

气电量仪培训

——无锡允新机械



培训题纲

- 1、测量原理**
- 2、气电量仪优点**
- 3、实际应用**
- 4、IMA系列产品的区别**
- 5、功能介绍与操作**
- 6、常见故障及解决方法**

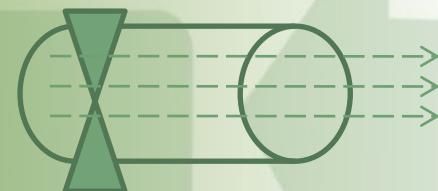


一、测量原理

气动测量技术就是通过检测压缩空气流量和压力的变化来测量工件尺寸的技术。

所有的测量技术都基于这个原理：压缩空气的流量和压力在一定范围内与喷嘴间隙的大小成线性比例关系，同时压力和流量相互之间成反比关系。

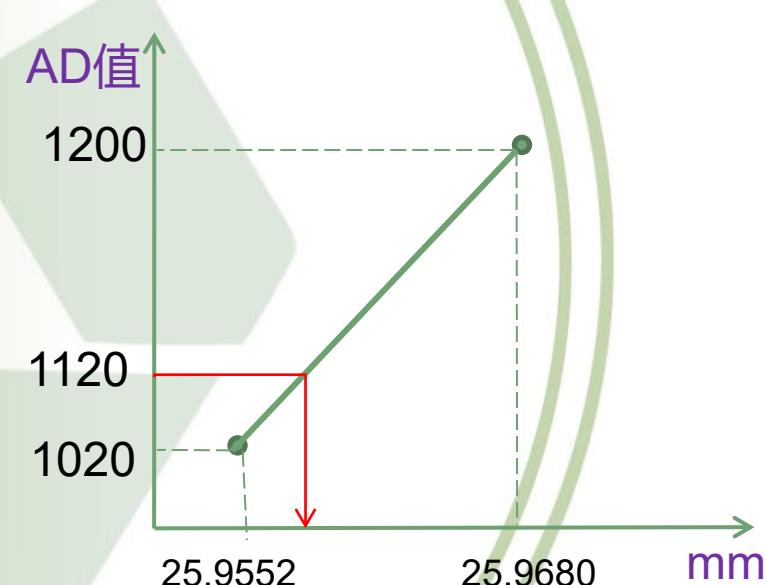
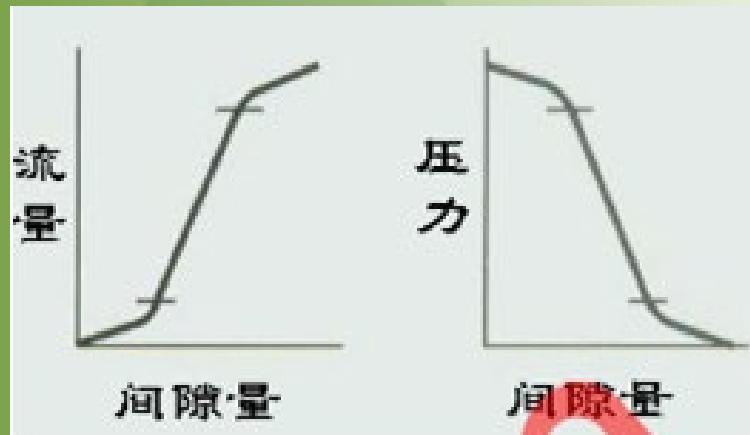
例如：空气流通过调节阀到达喷嘴处，如果喷嘴孔是对着大气时，最大流量通过喷嘴孔，此时在调节阀与喷嘴之间存在一个最小压力，称之为“**背压**”。当我们使一障碍物从远至近靠近喷嘴，空气流量减少，背压值升高，喷嘴孔被完全挡住后，流量为零，背压值与调压阀出口压力值相等。空气流量从最大变到最小，背压从小变大。



如图所示，除了压力和流量的初始饱和阶段，这两条线段的其他部分都是直线，这种线性关系，奠定了量仪测量基础。

量仪种类繁多，一般分为：电动量仪（如电感式比较仪）和气动量仪（如浮标式、电子柱式）。

气动量仪测量原理是**比较测量法**。浮标式气动测量仪其测量方法是将长度信号转化为气流信号，通过有刻度的玻璃管内的浮标示值；电子柱式气动测量将被测件间隙变化，转换为对应的空气流量、压力的变化，再由压力传感器压力的变化量转换为对应的电压值，并利用单片机对数据进行处理，测得被测尺寸相对于标准尺寸的变化量。



二、气电量仪优点

气电量仪是浮标量仪的升级换代产品，主要有以下优点：

- 1、对气源要求较浮标量仪低；
- 2、数字显示实测值、相对值、配三色光柱提示，使读数直观准确。
- 3、配有RS485数据输出口，可存数据约20万条
- 4、测量量程较大
- 5、使用方便，校准、校倍率简单



浮标式

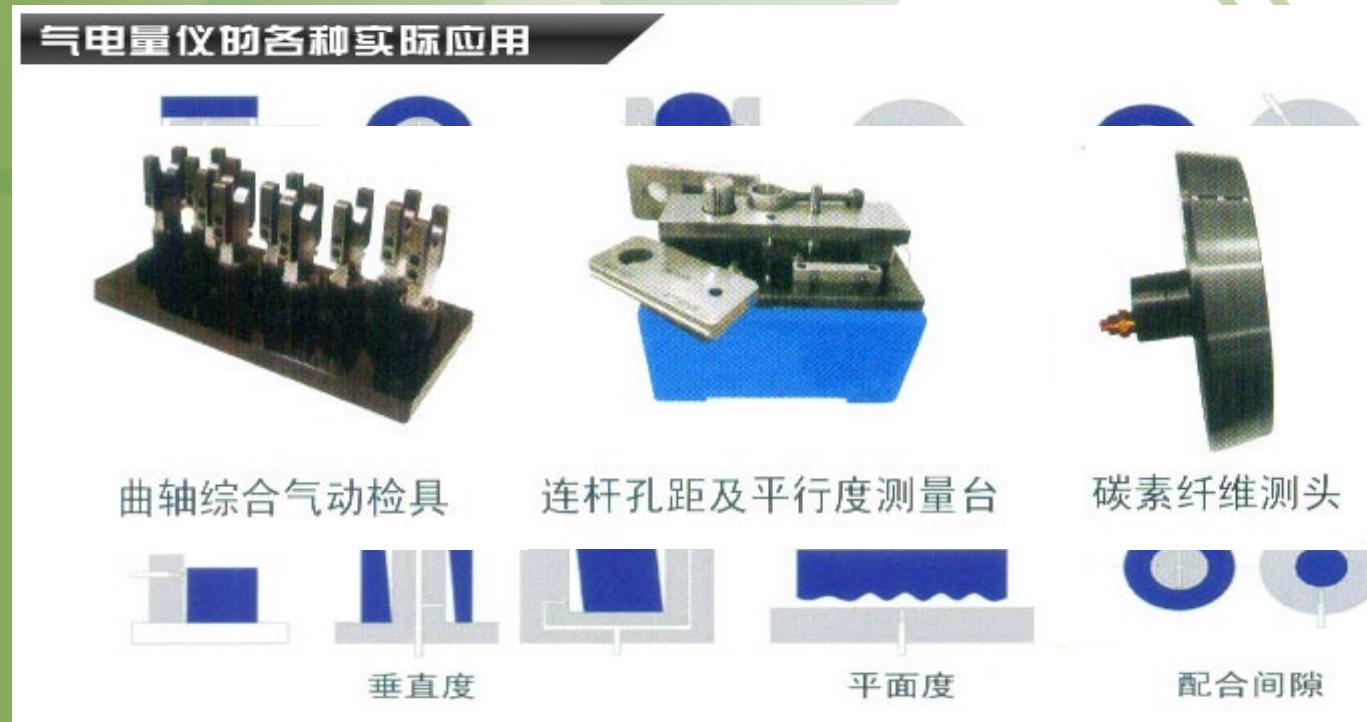


电子柱式



三、实际应用

只要是能利用测头转换成流量、压力等变化的所有参数，都可以用气电量仪进行测量。例如厚度、孔径、轴径、槽宽、槽深、配合间隙等尺寸参数，圆度、平面度等形状参数，孔面垂直度、两孔或两轴平行度等，如下图所示：



四、IMA系列产品的区别

(一) 专业术语名词解释

1、示值误差

量仪的示值误差指在上、下基准点内调好倍率（调到基准倍率）之后，各点的**实际示值与相应的刻度示值之差**。

2、稳定性

安装调整被检仪器后，是仪器示值为测量范围内任意值，观察**10min**内仪器示值的变化量。

3、响应时间

安装调试被检仪器后，取出传感器喷嘴下的量块，然后迅速将量块推入，用秒表记录从推入量块到**示值稳定**所需的时间，重复三次。

4、供气压力变化对示值影响

调整传感器的测量间隙为零位间隙，使气源气压从0.4MP变化到0.65MP，所引起的示值变化量即为供气压力变化对示值的影响。

注：在测量范围比较大的场合，气电量仪与气动测头的连接**管直径**和**长度**对量仪的性能也有影响，因此也因予统一。现规定以管内径为4mm，长1.5m的塑料软管为标准接管。



(二) 比较分析

1、主要性能的区别：

IMAC02:

示值范围	±5	±10	±25	±50
数显分辨率	0.1um	0.2	0.5	1.0
示值总误差	0.2	0.4	1.0	2.0
变动性	0.1	0.2	0.5	1.0
外形尺寸	70mm*480mm*180mm			
重量	约2kg			

IMAB04:

序号	量程范围	80um
1	示值误差	0.7um
2	稳定性	0.5um
3	响应时间	1.5s
4	外形尺寸	280*320*240
5	重量	3.5kg

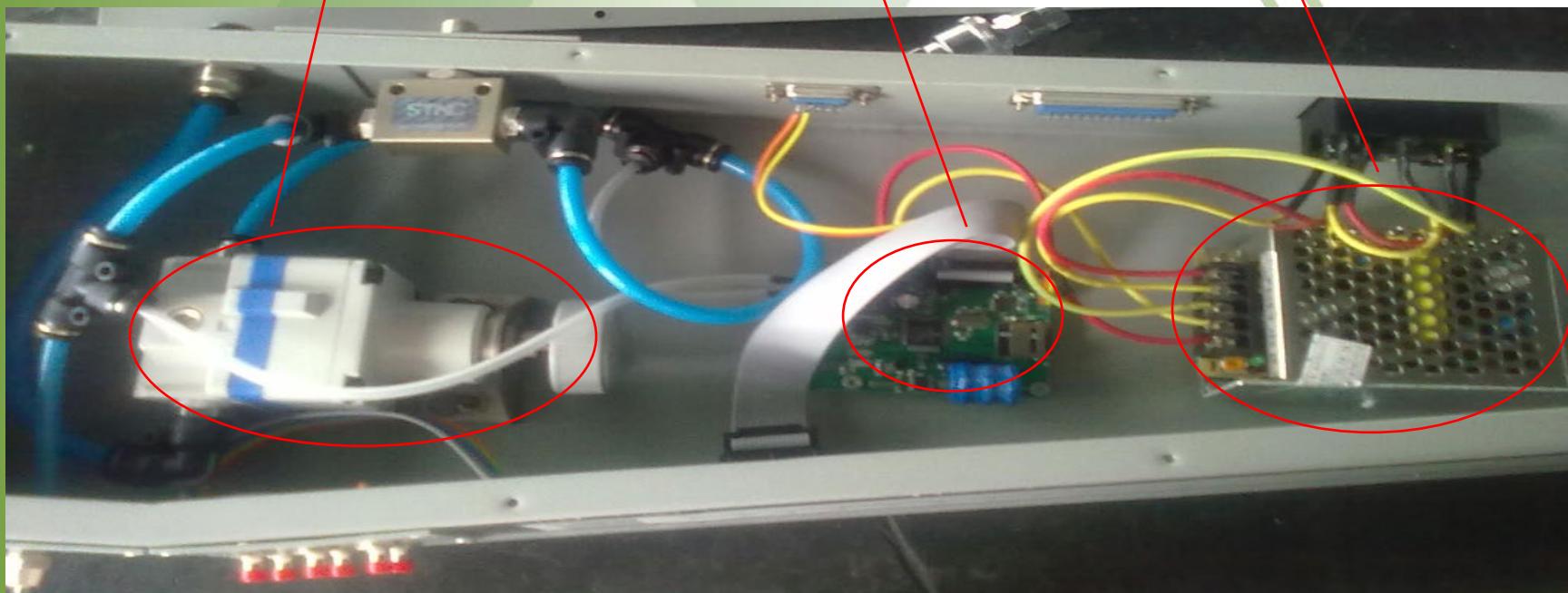


2、内部结构图

精密减压阀：将气源的压力减压并稳压到一个定值，以便于调节阀能够获得稳定的气源。

主控板

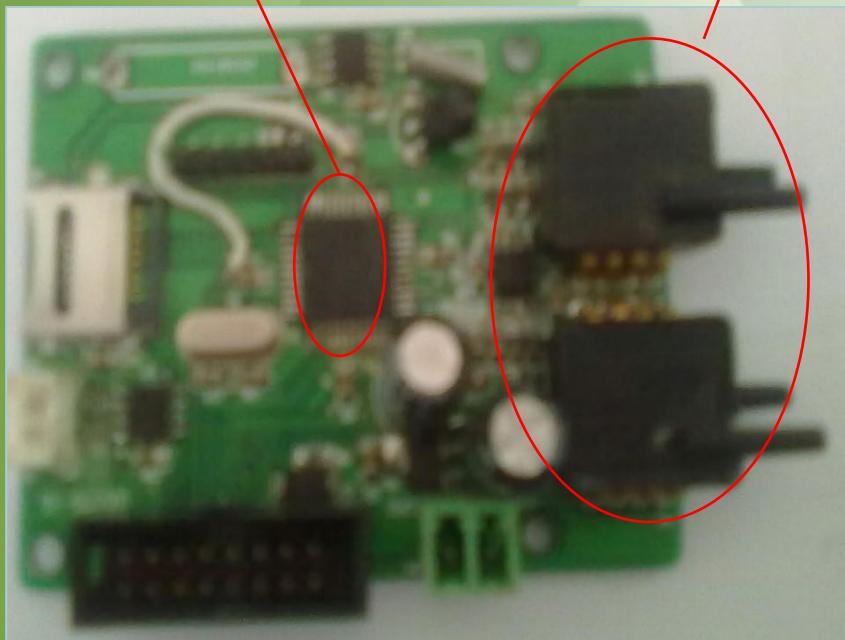
供电电源



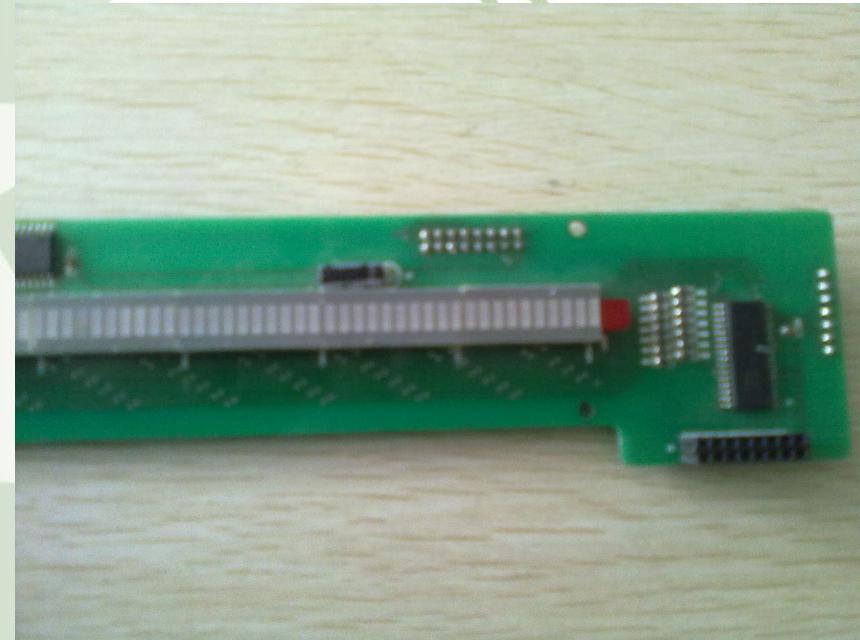
主控板

PIC24 单片机：采用集成电路技术把中央处理器CPU、存储器、定时器等功能集成到一起。

压力传感器：将压力转换成与之相对应的电压信号。



LED光柱显示板



3、单片机与PLC的区别

单片机是一种芯片，在一定场合，配合外围电路，可以用来设计所需要的各种功能，大都用汇编语言、C语言等来开发嵌入式软件，可应用于各种领域。PLC是一种可编程的控制器，相当于一种控制设备，主要用于工业自动化等领域，大都采用梯形图编程，也可以用组态软件。

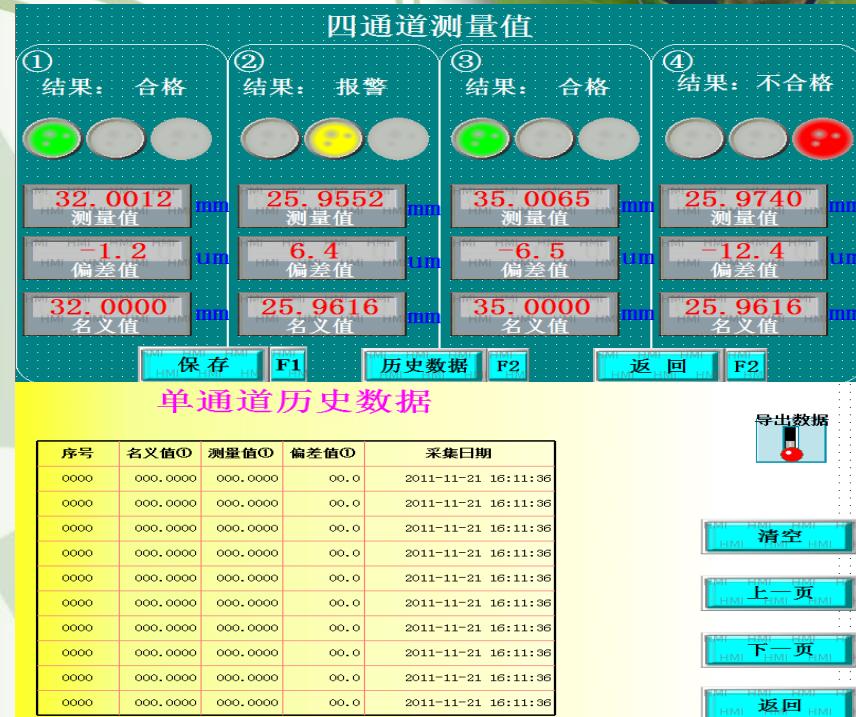
序号	具体描述
1	单片机是CPU、存储器、总线、输入输出接口等,采用集成电路技术集成在一片硅基片上。体积很小、功能强大。
2	单片机成本低，实用方便。多数用于小型控制设备。
3	PLC是建立在单片机之上的产品，CPU中央处理器速度更快。
4	PLC外围电路设计更容易更改，便于后续开发。
5	PLC可靠、抗干扰能力强，更加适合于工业恶劣环境下使用，使用比较稳定，而单片机的工作环境要高一些



IMAB04优点

除了IMA气电量仪以外的优点

- 1 PLC为控制核心，显示人机画面由触摸屏实现，显示亮度高，并制作了丰富的中文菜单操作界面,大大方便了操作和人机交互。
- 2 操作界面检测结果红、黄、绿三种颜色自动转换，操作人员通过颜色可判断工件是否合格。
- 3 能选择多通道测量，显示窗口显示实测值，相对值，示值显示为0.1um，数值查看更直观。
- 4 测量数据能直接通过U盘直接导出，以excel形式保存，通过专用软件形成SPC统计图表以实现现场在线管理等等。
- 5 用户权限设置，不同的用户可以进入不同的界面，只有高权限的人才能进行参数设置和密码修改。
- 6 软件也可以增加新的功能，可以进行复杂运算，对圆度、同轴度、垂直度和圆柱度等形位参数的精密检测尤为方便



公式运算

最大值

000.0000 mm

最小值

000.0000 mm

差值

000.0000 mm

五、功能介绍与操作

(一) IMACO系列

1、IMACO2型气电量仪如图所示



2、按键功能详细说明

由6个功能按钮组成，组合操作这些按钮，可以完成仪器的各种调整和设置，下面分别描述。

SET键

- 长按（2秒以上）SET键进入尺寸参数设置程序；
- 在尺寸参数设置程序中短按（2秒以内）SET键，将快速切换尺寸参数项目，并且保存该参数；
- 在其他程序中，短按（2秒以内）SET键，作确认键。

ESC键

- 在测量状态时，短按（2秒以内）ESC键，进入校准功能。
- 在尺寸参数设置程序中短按（2秒以内）ESC键，将立即返回到上一个尺寸参数项目；
- 在其它任何程序中，短按（2秒以内）ESC键，将立即退出该程序。



+ 键

- 在尺寸参数设置程序中短按 (1 秒以内) + 键, 闪亮状态数码管显示的数字值将加1;
- 在尺寸参数设置程序中长按 (1 秒以上) + 键, 闪亮状态数码管显示的数字值将快速递加, 松开按键后停止;
- 在测量状态时, 短按 (1 秒以内) + 键, 可以**切换A测头**。

- 键

- 在尺寸参数设置程序中短按 (1 秒以内) - 键, 闪亮状态数码管显示的数字值将减1;
- 在尺寸参数设置程序中长按 (1 秒以上) - 键, 闪亮状态数码管显示的数字值将快速递减, 松开按键后停止;
- 在测量状态时, 短按 (1 秒以内) - 键, 可以**切换B测头**。

左键

- 在尺寸参数设置程序中短按 (1 秒以内) 左键, 闪亮光标左移一位。
- 在测量状态时, 短按 (1 秒以内) 左键, **查询存储的数据**。

右键

- 在尺寸参数设置程序中短按 (1 秒以内) 右键, 闪亮光标右移一位。
- 在测量状态时, 短按 (1 秒以内) 右键, **存储数据**。

3、功能操作说明

接通电源后，打开电源开关，量仪首先进入自检状态，光柱进行三色变换显示。自检完成后，量仪自动进入测量界面。在测量状态下“SET”2秒以上就进入主菜单界面，可执行各种功能操作。

- “测头”，按“↑”或“↓”键，可以选择0-9号程序，按确认键选择程序及机号并返回到主菜单，其后所设参数和操作都对应该程序。
- “阀值”一般默认为35，阀值是调节测头自动切换的灵敏度。
- “机号”一般默认为0，机号只有传输数据才会使用。
- “光柱”设置数字在0-2之间变换。
 - ① “0”：即名义值为零位指示灯（在测量界面时光柱从零位指示灯开始上漂或下漂）适用于Φ20 (+0.02/-0.02) 这种类型的公差设置。
 - ② “1”：即名义值为负向超量程指示灯（在测量界面时光柱从负向超量程指示灯开始上漂）适用于Φ20 (+0.04/0) 这种类型的公差设置。
 - ③ “2”：即名义值为正向超量程指示灯（在测量界面时光柱从正向超量程指示灯开始下漂）适用于Φ20 (0/-0.04) 这种类型的公差设置。





- **如何进入校准界面？**
 - ①在主菜单界面下，选择“校准”按“SET”键进入标准件校正功能
 - ②在测量状态下，按短按“ESC”进入标准件校正功能
- **如何校验？**

先进行“下校验”，最好AD值调到1500（一般是1000~1500之间），按“SET”键，然后再进行“上校验”。
- **如何存储数据和浏览数据？**

在测量状态下，短按“→”键保存该测量界面下所对应的通道的数据
在测量状态下，短按“←”键浏览该通道下保存的数据，在此界面下按“↓”键可以查询下一条数据，按“→”键可以查询50条后的数据。
- **如何清空SD卡数据？**

在查询界面，长按“SET”键和“→”键10秒，所有保存的数据将全部清空。
- **如何进行公英制切换？**

在设置界面下，长按“ESC”键和“←”键10秒，将切换到英制模式。



• 如何自动切换A、B测头？

如果在使用测头“A”，将测头“A”对应的测头放置一边不动，拿起测头“B”所对应的测头（或在测量状态时，短按“↓”键），液晶显示屏会自动切换到测头“B”的程序，此时再进行校正，即可测量。

如果在使用测头“B”，将测头“B”对应的测头放置一边不动，拿起测头“A”所对应的测头（或在测量状态时，短按“↑”键），液晶显示屏会自动切换到测头“A”的程序，此时再进行校正，即可测量。

4、快速操作指南：

图纸要求测量尺寸为：025 (+0.018/-0.005) mm

最小校准件检定报告值为：024.9940mm

最大校准件检定报告值为：025.0192mm

假设预警公差带单边向内收紧：0.003mm

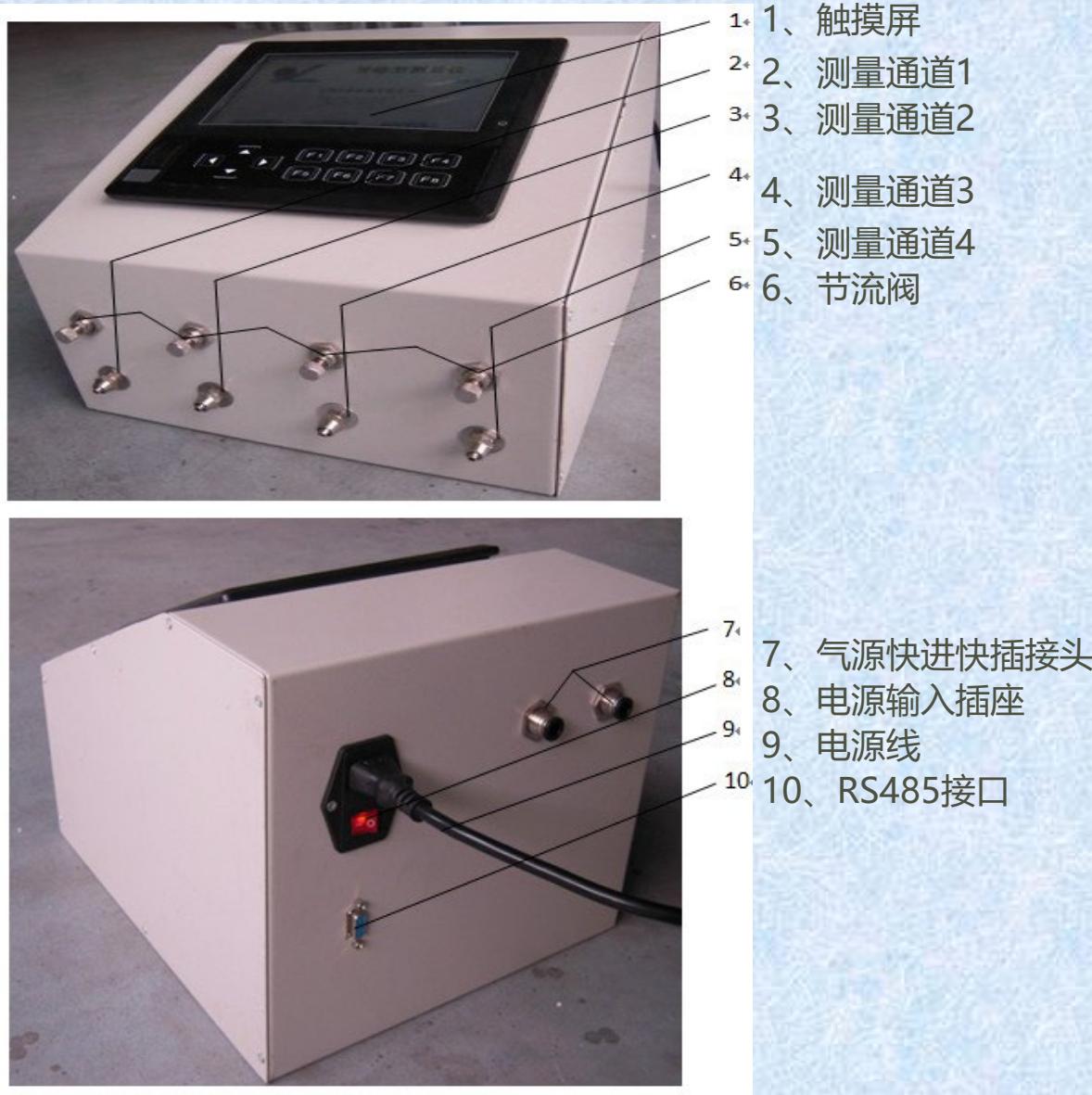
假设选择最小值校准件用于清零，则通过计算可以确定以下参数值：

名义值	025.0000	量程	0.5μm
校件上	+0019.2μm	校件下	-0006.0μm
报警上	+0015.0μm	报警下	-0002.0μm
超差上	+0018.0μm	超差下	-0005.0μm



(一) IMAB04箱式流量仪：

1、面板功能介绍：



2、快速操作指南：

以下以IMAB04智能量仪操作来说明：

- 1.初次使用：① 参数设置 ② 标准件校正
③ 测量
- 2.更换测头或测头有磨损时： ① 更换程序
② 标准件校正 ③ 测量
- 3.正常使用： ① 标准件校正 ② 测量



3、参数设置：

如图所示：按“参数设置”输入密码进行相关参数的设置



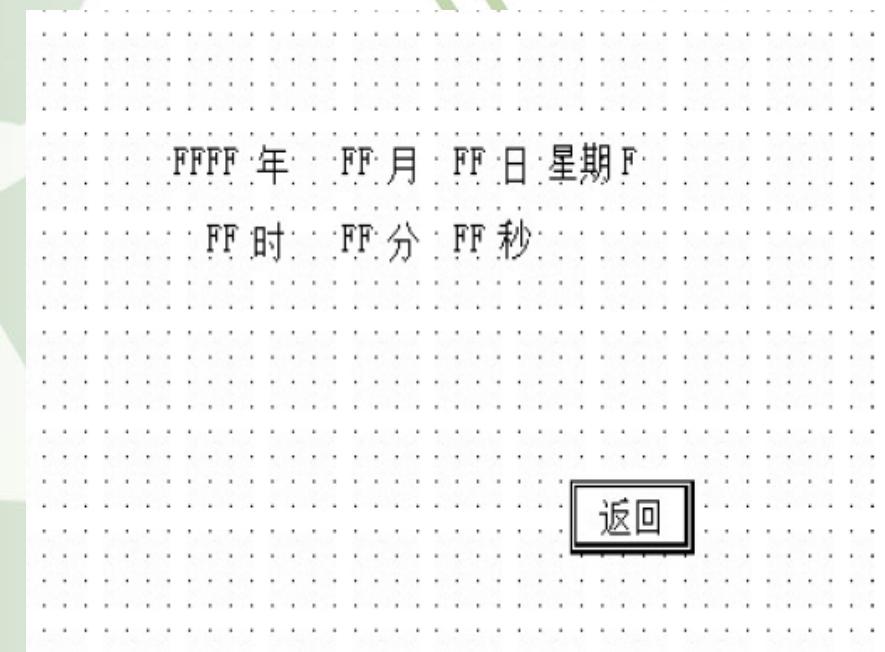
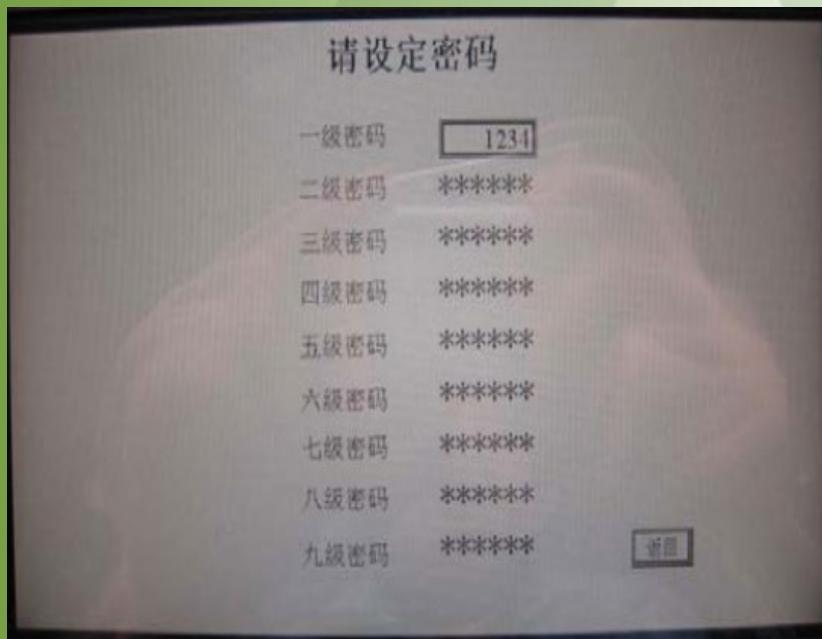
参数设置

①通道	②通道	③通道	④通道
名义值 000.0000 mm	名义值 000.0000 mm	名义值 000.0000 mm	名义值 000.0000 mm
上偏差 00.0 um	上偏差 00.0 um	上偏差 00.0 um	上偏差 00.0 um
偏差 00.0 um	下偏差 00.0 um	下偏差 00.0 um	下偏差 00.0 um
上报警 00.0 um	上报警 00.0 um	上报警 00.0 um	上报警 00.0 um
下报警 00.0 um	下报警 00.0 um	下报警 00.0 um	下报警 00.0 um
上超差 00.0 um	上超差 00.0 um	上超差 00.0 um	上超差 00.0 um
下超差 00.0 um	下超差 00.0 um	下超差 00.0 um	下超差 00.0 um



4. 密码修改和时间设置

在参数设置界面点击“修改密码”进入密码修改界面；按“时间设置”进入时间设置界面。



5、测头校准

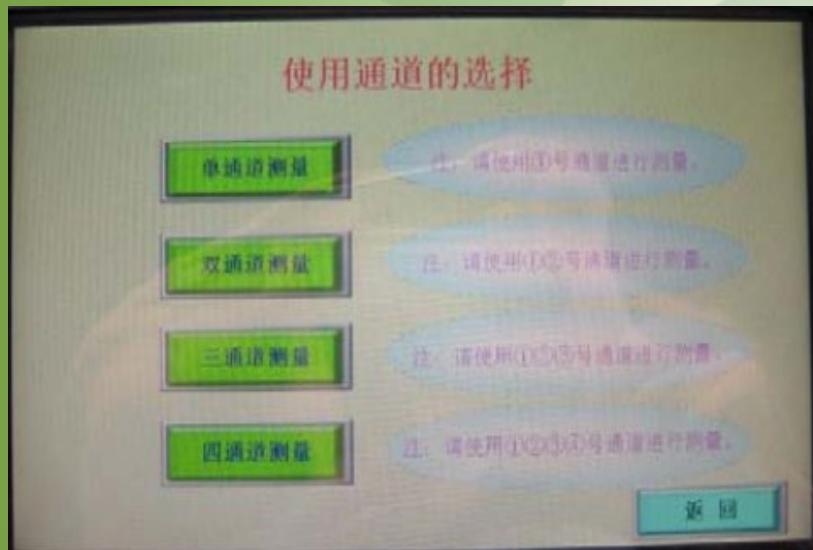
在主菜单界面，按“测头校正”用上、下限标准件来校正。

- 1、先校下限标准件（不分内外尺寸方式），将下限标准件放入测量工位，调节节流阀，等示值稳定，并锁紧螺母，按“校件下”键。
- 2、校上限标准件：放入上限标准件，等示值稳定，按下“校件上”键，此时显示上限校正值，观察校正值应该约等于标准件值，若相差太多，则请重新校正。否则会影响测量结果。若用同一个标准件来校上、下限，或者气路倍率不正常，会提示“倍率过大”或“传感器无信号”，需要重新校正或调试设备！校正判定显示“校正成功”表示当次校正无误。

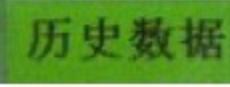


6、数据测量

在主界面按“**测量数据**”后进行通道选择，在测量界面按“”进行峰值测量，显示测量的最大值、最小值和差值。



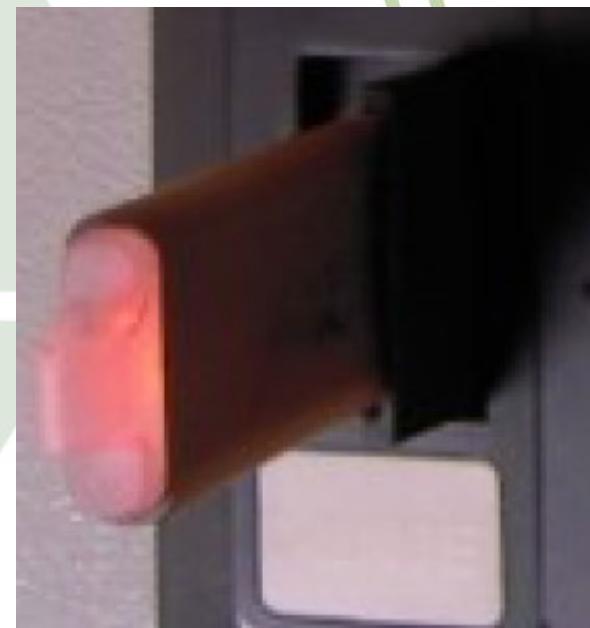
7、历史数据：

在测量界面下，按“ 历史数据”键，进入历史数据的界面，可以查询及清空数据。传输数据：先将U 盘插入USB 接口，再按“ 导出数据”键，数据就导入到U 盘中，数据以excel 格式保存。

单通道历史数据

序号	名义值①	测量值②	偏差值③	采集日期
0	A	A	A	—
1	A	A	A	—
2	A	A	A	—
3	A	A	A	—
4	A	A	A	—
5	A	A	A	—
6	A	A	A	—
7	A	A	A	—
8	0.0078±0.7005±0.05	0.0	—	—
9	A 0.3070 ±25	-1.0 ±14	—	—

 历史数据
 清空
 上一页
 下一页
 返回



六、常见故障及解决方法：

以下以气电量仪为例说明：

- 1、通电后无任何显示： a请检查电源连接是否正常 b检查保险丝是否完好 c检查电源线是否损坏。
- 2、通气后出气口无气源或气源很小： a检查过滤器是否正确连接，并保证进气压力0.4mpa, b检查出气调节阀是否锁死 c打开量仪密封板，检查里面的气管是否有脱落（操作时务必 慎重，否则会影响其它气管的正常运行）
- 3、无法校准或校准不成功： a请检查程序设置是否正确 b请把下校准件的值调整到1000左右 c打开量仪密封板， 检查里面的气管是否有脱落 d重新正确校准一次。
- 4、按键无反应： a请打开按键密封板， 检查连接线是否有脱落 b更换新的按钮
- 5、读数异常不稳定， 测量值偏大或偏小： a检查下校准件的值是否在1000左右 b重新正确校准一次 c检查进气源压力是否正常
- 6、开机后SD卡出错： a打开量仪密封板， 检查SD卡是否有松动或脱落 b重新安装一次SD卡





———结束