启。界面可显示压力、温度、液位等，主要监视项目有滤油器、油液温度、油箱液位等，绿灯表示工作正常，红灯表示该项异常。油泵状态栏的绿灯表示油泵当前状态。



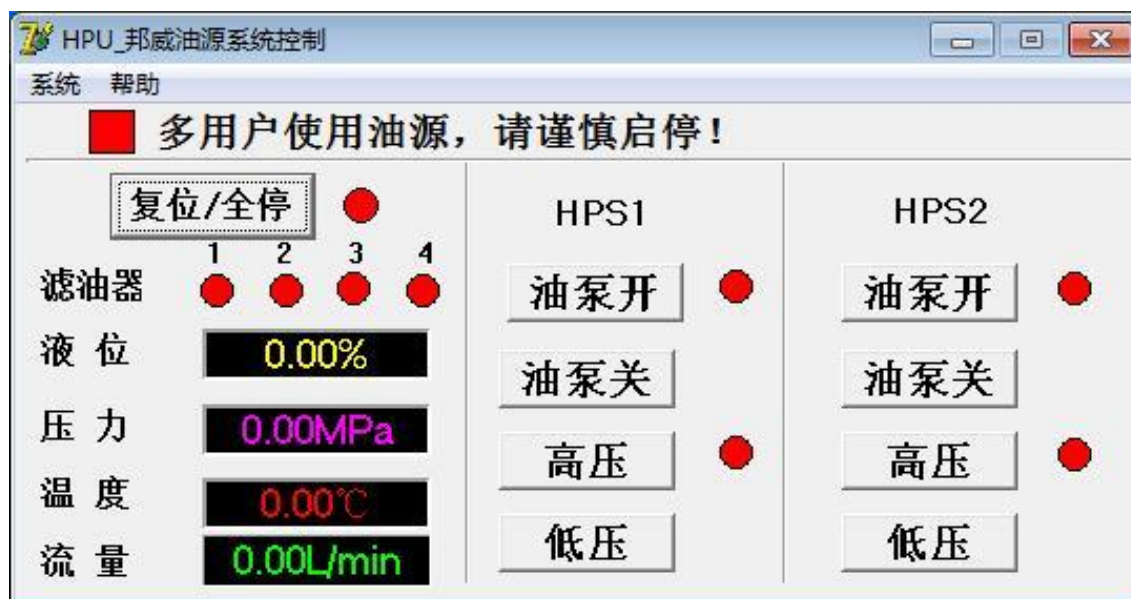
人机交互界面

在启动油泵前，请点击“复位”按钮（一般情况下每次开机后均需此操作），绿灯表示已复位成功。当需要在液晶面板上进行油源操作时，请点击“远程控制”按钮（每次开机默认“远程控制”模式），切换到“本地控制”模式，即可在面板上进行启停油泵的操作；在“远程控制”模式下，可在控制室 PC 端进行油泵启停操作。“自动”按钮（每次开机默认“自动”模式）表示循环冷却自动开启，默认设置为油温高于 35℃，循环启动，低于 25℃，循环关闭。点击该按钮，可切换到“手动”模式，即可启停循环系统（循环系统建议不要更改，正常使用时选择“自动”模式）。除上述内容外，状态栏菜单还有“关机”按钮、“帮助”按钮、

“参数设置”按钮、“监视状态”按钮。完成所有试验后，点击“关机”按钮，完成关机后，再断开油源电源；若需查看其他信息，可点击“帮助”按钮；“参数设置”进入时需要密码，一般不允许用户使用；“监视状态”可查看油源当前运行状态，包括故障信息等。

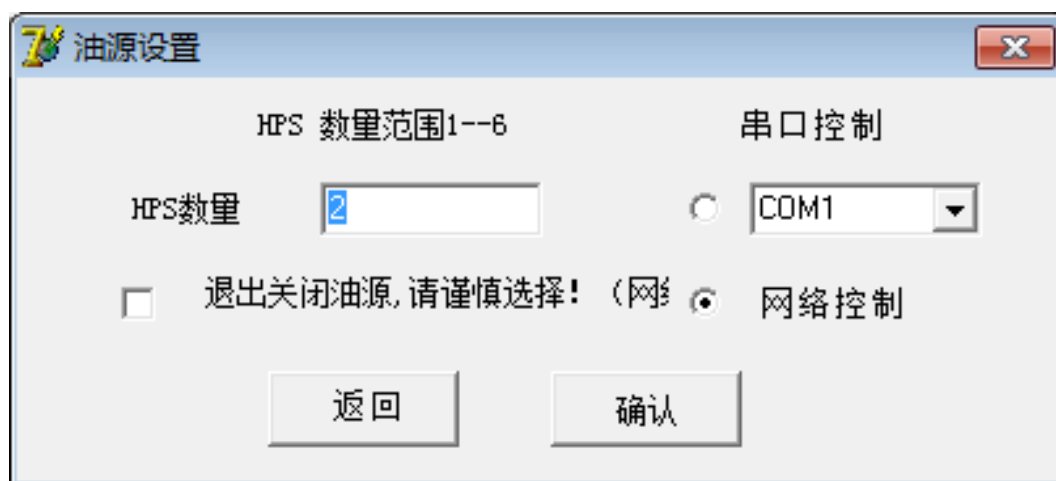
## 1.2 远程控制模式

油源远程控制模式主要用于控制油泵及监控油源工作状态，油源只要在通电状态下，便可以在控制器 PC 端完成对油源的控制。PC 端油源控制界面主要有滤油器、液位、压力、温度、流量的状态以及油泵启停按钮等。操作方法与本地控制模式下的面板操作基本一致。



PC 端油源控制界面

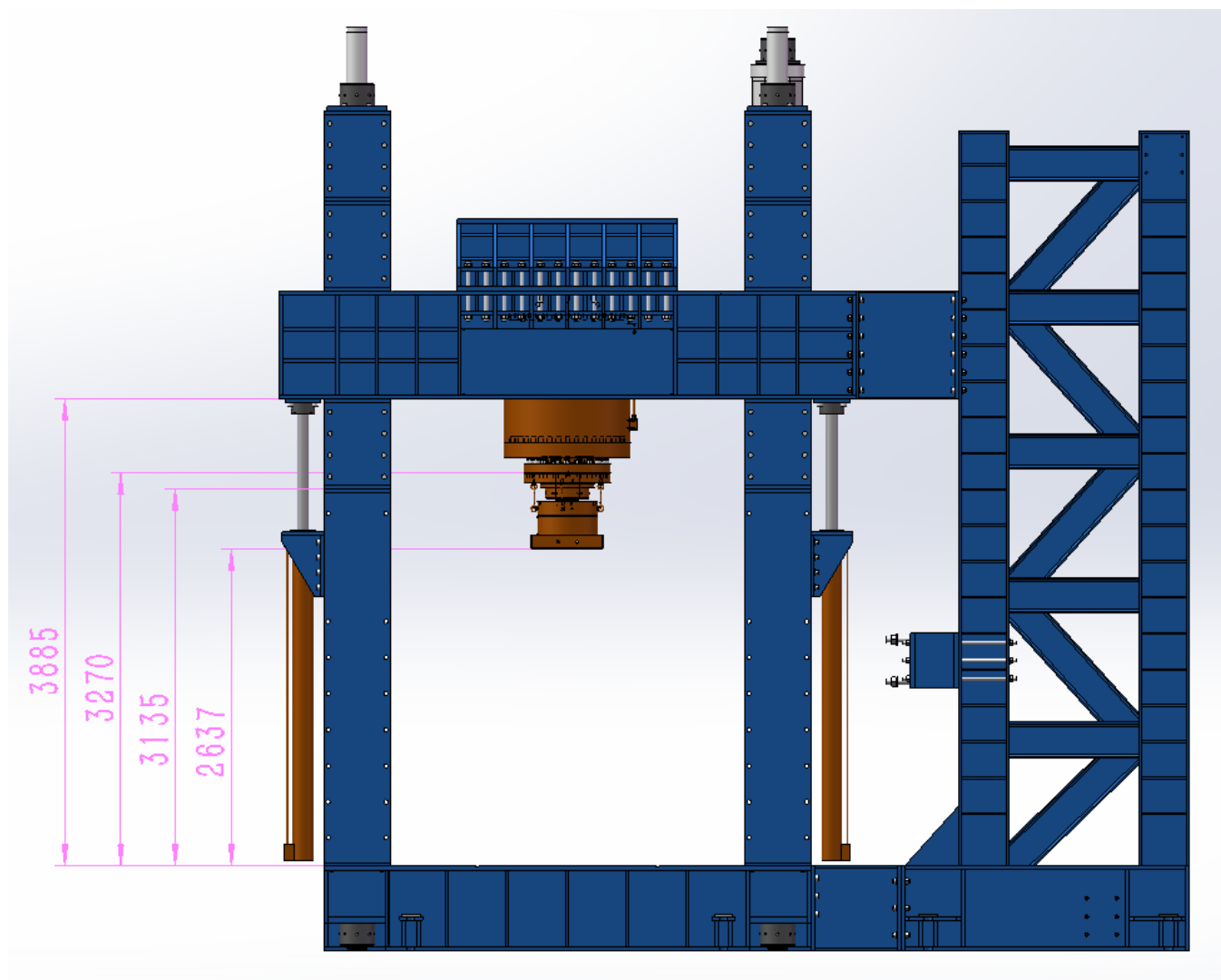
菜单栏中还有“系统”和“帮助”两个选项，“系统”选项有“设置”和“退出”两个子项。“帮助”选项显示操作信息以及版本信息等。“设置”项内容如下图所示，一般无需修改。



“设置”选项界面

## 2、 试验空间的计算

试验空间的计算是试验的一个重要过程。根据试样尺寸和作动器的最大行程，以及试验辅具的尺寸确定最终的试验空间。



垂向试验空间图

带有球头的情况下，设备最小垂直试验空间为 $(2637-750)$  1887mm，调节装置的高度为每节750mm，因此，设备最大垂向试验空间为4137mm；若拆除球头，最大试验空间为4770mm，作动器活塞最大行程600mm，底座平面内有效试验空间为2950mm\*2550mm。



### 3、 拉拔装置的安装与使用

拉拔器是螺栓液压拉伸器的简称液压拉伸器，它借助液力升压泵（超高压液压泵）提供的液压源，根据材料的抗拉强度、屈服系数和伸长率决定拉伸力，利用超高压油泵产生的伸张力，使被施加力的螺栓在其弹性变形区内被拉长，螺栓直径轻微变形，从而使螺母易于松动，另外也可以作为液压过盈连接施加轴向力的装置，进行顶压安装。拉伸器最大的优点可以使多个螺栓同时被定值紧固和拆卸，布力均匀，是一个安全、高效、快捷的工具是紧固和拆卸各种规格的螺栓的最佳途径。



拉拔器超高压产品，应该正确的使用，否则不能达到预期效果，甚至可能发生危险。

(1)使用之前必须计算按照产品要求的压力工作，以免工作压力过大，超出螺栓的承受能力，使螺栓发生塑性变形，破坏螺栓。

螺栓拉伸器产生的拉伸力等于动力源的输出压力与活塞有效面积的乘积。因此，可以根据使用螺栓的强度等级计算许用应力，

从而反求泵的输出压力。确保螺栓的变形处于弹性变性之内，在不破坏螺栓的前提下完成工作。

(2)在加压的过程中，应尽量均匀加压。每提高一定的压力，要稳压后再提高，以避免过大的冲击拉力，影响螺栓的预紧效果。

(3)在拉伸过程中，要注意拉伸器的最大设计行程。超过最大行程，轻则切坏密封件，重则发生安全事故。

一般拉伸器均有最大行程警示线，要求使用者在使用过程中随时注意最大行程。

(4)在使用拉伸器拆卸螺栓的时候，当拉伸螺母旋紧后，要旋松 3/4 — 1 圈左右，以免在螺栓弹性复位时，

将拉伸螺母拉紧在活塞上。当对螺栓进行预紧时，不存在这样的问题，这部分力主要由工作

螺母而不是拉伸螺母来承受<sub>2I</sub>。

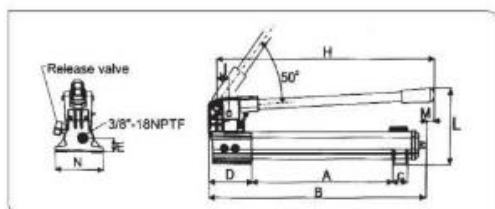
(5) 分步预紧多个螺栓时，为了减少不同步骤预紧的螺栓相互之间的影响，应该合理的安排螺栓预紧的次序与拉伸力。

一般应该按照对称的原则来安排次序拉拔。

**警告：拉拔器活塞杆行程最大 10mm，使用过程中禁止越线使用**

### ➤ P系列手动泵

- ⊙ 可锁手柄设计轻巧，携带方便
- ⊙ 经久耐用强化工程塑料油箱和尼龙包封的铝制泵体耐腐蚀能力强
- ⊙ 油箱容量大，可适用于较多型号的油缸和工具
- ⊙ 内置安全阀，用于过载保护
- ⊙ 特别手柄既省力，又能保证操作者安全



可用容量 cm <sup>3</sup>	类型	型号	额定压力 bar		液压油阶段油量 cm <sup>3</sup>		外形尺寸mm				接口螺纹 NPT E	重量 kg
			第一阶段	第二阶段	第一阶段	第二阶段	A	B	C	D		
350		P-141	13.8	700	7.0	1.0	310	343	127	137	3/8	5.5
901		P-392	13.0	700	11.26	2.47	533	522	157	120	3/8	4.1
2200	单作用	P-80	25.0	700	16.22	2.46	545	600	170	148	3/8	10.9
4080		P-801	25.0	700	16.22	2.46	659	782	174	146	3/8	14.1
7423		P-462	25.0	700	16.22	2.46	650	671	308	3280	3/8	26.2
10000		P-462xl	25.0	700	16.22	2.46	650	671	308	280	3/8	35.8
2200		双作用	P-84	25.0	700	16.22	2.46	545	600	170	148	3/8
4080	P-841		25.0	700	16.22	2.46	675	782	174	146	3/8	14.9
7423	P-464		25.0	700	16.22	2.46	650	671	308	280	3/8	26.2
10000	P-464xl		25.0	700	16.22	2.46	650	671	308	280	3/8	36.8

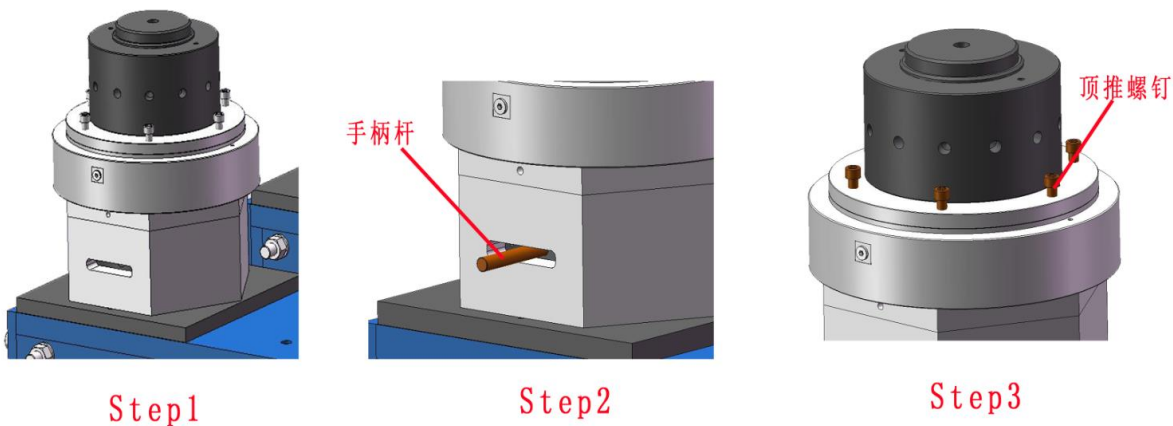
拉拔装置使用方法如下：

Step1: 按下图安装好拉拔器，顺序依次为底座、拉拔油缸、螺母；

Step2: 打开手动泵，操作手柄进行加压，直至压力到 33MPa；

Step3: 完成后操作手柄进行卸压，若油缸没有自动缩回，使用顶推螺钉使油缸复位；

Step4: 重复 Step1- Step3 进行其他拉杆拉拔。



拉拔器拉拔步骤图

## 4、 试样的安装

### 特别注意：

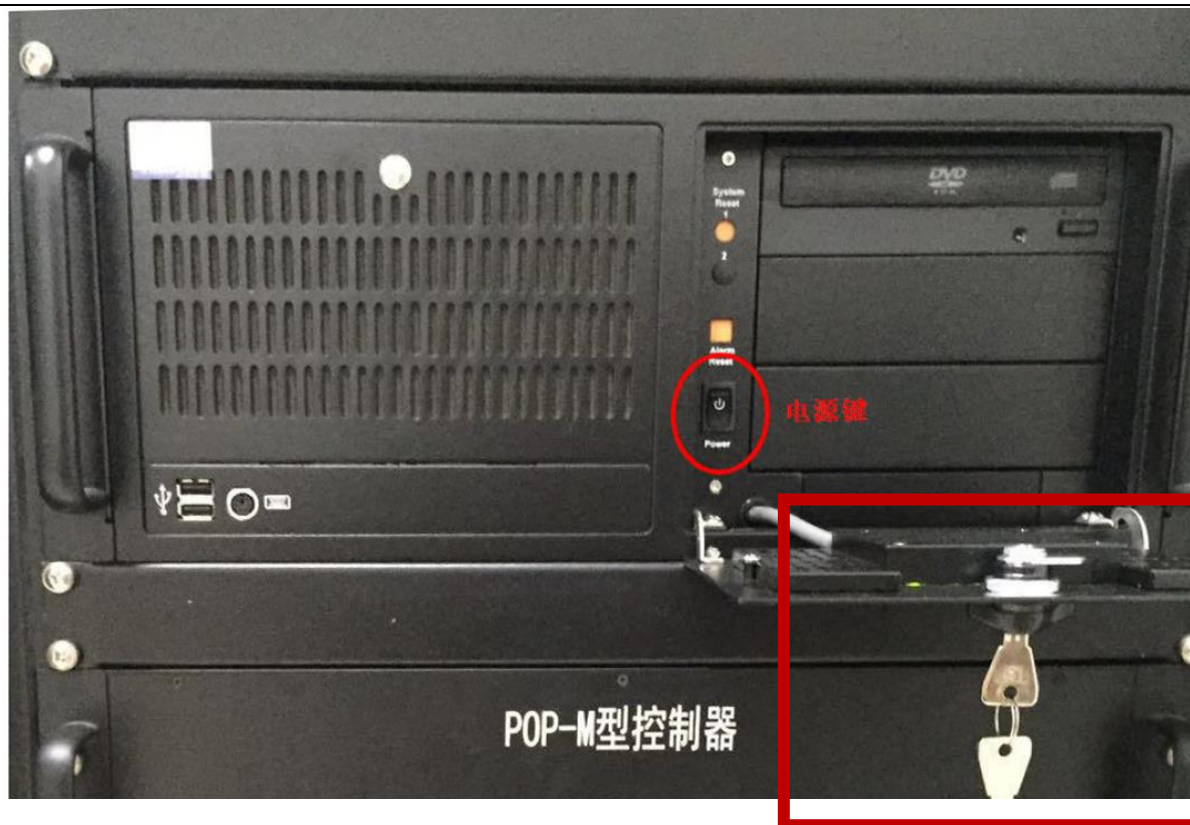
安装时试样时，作动器的位置保持不动，最好是在“位置控制”的闭环模式或者在油源关闭情况下进行。

## 5、 开机步骤

4.5 打开电闸，打开显示器

4.6 打开控制器机柜门（门把手下部的按钮下拉，然后逆时针旋转 90 度，即可打开）。

4.7 电脑主机需要用钥匙方能打开，如下图，打开图示红色方框内的模块后，按动图示里侧的黑色开关，即可启动机器。（钥匙是设备专用，需要妥善保管，说明书通常放置在柜子中，如有其它问题，试验前，请仔细阅读相关说明书）



4.8 双击桌面控制软件

4.9 摁下 POP-M 型控制器左下方电源按钮

4.10 启动油源，油源控制柜面板如下图

注意：电脑的操作系统是 windows，操作完全和普通电脑相同。桌面上有一个 POPWARE.exe 的软件。双击即可运行

综上所述，试验机的使用步骤：

开启控制机柜—启动电脑—启动控制软件—启动油泵和高压—伸出作动器连接试件—开始试验—试验结束后收回作动器—关闭油泵—关闭电脑软件—关闭控制器，用干净 U 盘拷贝试验数据—关闭电脑。

**操作注意事项：**

- 1、操作过程中请注意计算机软件上的报警提示；
- 2、如果在试验过程中出现异常现象，此时应先卸荷，不允许在高压下启动油泵或检查事故原因；
- 3、不做试验时，应使界面上的所定按钮有效（红色）；
- 4、出现紧急情况，请立即按下急停按钮，在故障排除之前，不可再次启动设备。

## 6、 试验前准备工作

- 6.1 先认真阅读使用说明书，明确设备的性能参数，如试验空间、试验力、位移等，掌握设备的操作方法；
- 6.2 试验前做好规划，制定试验方案、估算试验所需的试验力和位移，确保不超过设备的最大量程；
- 6.3 根据试验方案设计制作试验所需的试样；
- 6.4 有条件的话，建议每种设备均有专人负责操作。若不具备条件，试验前请确保至少有经过培训的两名人员协同操作，因为本设备的操作涉及到用电操作、试样安装、软件操作等一系列复杂操作，不建议单独操作。
- 6.5 试验开始前，先按照上述开机步骤打开设备，运行操作软件，对设备进行空载调试，确保设备处于最佳的工作状态，保证试验的顺利进行。
- 6.6 确保设备运行正常后安装试样，连接相应的测试装置及必要的防护装置。
- 6.7 在每次试验开始之前，启动设备进行作动器加载头的连接再开始试验。不可在连接完成后，关闭油泵、待次日再加载。因为油泵开启时，进油过程中作动器会发生轻微移动，可能会对试件造成一定的损坏，尤其是小型构件，会造成一定的初始缺陷。
- 6.8 试验前桌面上的急停开关用在紧急情况下，其它情况下应正常开启。

## 第六章 常见故障及处理方法

### 1、 框架部分检查螺栓的规格和扭矩

1.1 检查螺栓的规格和扭矩。

### 2、 油源部分

2.1 每一根电源进线都要经过断路器和热过载开关，如果有线路温度过高，热过载保护开关就会被触发，切断液压油源和电源的连接。

若热过载保护开关被触发，请按照以下步骤重置热过载开关：

1、 转动油源控制机柜面板开关，切断电源；

2、 用钥匙打开机柜面板；

3、 找到热过载开关。按重置“Reset”键使其复位，如果热过载保护再次触发，需要等线路冷却后再进行操作。

2.2 输出压力低压有数值，摁下“高压”按钮后，若系统仍然处在低压状态，请在专业人员指导下处理继电器或者主油路上溢流阀的调节螺钉。

2.3 如果输出压力没有读数，或者低压时（声音极度微弱），摁下“油泵关”按钮，切断油源的电源。在启动之前，请具有资质的电工改变输入到油源的相位。

### 3、 作动器部分

3.1 位移无示数

● 检查位移传感器连接线的作动器端或控制器端插头是否松动或损坏，检查连接线及插头是否有损坏。松动的插头重新安装，损坏的插头或者线路需更换。

3.2 力传感器无示数

● 检查力传感器连接线的作动器端或控制器端插头是否松动或损坏，检查连接线及插头是否有损坏。松动的插头重新安装，损坏的插头或者线路需更换。

3.3 力传感器示数不准确

● 检查力传感器与活塞杆的连接丝杆是否松动，若存在松动现象，请联系售后人员，在我司技术人员的指导下重新将连接丝杆安装到位。

● 采用外部标准力传感器进行力值校准，（校准方法参照软件说明书），无法校准的传感器需要更换。

3.4 作动器不动作或者作动器动作不正常



检查有没有压力油进入作动器，无压力油进入作动器的原因和排除方法有：

- 管路未安装或者管路安装错误；
- 伺服油源（液压泵）未供油时检查液压油源；
- 作动器前置分油器未工作，无压力油进入作动器时检查伺服阀供电原因并排除，并检查其它液压阀的原因并排除；

如果有液压油液进入，检查进入作动器的油液有没有足够的压力；

- 系统有故障，主要是伺服油源的泵或者溢流阀有故障，检查泵或者溢流阀的故障原因并排除；
- 分油器内压力调节阀有故障，系统的调定压力过低时要排除压力阀的故障，并重新调整压力，直至达到系统调定的安全压力 24Mpa。

3.5 有油进入，压力也达到要求，负载也足够大，作动器仍然推不动，无法达到试验要求值：

- 查看负载是否过大，超过作动器的量程；
- 查看软件对应的作动器参数是否一致，不一致请联系售后服务人员，不要自行修改。

3.6 作动器开机只朝一个方向运动：

- 如果出现作动器只朝一个方向运动的现象，肯定是作动器两个腔的液压管路插反了。

3.7 作动器产生爬行

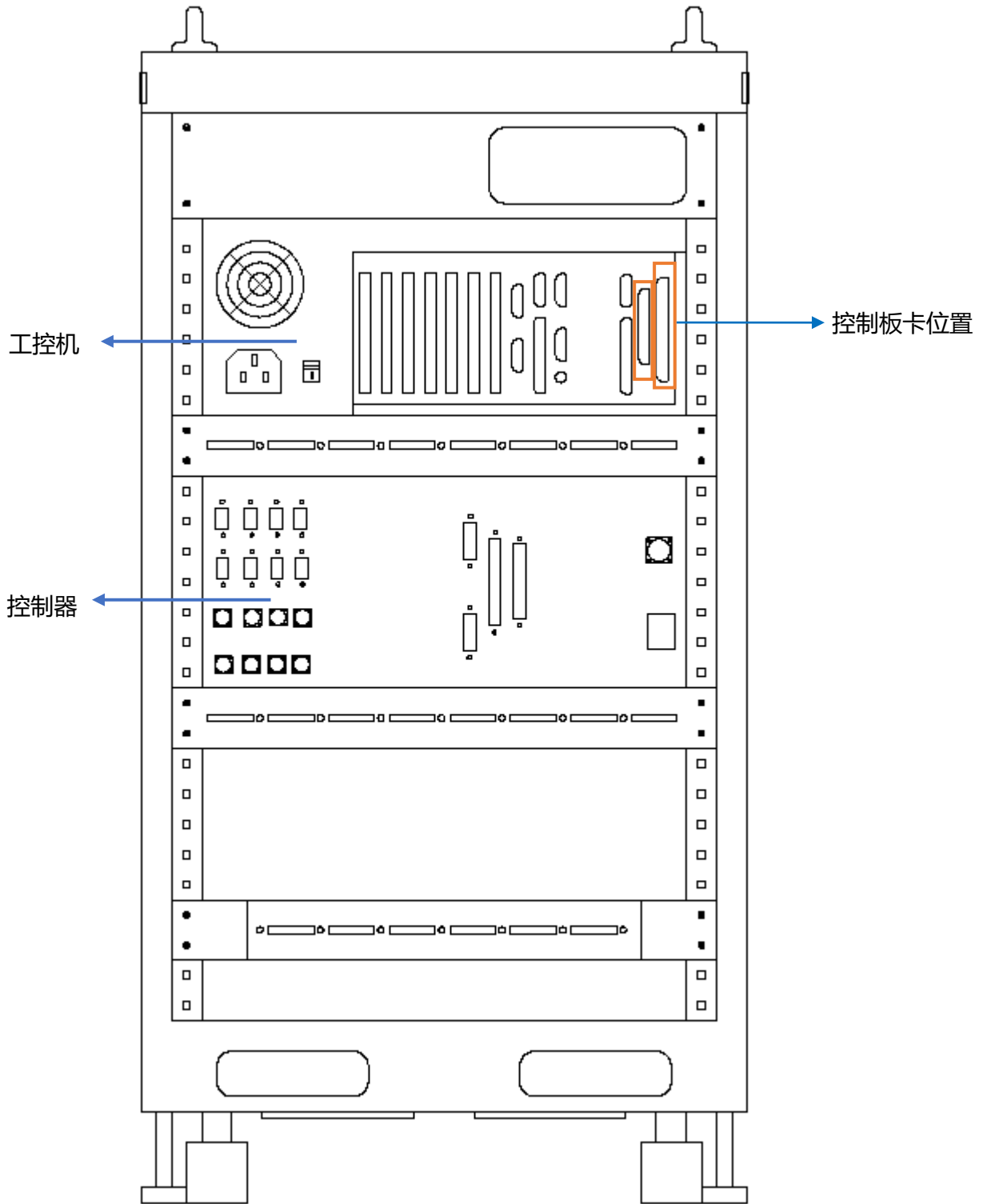
所谓爬行，是指作动器在低速运动时，出现一快一慢、一停一跳、时停时走、停止和滑动相互交替的现象。

- 可能是油液中混入空气，从液压泵吸进空气，可先排除液压泵进气故障；
- 对新的作动器，返厂保养的作动器或者设备停机时间过长的作动器，作动器与管道中均会进入空气造成爬行现象，可反复运动二十次左右把油缸内多余的空气排干净解决。

## 4、控制器部分

4.1 控制器最常见的故障是启动软件后，系统找寻不到控制板卡（此问题常出现在闷热潮湿的夏季，或者长时间不使用控制器）碰到问题处理方法是：

### 控制机柜后面板



关闭供电电源——打开控制器控制机柜后面板——拍照留存——拆除工控机后端所有连接——拆掉工控机前面板螺钉——拖出工控机——重新插拔控制板卡即可（操作方法和操作内存条类似，建议有电脑操作经验的同学操作）



## 第七章 维护、保养说明

系统配置的设备设计合理规范，加工工艺精湛，像其它检测设备一样，可以在无需大量维护的状态下运行很长时间。谨记使用过程中严格按照说明书执行操作，在超出其设计极限的范围内操作作动器会导致人员受伤或设备损失。

### 1、 日常维护程序：

- 检查框架连接螺钉是否松动。
- 检查油源、作动器的管路连接处是否有泄漏。
- 检查作动器活塞杆处是否有泄漏。
- 检查作动器缸筒连接处是否有泄漏。
- 作动器移动时，是否正常平稳。
- 用干净干燥的无绒棉纱清洁执行机构活塞杆的裸露区域。如果作动器持续暴露在肮脏的操作环境中，请用缠绕膜包装活塞杆，试验前拆除缠绕膜。防护好活塞杆外表面，防止磕碰和划伤对密封件的损伤，经常清理油缸动密封防尘圈部位和裸露的活塞杆上的泥沙，防止粘在活塞杆表面上的不易清理的污物进入油缸内部损伤活塞、缸筒或密封件。
- 力传感器校准。

### 2、 年度保养

定期的保养可以延长产品的使用寿命：

- 如有必要，更换作动器阀块处密封件。
- 作动器组件是否需要更换取决于使用环境和使用方法，外部漏油或作动器性能下降均是由密封件磨损引起的，位移失灵或力传感器示值有误是需要更换的重要指标。
- 在使用过程中应定期更换液压油，清洗系统滤网，保证清洁度，延长使用寿命。

## 第八章 注意事项及安全保护装置（包括消防）

在尝试执行设备操作之前，请先阅读本说明书和系统随附的其它说明书的内容，如软件，操作规程等。初次操作系统所有功能时，要怀有敬畏之心，再简单的操作也需要全面了解系统的操作规程，以避免出现不安全或危险的情况。

### 1、 找到电源开关

了解与系统关联的每种电源的开关在哪里。包括系统提供的油源，控制器和冷却系统（视油源大小而定），以确保在必要时将系统电源打开或者关闭。

### 2、 设施安全程序

任何设备都有关于设施内安全操作的要求和规则。熟知安全处理方法，并将其纳入日常培训和实际操作培训中。

### 3、 紧急停止按钮

必须知道所有系统紧急停止按钮的位置，以便您可以在紧急情况下快速停止系统保障安全。同时紧急停止按钮要放置在操作员触手可及的地方。

### 4、 控制器

首次操作系统之前，请明确：

控制器开关机。找到系统相关的硬件和控制软件，学习它们的功能，熟知操作步骤以及参数需要调整的地方。如果不清楚如何控制设备，不了解设备功能或操作步骤，请查阅操作规程或相关文件的说明直到完全学会为止。

### 5、 作动器潜在的危險区域

注意作动器在运动时潜在的挤压和碰撞点，运动过程中务必使人员和其它设备远离这些高危区域。危险区域包括作动器前端，前后球铰旋转区域。

伺服液压系统的一个重要考虑因素是，当电源中断时，液压系统关闭时，或者正常关机时，作动器前置管路或蓄压器压力将在系统内持续一段时间（即使很短暂）。另外，重力也可能导致作动器的活塞杆部分移动。要小心作动器在液压油源关闭时的活塞杆运动移位或者拆卸管路时垂向作动器活塞杆运动位移。

### 6、 电气危险，开机危险

打开系统电源后，请尽量远离作动器。禁止作动器触碰电线、控制线或电源开关。尽可能在安装设备时，或者初次运行时，请关闭电源停止供电。确保所有电气组件已充分接地、作动器控制线需要良好的接地，并且始终不受干扰。

## 7、 确保正确的控制线缆连接

如果作动器的控制电缆已断开连接，请首先按照正确安装方式连接控制线到力和位移传感器插头上；在重新连接期间请勿开机。错误的电缆连接可能会导致系统保护，或者系统失控，这两种情况都可能导致试件损毁或意外的以及潜在危险的发生。通过观察作动器控制线上的标签以及相应的插拔导向条来判断控制线缆与控制器之间的连接是否正确，是否符合系统接线原理图。

## 8、 安全距离

在调试或者试验过程中，要求观查试验现象的人员或者参观者与设备保持安全距离，切勿让旁观者靠近。

## 9、 衣着要求

- 穿戴适当的个人防护装备；
- 操作作动器的过程中要穿工作服，佩戴安全帽；请勿佩戴项链、领带、围裙、围巾等，宽松的衣服、过长的头发也可能在设备运动过程中夹在零件上造成伤害。试验前务必穿上工作服，摘掉首饰，束缚长发，做好个人防护工作。

## 10、 远离易燃易爆物体

在安装设备之前，请清理现场，设备周围不得有易燃易爆物体。

## 11、 检查螺栓的规格和扭矩

- 为了确保试验顺利进行，作动器安装到反力框架或者连接试样的紧固件（例如螺栓和拉杆）扭矩必须达到使用要求。如果紧固件丢失或者松动请参阅说明书和装配图，购买和正确使用紧固件，按照紧固件规格和需求的扭矩安装。作动器输出很大的力，过大或者不均匀的拧紧紧固件可能会造成危险情况出现。
- 在极少数情况下，即使正确安装了紧固件，紧固件因产品质量问题也可能会失效。失效通常发生在加力期间，但有可能在试验完成后发生，崩断的紧固件会高速弹出。因此，请购买符合国家标准的紧固件安装。

## 12、 保护作动器连接软管和控制线缆

- 作动器控制线缆免受温度过高影响，以免电缆发生化学变化变硬，最终失效。
- 作动器控制线缆安装牢固，确保作动器在运动过程中不能通过简单的动作断开。同时不要在工作过程中更改控线的连接。如果在作动器运行时进行电缆连接，则可能导致开环控制。开放式控制回路条件会导致作动器快速做出意外反应（快速推出或者拉回），造成严重的人身伤亡或设备损坏。此外，作动器在移动位置后或者重新安装后，请确保所有电缆都已连接。
- 保护所有系统软管和电缆，使其免受尖锐或磨蚀性物品的侵害，以免软管或电缆发生故障。所有参试人员，运输车经过的地方使用槽钢或电缆桥架保护起来，切勿踩踏软管或控制线缆。软管和控制线缆上面禁止放置重物，将软管和电缆远离可能损坏的区域。

### 13、提供适当的液压油过滤

- 对于配备非 POPWIL 生产的液压系统，请确保对液压油进行过滤，达到作动器使用的精度要求。
- 液压流体中存在的颗粒会导致系统作动器响应不差，磨损失效。

### 14、不要超过最大供应压力

- 作动器使用过程中，请勿超过作动器限定的最大压力，压力由系统工作极限力值确定。

### 15、请勿敲击传感器

- 请勿撞击，摆动，敲打传感器，
- 禁止暴力断开连接或以其他方式干扰传感器工作。

### 16、关注现场标语信息

- 请对作动器保持敬畏，不要踩踏设备，另外，避免长时间工作不休息请避免长时间重复，不变或单调的工作，因为这些条件可能导致错误的操作，事故和危险情况就会发生。
- 如果对自己工作环境太熟悉，也容易忽略潜在的危害。

### 17、禁止对产品进行改装

## 第九章 其它

### 售后服务

1、在向 POPWIL 联系进行售后之前需要知道：

- 设备型号是什么？
- 系统配置是什么？
- 请记住您的产品出厂编号，该编号通常在设备的铭牌上，当您拥有多个系统时，系统的编号将变得非常重要。

2、记录故障现象，正确描述问题：

- 用手机拍下故障现象
- 问题发生了多长时间和多久发生一次？
- 您能重现问题吗？
- 在问题或故障开始之前，是否对系统进行了硬件或软件更改

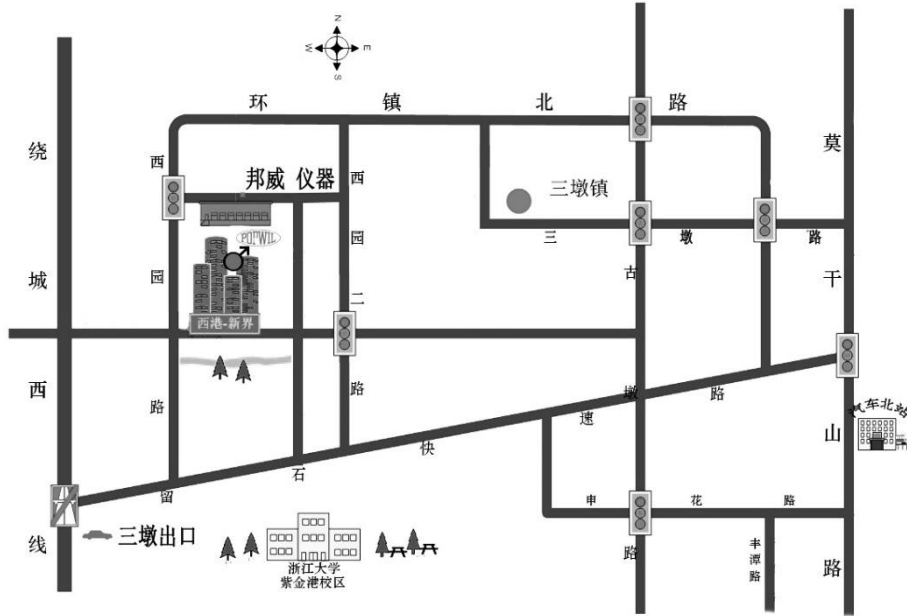
3、如果您以前就此问题联系公司，我们可以根据以下条件来调出您的售后服务文件，以便更好地服务您

- 售后服务文件编号
- 上次售后服务人员的名字

### 产品更新与技术支持

获得更多的技术支持或者公司更多更新更先进的产品信息，可以联系销售工程师或者登录公司网站。

联系方式:



[www.popwil.com](http://www.popwil.com)

杭州邦威机电控制工程有限公司

公司地址：杭州市西湖区振华路 206 号西港新界 8 幢 D 座 1502 室

销售部电话：0571-85024352

生产、技术部电话：0571-85021192

传真：0571-85023176

公司网址：<http://popwil.com/>