



气体压力扫描阀

安装操作及维护手册

PSV16S

请妥善保管，以备有疑难问题时参考使用。



航空工业北京长城计量测试技术研究所
AVIC CHANGCHENG INSTITUTE OF METROLOGY & MEASUREMENT

目录

前言	1
欢迎使用	1
手册目的	1
注意事项	1
故障处理及维修	1
运输包装	2
联系方式	2
一、 产品介绍	3
1. 产品概述	3
2. 型号选择	3
3. 产品结构	4
4. 技术指标	5
5. 环境要求	6
6. 产品部件识别	6
二、 安装操作指南	8
1. 拆包准备	8
2. 硬件安装	8
3. 电气安装	9
4. 气路接头安装	10
5. 软件配置	11
6. 安装注意事项	11
7. 安装后的检查	12
三、 测量操作指南	14
1. 测量前准备	14
2. 测量步骤	14
3. 注意事项	15
四、 吹扫/校准操作指南	16
1. 吹扫/校准功能概述	16
2. 吹扫/校准步骤	16
3. 注意事项	17
4. 安全提示	17
五、 常见故障及处理	18
附件 1	19
演示软件操作说明	19
1. 引言	19
2. 软件功能介绍	19
3. 软件界面介绍	20
4. 软件使用步骤	25

前言

欢迎使用

尊敬的用户：

感谢您选择我们的压力扫描阀！我们致力于为客户提供高品质的产品和卓越的服务。本手册旨在帮助您正确安装、操作和维护您的压力扫描阀，以确保其长期稳定运行。

手册目的

本手册提供了关于压力扫描阀的详细信息，包括但不限于产品的安装、操作、维护和故障排除等方面的内容。通过阅读本手册，您将能够：

正确安装和调试压力扫描阀。

了解如何高效操作和维护设备。

掌握基本的故障诊断和解决方法。

确保符合所有相关的安全规定和标准。

注意事项

在进行维修或更换操作时，需采取适当的防静电措施，包括使用接地的工作台面和防静电腕带，以防止损坏敏感的电子元件。

不要在压力扫描阀工作状态下插拔网络连接器，以避免通讯故障的发生。

必须严格按照压力扫描阀安装操作及维护使用手册进行使用，不得擅自调校和拆开仪器。

故障处理及维修

一旦发现设备出现故障，请通过电话或电子邮件与中国航空工业集团公司北京长城计量测试技术研究所联系，并提供产品型号、序列号以及故障的具体描述。客户服务团队将根据所提供的信息，指导您完成故障排查或安排专业维修服务。

运输包装

如需将压力扫描阀运送至中国航空工业集团公司北京长城计量测试技术研究所进行维修，或是搬迁至其他地点，请确保采用正确的包装方式以降低运输过程中的损坏风险。建议使用原厂包装箱，并在仪器周围填充足够的减震材料来保护设备。

联系方式

电话：010-62457198

Email:zhaojing8215@163.com

地址：北京市海淀区温泉镇环山村 108 号

一、产品介绍

1. 产品概述

PSV 压力扫描阀是一款高度集成的高精度压力测量设备，它融合了气动阀技术、精密压力测量技术、高速高精度控制采集技术及宽温区温度补偿技术等等。

该设备具备多路压力采集能力，并支持数字输出、温度补偿以及网络通讯等功能。其核心组件包括多通道气路切换阀、压力传感器、温度传感器、信号采集处理系统、网络通讯模块以及电源模块等。通过外接驱动气源，可以推动活塞组移动到不同位置，实现测量、校准及吹扫等多种功能。

单套 PSV 压力扫描阀系统由压力扫描阀主体、网络交换机、连接线缆、计量校准工装以及上位机软件等组成。

该系统支持通过以太网交换机进行集联扩展，实现多通道的分布式压力信号同步采集。上位机可以通过交换机与多台压力扫描阀进行网络通信，并利用 IEEE-1588 时钟同步技术和 Trigger 硬件触发机制，确保数据采集的同步性。此外，该系统的通道扩展方式十分简洁灵活，可根据现场的实际需求自由组合压力扫描阀与交换机。

2. 型号选择

表 1.1 压力扫描阀型号选择表

名称	通道	量程	方向	-	接口形式	形式	供电	通讯/ 输出
PSV: 压 力扫描阀 系列	16S: 16 通 道	505: 5MPa (50×10 ⁵ Pa)	G:表压 正向	-	1: 0.063" 止 脱管	C:机架 仪器	A:A C220	N:网 络
					2: 1/4" 卡套	D:桌面 仪器		U:US B
					3: 1/8"卡套	M:模块		C1:RS 232
					4: 1/16"卡套	A:机载		C2:RS 485
					5: 4mm 快速 接头	L: 微型		C3:RS 422
					6: 6mm 快速 接头	D: DC1		Z:Zigb ee
						8-33 V		R:AP C
	8D:8 通道 差分		S: 密封 表压					
			A:绝压					

3. 产品结构

PSV 压力扫描阀产品具有轻巧便携、安装简单等特点，产品模块化组装，维修更换效率高；

产品内部设有免维护的气动阀路系统，实现测量、校准工作模式切换，降低维护成本和停机时间，气路结构简单，故障率较低，产品可靠性高。

一体化坚固金属外壳，具有良好的防水、防火、防爆、耐腐蚀性及电磁屏蔽性，系统安全性好；

POE 供电、通讯一体化集成，简化线路，减少布线复杂性，降低安装难度，产品维修效率高；

国军标 599-2 系列抗震电气接口，插拔快速、推拉自锁高效、安全，产品环

境适应能力强。

4. 技术指标

表 1.2 压力扫描阀技术指标

技术指标	参数
压力数据采集通道	16 通道
准确度	0.05%FS
	0.08%FS(±2.5PSI、≥501PSI)
各通道一致性	0.05%FS
稳定性	0.05%FS
各通道隔离能力	1:100
扫描速率	1024Hz/通道/秒
时钟同步	支持 IEEE-1588 PTPv2 协议
工作介质	干燥无腐蚀性气体
压力接口	标配 1/16 英寸止脱管或 1/8 英寸卡套接头 (可更换, 可定制)
外形尺寸	220mm*109mm*87mm
重量	≤5kg
功耗	<15W
供电方式	(18~36)VDC 适配器供电/POE 供电可选
通讯方式	以太网 10/100BaseT, TCP/IP 或 UDP 协议
	RS-485 (115200 波特率)
滤波	支持 0~240 次均值滤波
数据包	支持高速数据流

5. 环境要求

(1) 工作环境

环境温度：（-20~60）℃

环境湿度：（5~95）%RH

(2) 存储环境

环境温度：（-40~85）℃

环境湿度：（5~95）%RH

(3) 校准环境

环境温度：（20~25）℃

环境湿度：（5~95）%RH

6. 产品部件识别

PSV 压力扫描阀主要部件包括触发/配置/供电接口、通讯/POE 接口、16 个测量接口、1 个吹/校驱动端口、1 个测量驱动端口以及 1 个吹扫端口。在不使用这些接口时，应使用配备的电气结构防尘护套对接口进行保护。

(1) 测量接口

数量： 16 个压力测量接口

用途： 用于测量待测气体的压力。

连接方式： 压力可通过 0.63”或 Φ 4mm 或 Φ 3.175mm 或等尺寸管路连接至测量端口。也可通过转接头连接所需规格卡套接头。

注意事项： 待测气体必须是干燥、无腐蚀性的气体。

(2) 校准接口

数量： 1 个压力校准接口

用途： 用于对内部压力传感器进行在线校准。

特点： 可将已知的校准压力加载到内部的 16 个传感器上，实现多路同时校准。

(3) 参考端口

数量： 1 个测量参考端口

用途： 用于测量时提供压力参考。

注意事项：在测量状态下，确保将参考端口与传感器的低压端或者大气端连在一起。

(4) 吹/校驱动端口

数量：1 个吹/校驱动端口

用途：用于测量功能向校准或吹扫功能切换。

要求：气源要求为干燥气体（或惰性气体），并确保气源压力充足。

(5) 测量驱动端口

数量：1 个测量驱动端口

用途：用于校准或吹扫功能向测量功能切换。

要求：气源要求为干燥气体（或惰性气体），并确保气源压力充足。

(6) 吹扫端口

数量：1 个吹扫端口

用途：用于测量线路的吹扫气体吹入，以清洁压力测量接口可能出现的堵塞、污染情况。

要求：吹扫输入压力最大可达 300psi，且必须使用清洁、干燥的仪器级空气或氮气。

二、安装操作指南

1. 拆包准备

当您第一次打开压力扫描阀包装，首先检查和清点包装中的仪器和文件，如果发现任何可见的损坏或丢失，请联系中国航空工业集团公司北京长城计量测试技术研究所。

- 压力扫描阀及配件包含以下内容：
- PSV 压力扫描阀本机
- PSV 软件测试程序
- 校准证书-整机（按 1/1 配套）
- 合格证（按 1/1 配套）
- 用户使用手册
- 安装操作及维护使用手册
- 电源连接器（按 1/1 配套）
- 以太网连接器（按 1/1 配套）
- 计量配套工装（按 1/20 配套）
- 安装配件（按 1/1 配套）
- 装箱清单

2. 硬件安装

压力扫描阀底面配备 6 个安装固定孔位，提供台面安装和侧壁面安装两种安装模式，现场安装过程前，首先确定是安装在机柜/侧壁面还是放置在桌面，无论哪种安装方式，都建议底面使用三个以上安装固定孔位进行固定。

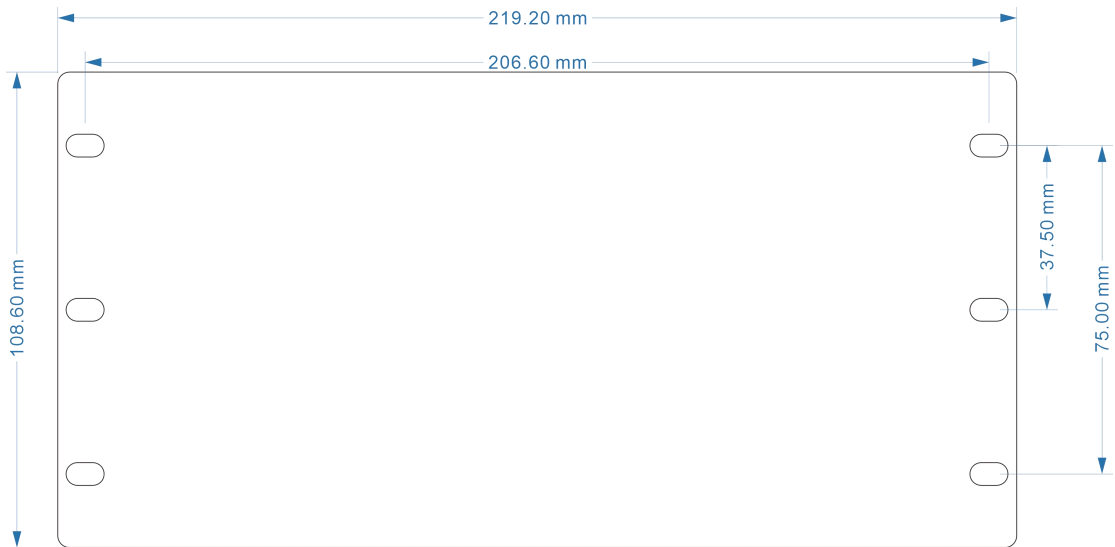


图 2.1 安装固定尺寸图

3. 电气安装

PSV 压力扫描阀产品配置触发/配置/供电接口，通讯/POE (24VDC) 两个电器连接接口，在接口不使用时，可用配备的电气结构防尘护套对接口进行保护，按照电器连接接口示意图，由上至下依次安装触发/配置/供电、通讯/POE (24VDC) 接口线缆。

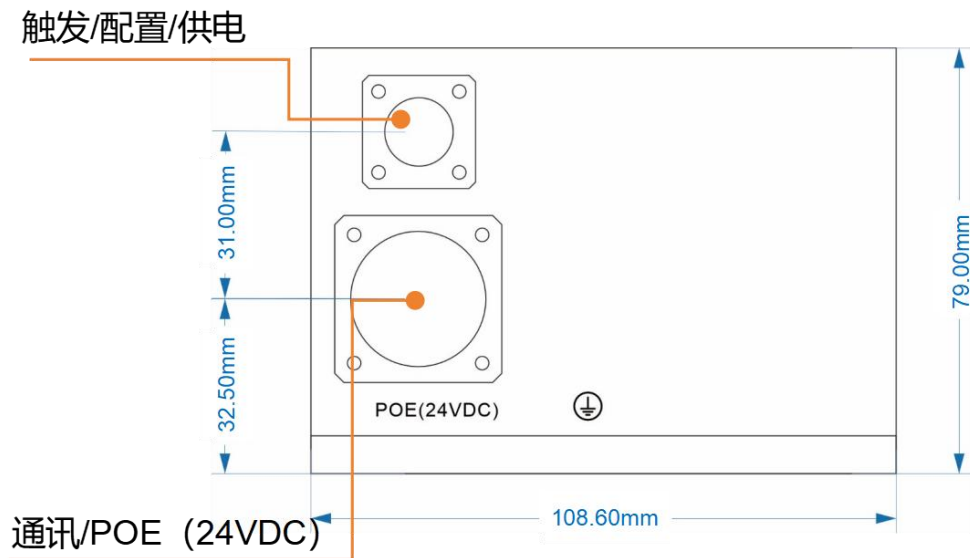


图 2.2 电器连接接口示意图

(1) 触发/配置/供电连接

触发/配置/供电电缆连接器一端安装到压力扫描阀触发/配置/供电接口，一端连接到计算机的 USB 接口，触发/配置/供电连接器示意图如图所示。

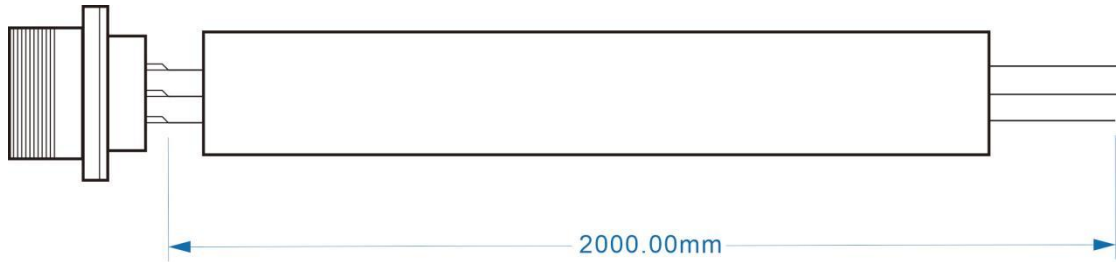


图 2.3 触发/配置/供电电缆连接器示意图

(2) 通讯/POE (24VDC) 连接

以太网 (POE) 电缆连接器一端安装到压力扫描阀通讯/POE (24VDC) 接口, 一端连接到计算机的网络接口, 以太网 (POE) 电缆连接器示意图如图所示。



图 2.4 以太网 (POE) 电缆连接器示意图

4. 气路接头安装

每个 PSV 模块都配备有 16 个压力测量端口, 或称为 Px 端口。这些端口会标记为 1 到 16。每个这样的端口都与一个独立的压力传感器相连。如果有任何 Px 端口未被使用, 建议将它们用塞子堵上, 以防灰尘或碎屑堵塞端口或污染内部校准阀门。这样可以确保模块的精确度和长期可靠性, 避免不必要的维护或校准问题。

压力扫描阀适配多种型号气路接口, 旋出原有气路接口, 即可更换。可更换接头如图所示。



图 2.5 气路接口示意图

5. 软件配置

根据用户方需求进行软件配置。

6. 安装注意事项

- 静电防护

在进行安装或更换操作时，采取适当的防静电措施，如使用接地的工作台面和佩戴防静电腕带，以防止敏感电子元件受损。

- 网络连接器操作

避免在压力扫描阀工作状态下插拔网络连接器，以防引发通讯故障。

- 遵循手册指导

必须严格按照压力扫描阀安装操作及维护手册进行使用，不得擅自调校和拆解仪器。

- 环境要求

确保安装环境的温度范围为 $(-20\sim 60)^{\circ}\text{C}$ ，湿度范围为 $(5\sim 95)\% \text{RH}$ ，以满足设备的工作要求。

- 安装位置

选择一个稳固、平坦、无强烈震动的表面进行安装，以保证设备的稳定性和准确性。

- 气路连接

确保所有的气路接口连接紧密，避免漏气，特别是测量接口、校准接口、参考端口、1 个吹/校驱动端口、1 个测量驱动端口和吹扫端口。

- 电源连接

确认电源电压符合设备的要求，即直流(18~36)VDC，使用 POE 供电技术时确保网络连接正确。

- 通信设置

检查网络连接是否正确配置，包括 IP 地址、子网掩码、默认网关等，并确保与主机或其他设备的通讯正常。

- 安全措施

确保安装区域符合安全规范，避免设备安装在易燃、易爆或危险化学品附近。

7. 安装后的检查

- 电源指示灯检查

确认电源指示灯已经亮起，表明设备已经成功接通电源。

- 通讯状态检查

检查以太网连接状态，确保通讯指示灯正常工作，表示设备与网络交换机之间的连接良好。

- 网络配置检查

使用软件命令或上位机软件检查压力扫描阀的网络配置是否正确，包括 IP 地址等。

- 数据采集测试

通过发送简单的数据采集命令来测试设备是否能够正常响应，例如获取当前的压力值。

- 校准功能检查

测试校准功能是否正常工作，包括零点校准和满量程校准。

- 吹扫功能检查

确认吹扫端口的功能正常，可以使用清洁、干燥的空气或氮气进行吹扫测试。

- 气路连接检查

检查所有气路连接是否紧密，没有泄漏现象。

- 环境适应性检查

确认设备在预定的环境条件下工作正常，包括温度、湿度等。

- 功能完整性检查

对设备的所有功能进行完整的测试，确保所有特性都能正常工作。

- 性能验证

验证设备的性能指标是否达到技术规格的要求，例如准确度、稳定性等。

三、测量操作指南

该部分介绍了 PSV 模块的测量功能。PSV 压力扫描阀是一种高精度的压力测量设备，具备多路压力采集能力。它可以通过以太网进行数据传输，并支持网络时钟同步和硬件触发，从而实现多通道的分布式同步采集。此外，PSV 压力扫描阀还支持实时大气压校准及测量清零功能，确保测量数据的准确性和可靠性。

1. 测量前准备

检查设备状态：确保压力扫描阀处于正常工作状态，此时其电源指示灯应呈亮起状态。

确认网络连接：确保 PSV 模块与主机之间的网络连接正常，可以通过 PING 命令测试连通性。

配置 IP 地址：如果需要，通过软件命令或上位机软件设置 PSV 模块的 IP 地址，确保与主机在同一网络内。

2. 测量步骤

(1) 启动与关机

压力扫描阀进行开机启动后，查看电源指示灯是否正常开启。

(2) 设备预热

压力扫描阀正常使用状态下的预热时间不少于 30min。

压力扫描阀校准状态下的预热时间不少于 60min。

(3) IP 地址设置

本产品主要采用以太网通信，扫描阀的配置、采集数据、命令发送都是通过以太网完成的。在建立连接之前，需要配置 IP 地址。

扫描阀在出厂时设置有初始 IP 地址。初始 IP 地址粘贴在每台压力扫描阀产品侧面，用户依据使用需求在压力扫描阀数据采集软件中设置 IP 地址。

(4) 软件配置

包含采集参数、采样速率、采样周期等配置，并将扫描阀设置为测量模式。

(5) 数据采集

将所需测量的压力连接至压力扫描阀的测量端口，应用专业软件进行数据采

集及处理。

(6) 注意事项

- 确保连接正确：在进行测量前，请确保所有气路连接正确且紧密，避免漏气。
- 安全操作：在操作过程中，遵循所有安全规程，确保人身安全。
- 避免超压：在使用吹扫功能时，确保施加的压力不超过推荐的最大压力值，以免损坏设备。

四、吹扫/校准操作指南

该部分介绍了 PSV 模块的吹扫与校准功能。通过使用该功能，可以在测试期间对压力测量线路(Px)进行吹扫，并通过校准气路端口对传感器进行校准。请注意，如果模块的量程超过 300psi，则不建议在测试过程中进行吹扫。

1. 吹扫/校准功能概述

适用场合：在输入线路可能存在腐蚀性气体或湿气的应用场景中，PSV 模块的这一功能尤为关键。

安全隔离：通过使压力传感器与吹扫压力隔离，即使是低压力的 PSV 模块也能安全地使用高压进行吹扫。

控制压力：为了将 PSV 模块配置为吹扫/校准模式，必须向“吹/校驱动”端口施加 90~145 psi 的控制压力。

操作顺序：为了保护传感器免受损害，建立吹扫/校准模式必须遵循特定的顺序。

2. 吹扫/校准步骤

(1) 设置吹扫/校准模式

向“吹/校驱动”端口施加 90~145 psi 的控制压力，以进入吹扫/校准模式。

(2) 激活程序控制压力

向 PSV 模块发送 Dout 0 1 命令，以开启电磁阀。

(3) 确认电磁阀动作

观察电磁阀是否正确打开。一旦确认电磁阀已经打开，立即执行下一步。

(4) 关闭电磁阀

向 PSV 模块发送 Dout 0 0 命令，以关闭电磁阀。

(5) 施加吹扫压力

向吹扫端口施加吹扫压力（最高 300psi），开始清除压力测量线路中的腐蚀性气体或湿气。

向校准端口施加标准压力（根据传感器量程），以修正传感器数据。

(6) 等待线路稳定

留出足够时间让输入线路达到稳定状态。具体所需时间取决于系统特性，请根据实际情况判断。

(7) 结束吹扫/校准

断开吹扫/校准端口气源，完成操作。

3. 注意事项

- 在进入或退出吹扫/校准模式时，必须严格按照上述步骤操作，避免传感器直接暴露于高压下。
- 始终检查所有连接，确保没有泄漏。
- 定期维护 PSV 模块，确保其处于最佳工作状态。

4. 安全提示

- 遵循安全规程：在操作过程中务必遵守所有安全规程，确保人身安全。
- 正确设置压力：确保吹扫压力不超过 300psi（除非模块量程更高），
- 避免传感器受损：严格按照指定步骤操作，确保电磁阀和控制压力的正确设置，以免造成不必要的设备损坏。

五、常见故障及处理

假如您在使用中遇到问题或不能正常测试压力，请参阅下面表格，如仍未能解决疑难，请联系我们，我们将帮助您分析解决。

表 5.1 常见故障及处理方法

问题现象	故障原因	排除方法
电源指示灯 不亮	电源插头未拧紧，接触不良	检查电源插线
无法与计算机 通讯	连接器接触不良	检查线缆是否插牢，或更换线缆
	扫描阀 IP 地址与计算机 IP 地址不在同一地址段内	修改或增加新的计算机 IP 地址
	软件通讯故障	重启计算机和扫描阀
	端口号错误	确认端口号是否与说明书一致
零点误差 超出误差上限	零点温度漂移或时间漂移	压力零点会因时间推移和温度变化产生一定程度的漂移，属于正常现象。在每次使用前，请运用 ZC 命令执行清零操作。另外，若产品处于不同温度环境，或距上次校准已过去一段时间，需使用校准零点命令 CALZ 重新进行零点校准。

附件 1

演示软件操作说明

1. 引言

压力扫描阀是一种多功能的精密测量设备，它具备多路压力采集、数字输出、温度补偿、网络通讯等功能。通过软件的辅助，可以轻松实现对压力扫描阀的管理和校准工作。

2. 软件功能介绍

(1) 设备通信与识别

软件能够识别连接的硬件设备，并建立通信链接。

自动检测设备型号和版本信息，确保兼容性和正确配置。

(2) 参数配置

允许用户设定 IP 地址、扫描速率、采样频率等关键参数。

提供零点校准功能，确保传感器的准确性。

(3) 数据采集与实时监测

实时显示每个压力通道的读数，监测压力变化。

支持多通道数据的同步采集，确保数据的一致性和完整性。

(4) 数据记录与存储

自动记录数据，可按时间序列保存历史数据。

数据可导出为 CSV 格式，便于后期分析。

(5) 数据显示可视化

提供表格、曲线等多种数据展示形式

(6) 软件更新与维护

提供更新功能，确保软件版本是最新的。

包含维护指南和故障排除手册。

(7) 用户界面与文档

用户友好的图形界面，简化操作流程。

提供详尽的用户手册和培训资源。

(8) 定制化服务

根据客户需求提供个性化设置和功能扩展。

3. 软件界面介绍

压力扫描阀校准软件的主界面是用户与软件交互的第一入口，主要包含以下几个区域：

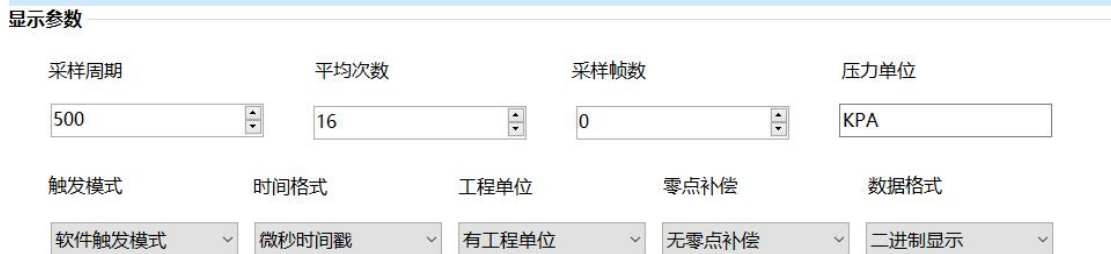
主界面左侧的菜单栏包含了三个功能选项：参数配置、波形显示、数据列表。



(1) 参数配置分界面

1) 显示参数

参数配置界面为软件启动后的当前界面，用于进行压力扫描阀测量采集功能的参数配置。其中显示参数的配置如下图所示：



通过数值输入、列表选择根据压力扫描阀的说明书以及实际需要进行测量参数的配置。

● 操作控制区：

读取参数

写入默认参数

写入临时参数

保存参数

- 读取参数：

用于向压力扫描阀发送显示参数的命令，并将得到的当前配置参数填入显示参数区域中，用于查看压力扫描阀的当前配置参数；

- 写入默认参数：

用于向压力扫描阀发送设置参数的命令，包含周期 500 微秒，平均数 16，连续采集，二进制采集，带工程单位，有零点补偿，包含时间戳，软件触发模式。配置参数如下图所示：

采样周期	平均次数	采样帧数	压力单位	
500	16	0	KPA	
触发模式	时间格式	工程单位	零点补偿	数据格式
软件触发模式	微秒时间戳	有工程单位	无零点补偿	二进制显示

- 写入临时参数：

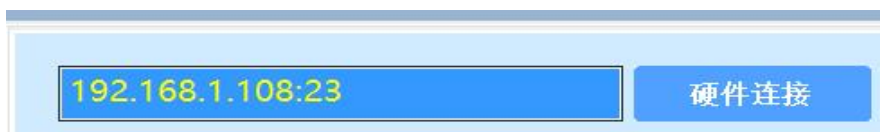
用于将当前修改的上述所有参数发送到压力扫描阀进行配置，但是不进行永久保存，压力扫描阀断电后，恢复到上一次存储的参数状态；

- 保存参数：

用于将当前修改的上述所有参数发送到压力扫描阀进行配置，并进行永久保存，压力扫描阀断电后，参数配置不变。

2) 硬件连接显示区

软件运行后显示如下：



- 硬件连接：

将连接的扫描阀的 IP 地址输入到地址栏中，点击硬件连接，出现如下图所示：其中显示区域将读取的扫描阀的当前测量参数配置信息显示出来。硬件连接按钮显示为“已经连接”。



- IP 地址列表:

通过 UDP 广播模式, 将所有连接上的压力扫描阀的 IP 地址全部显示到列表框中, 通过单击某个压力扫描阀地址, 自动将地址信息填入上方地址栏中, 即可进行下一步连接。

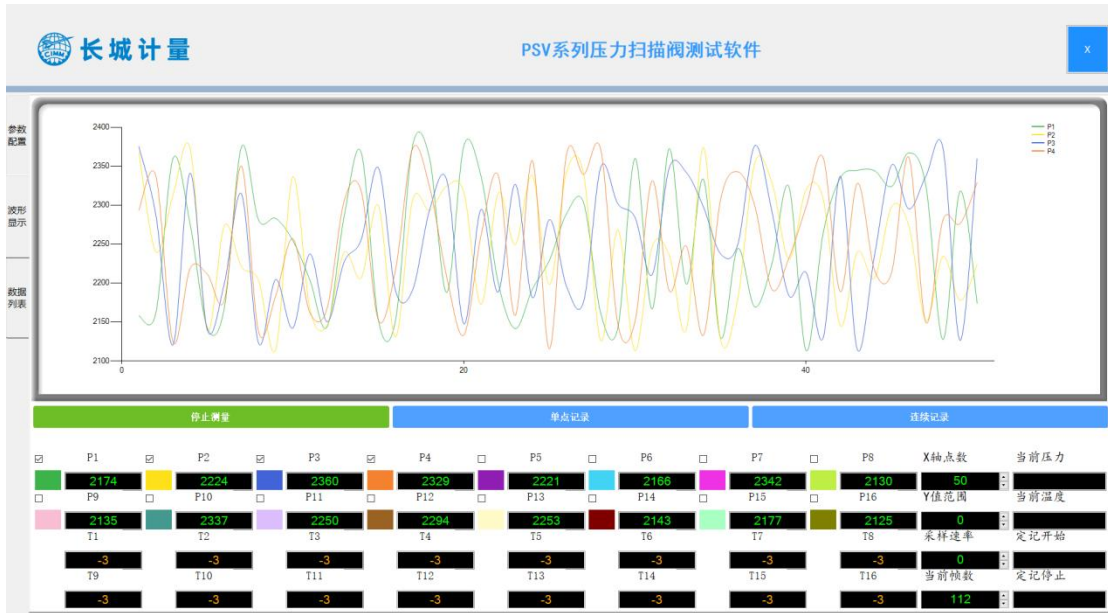
- 其他参数:

小数位数为压力扫描阀测量数据的数据精度。



(2) 波形显示分界面

压力扫描阀测量数据显示界面如下图所示:



1) 波形显示区域:

用于将压力扫描阀采集到的数据以曲线图的方式显示。



- **开始测量:** 发送测量命令到压力扫描阀, 根据配置的采集参数, 开始进行采集任务。

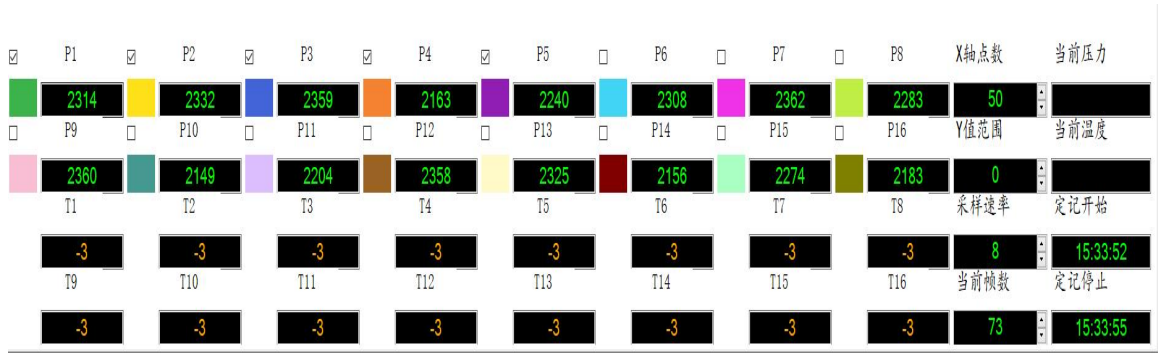
点击开始测量按钮后, 此按钮名称变为“停止测量”, 通过再次点击此按钮可以实现采集任务的停止。

- **单点记录:** 点击此按钮可以将当前压力扫描阀采集到的 16 通道的压力值读取后保存到数据列表中的数据表格中。每点击一次进行当前一组数据的保存。

- **连续记录:** 点击此按钮, 可以对压力扫描阀的采集数据进行文件存储, 直到再次点击此按钮停止存储。文件保存到程序根目录下 data 文件夹内, 名称为当前时间的 excel 文件。格式如下所示:

idx	Time	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
1	4874	2190.201	2217.182	2141.322	2246.396	2356.646	2157.322	2227.64	2307.568	2327.072	2191.34	2165.611	2174.469	2177.414	2358.079	2154.205	2179.691	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
2	5002	2207.641	2232.402	2141.133	2332.248	2152.114	2141.765	2167.287	2276.777	2296.035	2245.941	2331.098	2361.042	2303.413	2394.171	2205.957	2323.187	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
3	5130	2238.555	2295.733	2123.179	2305.865	2157.771	2356.927	2298.745	2295.729	2294.035	2334.762	2221.919	2223.983	2333.092	2284.932	2196.928	2310.151	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
4	5258	2268.978	2180.247	2194.333	2318.197	2341.785	2134.983	2114.58	2357.755	2147.68	2221.069	2315.245	2144.657	2111.062	2337.567	2280.198	2122.057	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
5	5386	2183.257	2281.827	2244.963	2366.665	2179.382	2291.139	2358.676	2153.616	2339.702	2363.389	2313.747	2136.401	2240.475	2200.105	2237.178	2156.602	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
6	5514	2150.755	2370.356	2117.859	2364.045	2195.647	2352.45	2344.251	2192.684	2227.738	2154.009	2292.096	2374.739	2175.896	2317.427	2363.888	2346.964	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
7	5642	2162.693	2321.384	2268.819	2186.505	2244.061	2156.675	2263.502	2371.629	2117.832	2214.266	2273.457	2280.214	2268.71	2314.649	2250.995	2273.596	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
8	5770	2310.65	2213.208	2222.931	2355.165	2262.529	2148.013	2279.326	2331.904	2288.398	2159.459	2243.194	2355.326	2217.656	2195.906	2132.747	2128.418	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
9	5898	2365.3	2117.937	2130.107	2122.725	2149.587	2208.127	2349.925	2136.913	2123.23	2123.444	2144.2	2180.216	2192.442	2137.522	2322.648	2249.556	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
10	6026	2158.096	2156.857	2311.073	2263.615	2156.959	2311.671	2290.958	2327.988	2242.081	2144.479	2205.44	2169.971	2318.243	2320.067	2117.43	2358.818	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
11	6154	2199.725	2157.978	2208.41	2189.607	2215.703	2216.041	2218.985	2154.173	2216.393	2224.874	2235.652	2249.997	2363.283	2372.622	2303.406	2202.111	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
12	6282	2120.025	2347.313	2259.324	2324.774	2243.494	2149.646	2276.209	2165.86	2300.222	2295.313	2247.693	2163.028	2141.259	2143.474	2320.711	2319.581	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
13	6410	2195.672	2289.948	2333.371	2247.417	2304.082	2237.294	2160.863	2308.133	2312.789	2320.504	2256.144	2242.802	2347.965	2319.701	2179.549	2206.157	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
14	6538	2138.638	2136.134	2285.455	2281.364	2169.655	2262.874	2274.466	2222.081	2375.5	2139.522	2358.03	2280.64	2118.086	2272.946	2309.105	2238.339	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
15	6666	2146.977	2125.748	2354.881	2326.427	2216.51	2320.774	2264.743	2354.98	2352.594	2159.104	2204.272	2310.857	2265.387	2295.102	2369.239	2193.923	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
16	6794	2239.827	2209.166	2227.808	2335.989	2204.703	2371.59	2217.219	2351.481	2334.863	2348.633	2277.066	2327.855	2304.753	2359.093	2177.731	2166.538	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
17	6922	2237.05	2271.52	2276.685	2110.065	2150.849	2204.906	2257.505	2209.397	2308.195	2162.196	2184.799	2304.381	2332.541	2298.714	2360.463	2272.952	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
18	7050	2267.055	2217.05	2270.945	2114.08	2372.35	2121.493	2131.775	2268.151	2309.87	2162.217	2297.563	2349.536	2353.024	2230.167	2330	2325.244	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
19	7178	2373.401	2117.683	2318.698	2295.747	2158.345	2326.874	2333.587	2355.392	2264.472	2233.444	2369.363	2157.964	2204.404	2335.333	2179.44	2375.561	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
20	7306	2272.919	2260.191	2211.96	2128.973	2333.025	2297.017	2270.718	2290.229	2273.143	2199.569	2148.167	2342.749	2331.574	2176.959	2136.189	2186.273	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
21	7434	2372.281	2314.02	2372.831	2157.54	2186.927	2184.004	2322.3	2265.665	2298.74	2180.499	2372.72	2221.281	2218.977	2179.546	2200.271	2296.206	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
22	7562	2261.208	2323.479	2359.074	2199.673	2116.33	2149.362	2374.733	2333.834	2199.307	2184.183	2177.956	2357.063	2284.401	2137.133	2214.803	2302.224	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
23	7690	2201.13	2336.038	2179.858	2118.599	2182.276	2118.292	2366.128	2128.476	2347.475	2184.271	2136.331	2200.799	2339.405	2362.907	2352.071	2116.757	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
24	7818	2137.047	2315.983	2272.433	2370.749	2119.943	2334.344	2181.71	2147.236	2285.701	2187.461	2384.195	2190.434	2375.23	2168.898	2150.006	2284.453	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
25	7946	2278.672	2352.797	2223.128	2339.338	2246.677	2189.006	2204.195	2285.333	2201.796	2311.881	2209.461	2238.002	2135.195	2367.666	2308.243	2227.355	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
26	8074	2328.9	2253.577	2177.793	2370.847	2367.973	2195.706	2125.671	2358.839	2172.937	2168.434	2242.196	2265.313	2297.358	2326.056	2360.453	2226.538	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3

2) 波形显示及信息显示控制区:

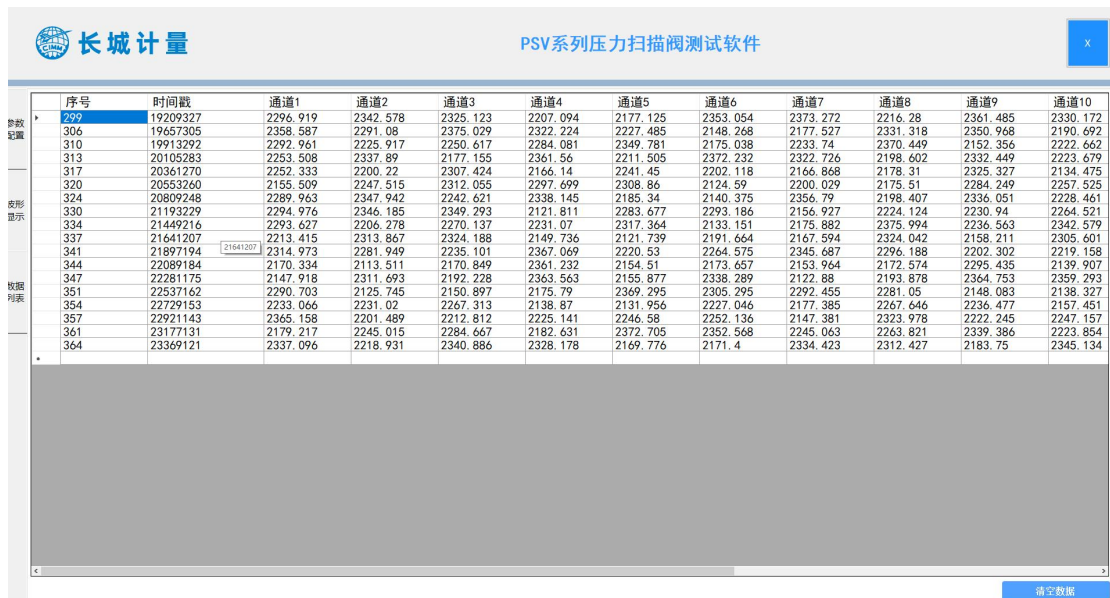


通过选择 P1~P16 标题前面的复选框进行曲线显示或隐藏的控制，数据显示框旁的画板为曲线颜色，可以通过点击改变不同的颜色进行曲线颜色的选择。

- P1~P16 为压力扫描阀采集到的压力值；
- T1~T16 为压力扫描阀采集到的温度值；
- X 轴点数：波形显示区的 x 轴的范围；
- Y 值范围：波形显示区的 Y 轴的范围；
- 采样速率：通过采样周期和采样平均值，根据公式 $1 \times 10^6 \div (\text{frep} \times \text{Average} \times 16)$ 得到；
- 当前帧数：通过提取压力扫描阀采集到的数据包内的帧数，填入本文本框内；
- 当前压力，当前温度：用于扩展在校准工作时的数据验证；
- 定记开始，定记停止：用于记录数据存储的时间。

(3) 数据保存分界面

数据保存界面如下图所示：



本界面展示了在进行压力扫描阀数据采集过程中所有进行单点存储的数据。

4. 软件使用步骤

- (1) 启动软件：
 - 打开软件，出现主界面。
- (2) 硬件连接：
 - 在左侧菜单栏选择“参数配置”。
 - 输入压力扫描阀的 IP 地址或从 IP 地址列表中选择。
 - 点击“硬件连接”，连接成功后会显示当前配置信息。
- (3) 参数配置：
 - 设置显示参数，如测量范围、采样频率等。
 - 使用“读取参数”按钮查看当前配置。
 - 使用“写入默认参数”设置标准配置。
 - 使用“写入临时参数”发送修改的参数但不保存。
 - 使用“保存参数”将参数永久保存。
- (4) 波形显示：
 - 切换到“波形显示”分界面。
 - 点击“开始测量”开始采集数据。
 - 选择需要显示的压力通道 P1-P16。
 - 调整波形颜色、X 轴点数和 Y 轴范围等。
 - 点击“单点记录”保存当前数据。
 - 点击“连续记录”进行长时间数据采集。
- (5) 数据保存：
 - 切换到“数据列表”查看已保存的数据。
 - 导出数据为 CSV 格式以供进一步分析。
- (6) 软件更新：
 - 定期检查软件是否有新版本。
 - 根据提示完成软件更新。