

气密检测仪



使用说明书

非常感谢您购买麦斯姆公司气密检测仪!!!

- 使用前请仔细阅读产品使用说明书，以做到正确使用。
- 使用前务必阅读注意事项，以做到安全使用。
- 阅读完毕请妥善保管，以便必要时查阅。
- 如有技术变动，恕不另行通知。

常州麦斯姆机电有限公司

www.cnmaxim.com

注意事项

 **警告：** 防止人身事故用

忽视该类警告中的内容，可能发生人身事故的危險。

 **注意：** 防止损坏仪器用

忽视该类警告中的内容，可能损坏仪器或造成仪器性能下降。

 △符号表示注意（包括危險）事项。三角框内画有具体的注意内容。
（左例表示注意高温）

 ⊘ 符号表示禁止事项。圆形框内画有具体的禁止内容。
（左例表示禁止拆卸）

 ● 符号表示强制行为。其后有具体说明。

 警告	
	当心触电 ◆接通电源前，必须接地线，否则可能导致触电或火灾。
	放置禁止 ◆禁止将仪器置于易燃、易爆、带有腐蚀性的气体中，否则可能导致火灾甚至爆炸。
	禁止拆卸 ◆不要拆卸或改装仪器，否则可能导致触电或者仪器损坏。
	正确使用 ◆请依据使用说明书的正确使用仪器，使用不当，可能导致触电、火灾或传感器的损坏。
	正确使用 ◆使用中，若仪器发出异常气味、声音、冒烟或有液体流入仪器等情况，请立即关断电源并拔出插头，关断气源，排掉残余压力，及时与我公司联系。否则，可能有触电、火灾和损坏仪器的危險。
	放置禁止 ◆不要将仪器暴露在雨中。否则，可能有触电、火灾和伤及人身的危險。

注意



不使用时，请拔下电源插头、切断气源，否则，可能有触电、火灾和损坏内部电路的危险。



使用干燥、洁净的压缩空气及被测件，避免仪器进水、油及异物。否则，可能导致仪器损坏。



测试中不要插拔管，连接或拆卸管路时确认仪器无残余压力。否则，可能导致人身伤害。



禁止使用超压力范围气源。否则，可能导致仪器损坏。



禁止将仪器放置在高温、高湿、多尘或阳光直射的地方。否则，可能导致内部器件损坏或仪器性能下降。



不要摔落或重压仪器。否则，可能导致仪器故障或损坏。

目录

1 产品介绍	1
1.1 简介	1
1.2 特点	1
1.3 名词定义	2
1.4 选型	3
1.5 技术指标	4
1.6 工作原理	5
2 外观结构	6
2.1 前面板	6
2.2 后面板	8
3 仪器安装	9
3.1 仪器摆放与固定	9
3.2 气源连接	10
3.3 电源连接	12
3.4 电气控制接口连接	13
3.4.1 输入输出端子	13
3.4.2 RS232 端子	15
3.4.3 RS485 端子	15
3.5 被测件连接	17
3.6 密封夹具安装	19
4 仪器使用	20
4.1 仪器开关机	20
4.2 测试压力调节	21
4.3 仪器工作流程	22

4.3.1 测试方法	22
4.3.2 单次或循环测试	24
4.4 参数设置	25
4.4.1 程序设置	25
4.4.2 程序设定	25
4.4.3 循环功能	29
4.4.4 高级测试	30
4.4.5 系统设定	31
4.4.6 数据查看	34
5 其它	35
5.1 测试过程	35
5.2 泄漏率换算	36
5.2 压力单位换算	37
5.3 气泡功能	37
5.4 串行通讯协议	38
6.1 维护保养	43
6.1.1 每天检查	43
6.1.2 每月检查	43
6.1.3 每年检查	43
6.2 故障处理	44
7 产品保修和售后服务	46
7.1 产品保修	46
7.2 售后服务	46

1 产品介绍

1.1 简介

FA50 系列全功能气密检测仪，是常州麦斯姆机电有限公司全新推出的一款高性能气密检测仪器。在继承原产品众多功能基础上新增密封品测试、爆破测试等功能，同时从结构设计、软件设计到算法上都表现异常出色，是一款高性价比产品。此款气密检测仪可应用于防水测试、电子产品、医疗器械、食品包装、汽车配件、新能源、军工配件等行业。

1.2 特点

- 自我诊断
- 循环测试
- 曲线分析
- 容积计算
- 学习功能
- 绝对测量
- 零点修复
- USB 数据读取
- 485 数据传输
- 修正热效应

1.3 名词定义

程序：测试时所有参数的集合体

注：每个程序号可以包含不同的参数，不同的工件检测时选择对应的程序

压力方式：指气源的类型，正压、负压或绝压

测试方式：依据不同的测试原理分类，包括差压对比测试、直压憋压测试、流量测试

界限：判定是否合格的设定值

蜂鸣器：可发生一定频率声音的零件，此处特指仪器的按键伴随声音

手动：仪器前面板上的键盘控制

外部：仪器后面板的电气连接端子控制

TOL：测量次数的总和

充气：通过测试管路往被检测工件充气

稳定：充气结束后断开气源与被检工件，使气体压力稳定

泄漏率：在给定温度和漏孔两侧规定压力差的条件下，气体通过漏孔的流速。

注：泄漏率单位为 mL/min、cc/min 或 SCCM

1.4 选型



FA5: 系列号

标记	测试压力
01	-5 ~ -85kPa
1	5 - 99.9kPa
5	50 - 500kPa
10	0.5 - 1.0MPa
18	0.5 - 1.8MPa
S	定制化

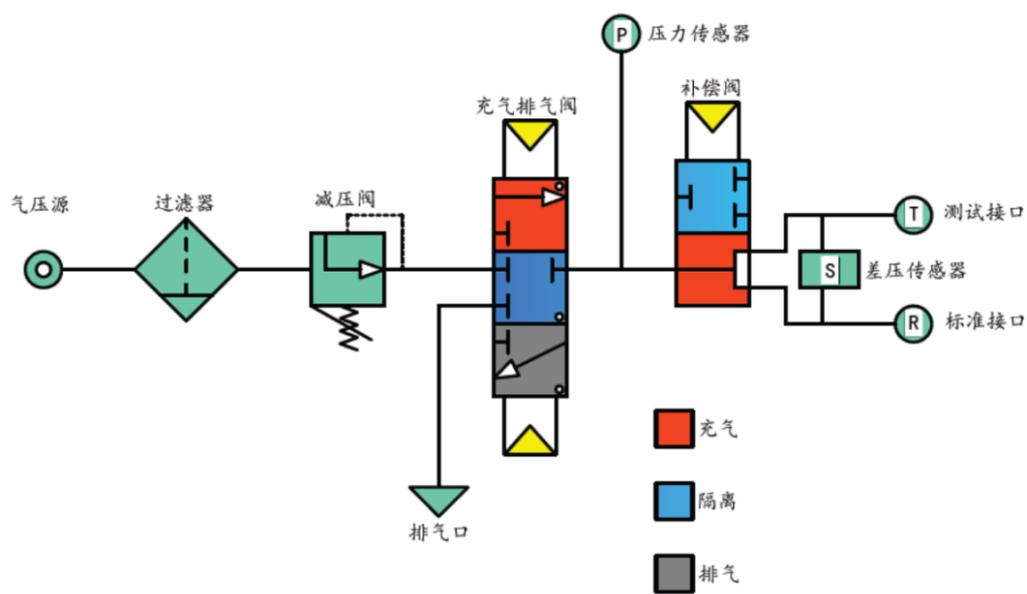
标记	差压量程
1	±500Pa
默认	±999Pa
3	±2000Pa

1.5 技术指标

差压	分辨率	0.1Pa 或 0.001ml/min
	传感器范围	±2500Pa、±5000Pa
	显示范围	±500Pa、±999Pa、±2000Pa
	传感器精度	±0.1% of F.S.
测试压	分辨率	0.1kPa (<1000kPa) 1kPa (>1000kPa)
	显示范围	-85~-5kPa、5~85kPa、5~99.9kPa、50~200kPa、50~400kPa、 50~700kPa、0.05~1.2MPa、0.05~1.8MPa、0.05~2.5MPa
	精度	±0.5% of F.S.
差压单位	Pa, mbar, mmHg, Pa/s, ml/min, cc/min, SCCM 等	
测试压单位	KPa,MPa,psi,kgf/cm ² ,bar,mbar,mmH ₂ O, inH ₂ O, atm 等	
时间	设定范围: 0.0~999.9sec 最小时间单位 0.1sec	
程序	10 组 (每组独立的参数设置)	
电源	DC24V 功耗 25W	
驱动气源	0.5~0.8MPa 洁净干燥空气	
配管连接口径	(测试压源) Φ6 (测试件口) Φ6	
显示	3.5' TFT 真彩色液晶屏	
输入控制接口	6 路无源输入	
输出控制接口	6 路继电器触点输出	
通讯接口	RS232 RS485 USB	
使用温度、湿度	5~40℃, 45~85%RH 不结露	
重量	约 5.90kg	
尺寸	305D*198W*140H(mm)	

1.6 工作原理

气密检测仪采用高精度的电子压力传感器，按要求提供稳定的检测气源，然后通过检测仪充气到被测产品上，当内部压力达到检测压力后，气体经过短时间的稳定后进入检测阶段。没有泄漏时检测压力基本保持不变，存在泄漏时工件内的气体压力随着气体从被测产品中泄漏而逐步下降，压力传感器实时输出相应的压力变化，进而按照预先设置的参数，系统自动判断是否泄漏，检测过程完全消除了人为因素的影响。



气控原理图

2 外观结构

2.1 前面板



- 1、**测试压力**：显示被检产品的测试压力
- 2、**测试结果**：显示被检产品泄漏量数据
- 3、**精密减压阀**：调节测试压力，顺时针增大（**负压仪器减压阀安装在后面板**）
- 4、**测试结果判定**：NG 为不合格指示灯，OK 为合格，PNG 为测试压力超限

5、键盘：



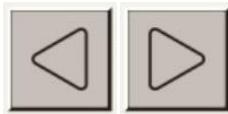
手动（键盘控制）与外部（输入端子控制）切换



气泡功能：长时间充气，此种状态被检件可以浸水或表面涂抹肥皂泡液



功能 1：进入参数设置窗口 功能 2：参数修改后确定



参数选择按键



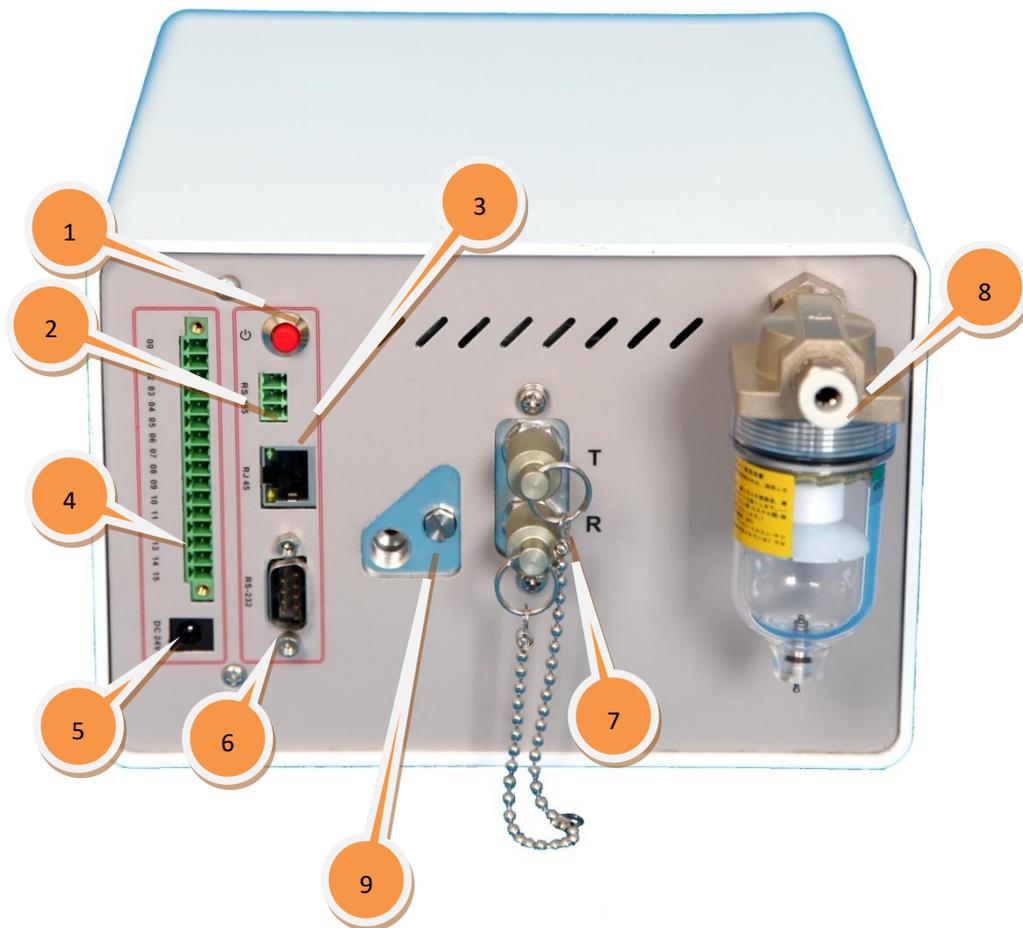
参数修改按键，更改参数选项或数字增减



控制仪器开始与停止

6、USB 接口：插入 U 盘直接读取数据

2.2 后面板



1.电源开关：打开或关闭仪器电源

2.RS485 数据接口：用于数据的实时传输，从上到下依次为 A、B、GND

3.网络插口：用于数据传输

4.输入输出端子：仪器开始、停止控制，见后页

5.电源插口：接 DC24V 电源 2A

6.RS232 数据接口：数据传输，引脚 2-RXD、3-TXD、5-GND

7.T 端：测试接口，连接被检测产品，R 端：标准压力对比端

8.气源端：0.5~0.8MPa 稳定洁净气源，经过滤器接入仪器内部

9.配腔接口：全密封检测时，根据被检件内腔大小选择配腔



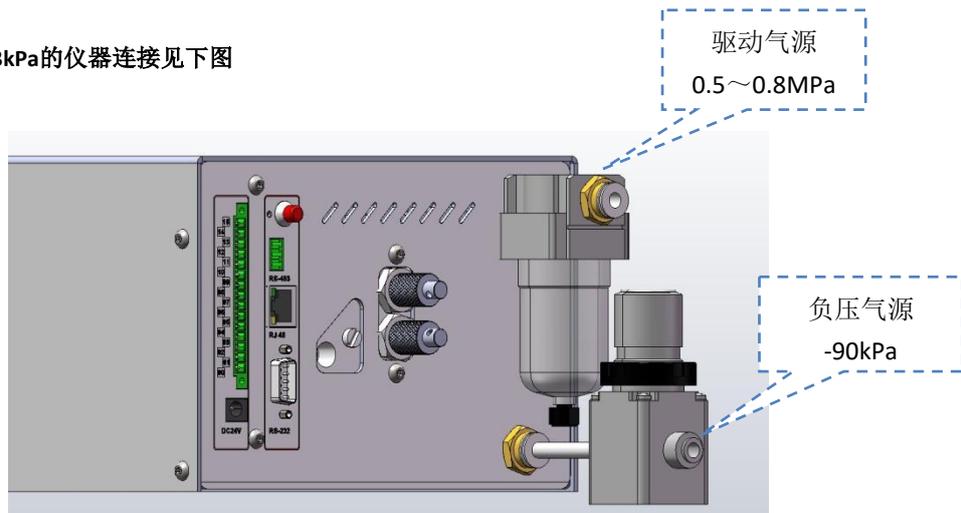
3 仪器安装

3.1 仪器摆放与固定

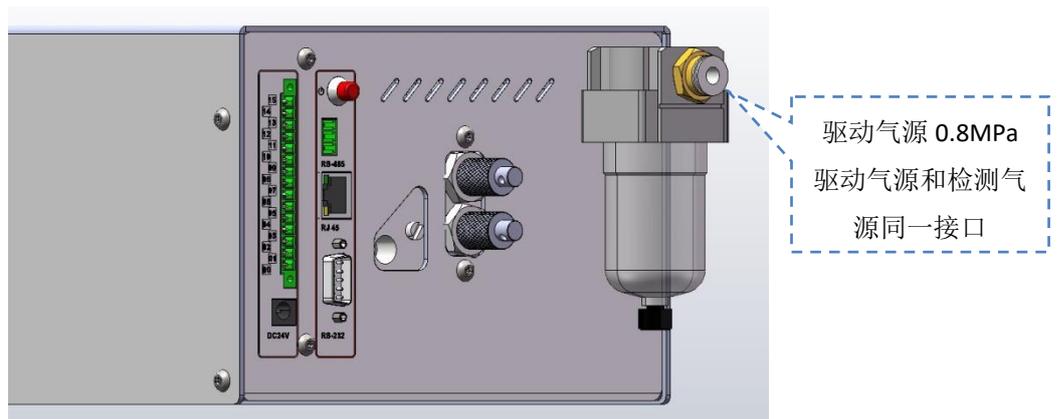
- 搬运时手托仪器的底部，防止其掉落，切勿只抓拿仪器外壳边缘、减压阀手柄、接线端子、过滤器和测试接口。
- 仪器摆放或固定工作台面或设备上，承受面不能震动和倾斜，否则影响仪器正常工作。
- 固定方式参考下图

3.2 气源连接

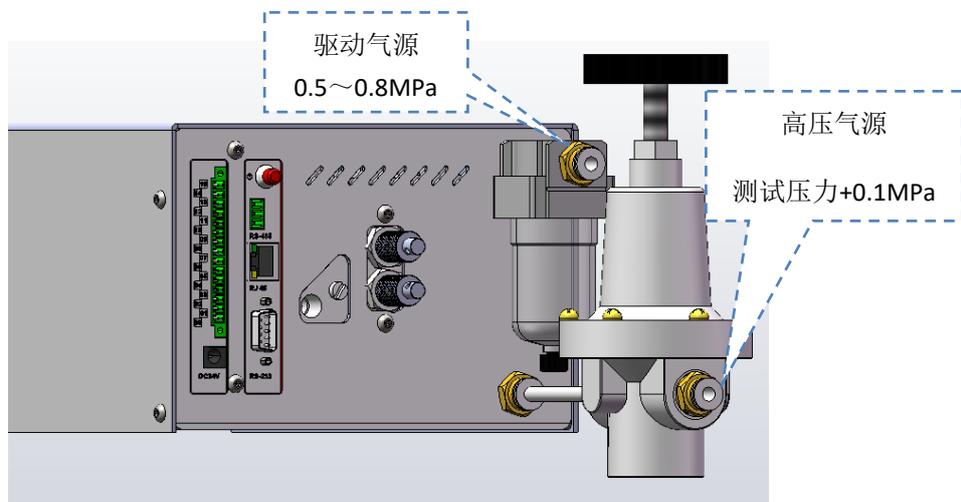
测试压力-85~-3kPa的仪器连接见下图



测试压力0~0.7MPa的仪器连接见下图



测试压力>0.7MPa的仪器连接见下图

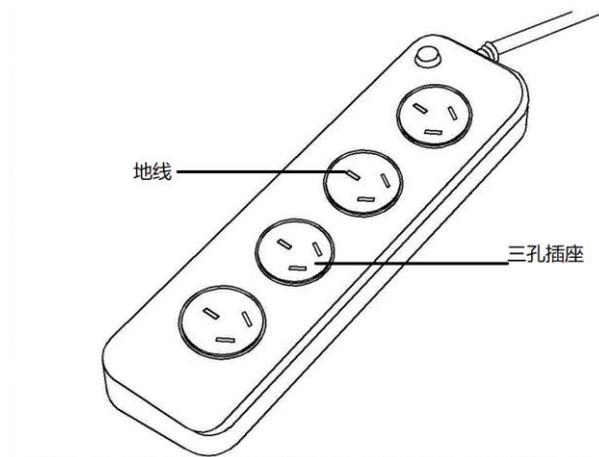


在接通或断开测试压力之前，请先确认已经关闭总气源！

- 气源必须保持洁净、干燥。油份、水份是传感器的大敌，强烈建议安装主管道过滤器和必要的空气干燥器等空气洁净装置，并且要定时排污。使用油雾器时应与泄漏测试仪主管路分开，避免混入油份！
- 气源的稳定性影响测试精度，所以为了保证气源的稳定性，除了测试压力用的调压阀外，强烈建议配置主管道调压阀，且压力调节到至少比测试压力高 0.1MPa。有条件时为仪器设立独立的气源，尽量不与生产线共用同一气源，否则仪器会因压力瞬时波动产生“误判”现象。
- 气源流量要保证充足，建议使用储气罐，也可起到稳定压力的作用。
- 测试压为负压时且使用循环油类型的真空泵的情况下，当真空泵停止工作后，为了使油不逆向流动，污染气路，请使用与大气导通的电磁阀，请把测试仪放在比真空泵更高的场所。

3.3 电源连接

- AC100~240V $\pm 10\%$ 电源且无干扰。若有干扰，需使用抗干扰的绝缘变压器，保证得到稳定的电压源，否则有可能损坏仪器。
- 请使用标准的三孔电源插座，单独接线的插座电线有效铜截面大于 0.5mm^2 ，否则可能引起电线过热，甚至引起火灾。



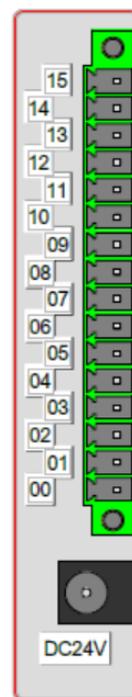
- 插座地线必须良好接地。请将仪器接地螺柱与外部接地系统连接。



- 仪器附带电源适配器，输入电压 AC100~240V $\pm 10\%$ ，输出电压 DC24V 2A
- 输入口为标准 3 线电源线

3.4 电气控制接口连接

- 连接线尽量短，使用双绞线或对线。
- 同一电网中有大功率感性负载时，必须采取滤波消噪措施。
- 配线时，务必关断电源。



3.4.1 输入输出端子

①输入端子定义 (光耦)

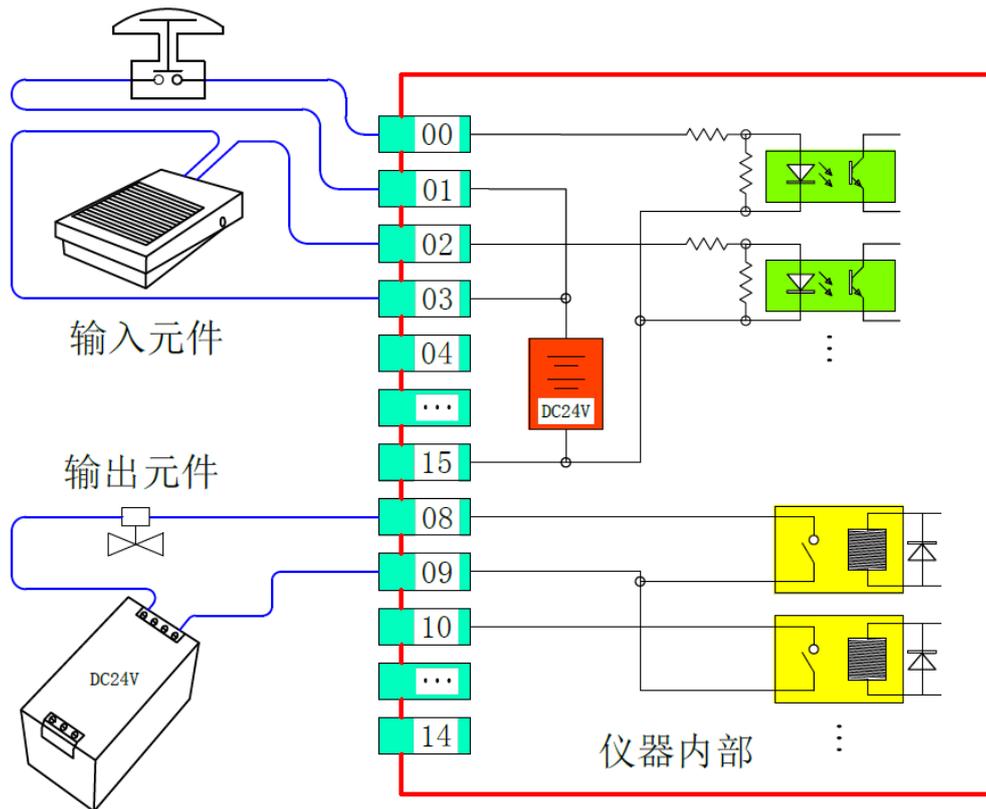
端子0	端子1	端子2	端子3	端子4	端子5	端子6	端子7	端子15
停止测量 输入	DC24V/100mA 输出 (COM)	开始测量 输入	DC24V/100mA 输出 (COM)	程序 1 输入	程序 2 输入	程序 4 输入	程序 8 输入	0V 输出

②程序的选择

程序	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
端子 4	OFF	ON								
端子 5	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
端子 6	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF
端子 7	OFF	ON	ON							

③输出端子定义 (继电器)

端子 8	端子 9	端子 10	端子 11	端子 12	端子 13	端子 14
延时	公共端 COM	测试件 OK	T 测试件 NG	R 标准件 NG	警告	运行中
输出负载能力 (DC24V MAX 200mA/AC60V)						

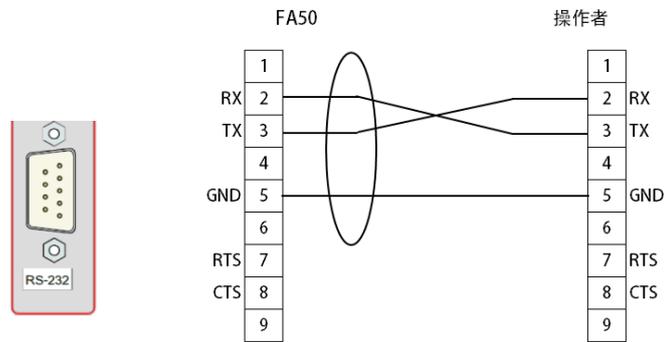


输入端子电气配线注意事项

- 1) 严禁与交流信号接触，否则将烧毁仪器。
- 2) 电气参数必须符合额定指标，不得超负荷使用。
- 3) 远离交流电源线，更不能与交流电源线捆绑一处。
- 4) 必须使用屏蔽电缆，屏蔽线的外层屏蔽网连接到仪器的金属外壳上。否则，可能会产生很大电磁干扰。
- 5) 外部输出负载使用要求：DC 24V \pm 20%，MAX 200mA/AC60V。

3.4.2 RS232 端子

仪器使用标准的双侧母头 RS232 接口电缆，线长不能超过 1.5 米，引脚定义和连线图如下



RS232 功能：与计算机或其它控制设备通讯，也可以连接标签打印机，打印机厂家 ZEBRA, 型号 GT820,打印机参考图片如下



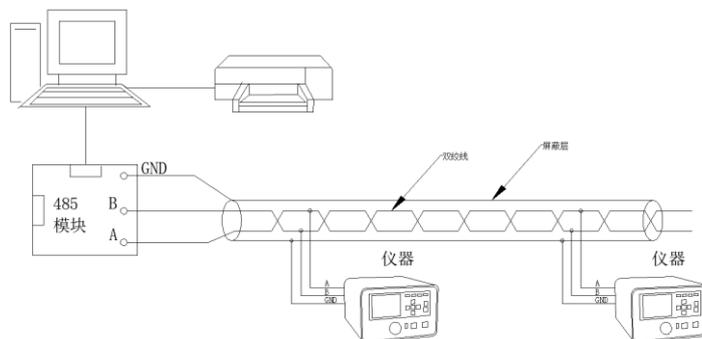
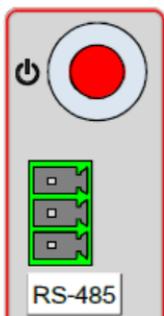
RS232：引脚 2-RXD、3-TXD、5-GND、波特率 9600、8 个数据位、无校验、1 个停止位

注意事项：强烈建议不要带电插拔串口，插拔时至少有一端是断电的，否则串口易损坏。

3.4.3 RS485 端子

RS485 数据接口：用于数据的实时传输，从上到下依次为 A、B、GND

RS485：从上到下端口依次为 A、B、GND，波特率 115200，8 个数据位、无校验、1 个停止位



注意事项:

(1) RS485 信号线不可以和电源线一同走线。由于强电具有强烈的电磁信号对弱电进行干扰，从而导致 485 信号不稳定，导致通信不稳定。

(2) RS485 信号线可以使用屏蔽线作为布线，也可以使用非屏蔽线作为布线。如果有屏蔽线起到屏蔽作用的话，外部干扰源对于其的干扰影响也可以尽可能的缩小。

(3) RS485 布线规范是必须要**手牵手的布线（串联）**，一旦没有借助 485 集线器和 485 中继器直接布设成星型连接和树形连接，很容易造成信号反射导致总线不稳定。

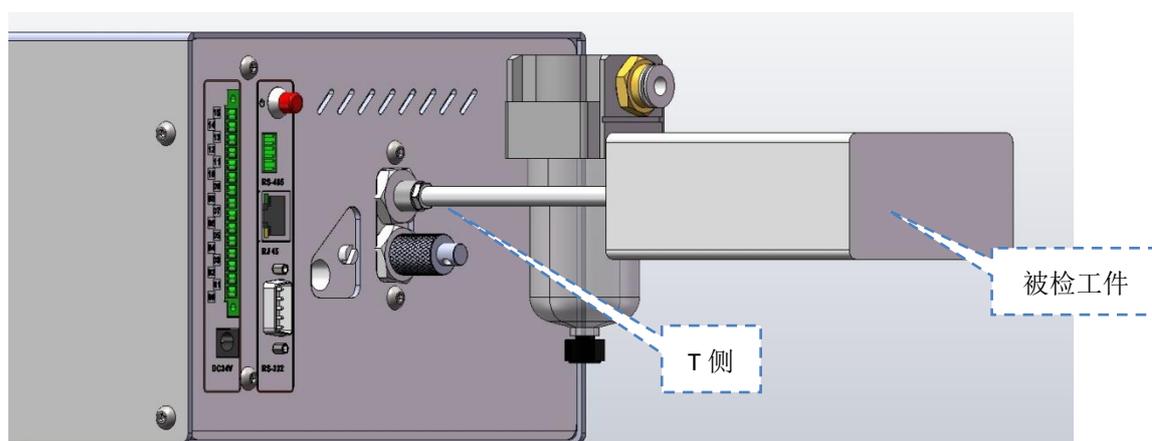
3.5 被测件连接

- 仪器工作中禁止配管，尤其是气源连接状态下，不能配管作业，否则可能导致大量压缩空气吹出，造成事故。
- 推荐使用受压后膨胀小的硬质尼龙管。
- 尽量使用内径较粗的配管，同时缩短配管长度，使测试仪内容积尽量减小。配管不要接触热源（如电磁阀工作产生的热源），以降低外界温度变化对测试重复性和准确性的影响。
- 配管在仪器工作中不能随意移动，与检测无关的部件禁止连接。

仪器 T 口为被测件连接口，R 口为标准件连接口。

测试方法包含以下 3 种方法

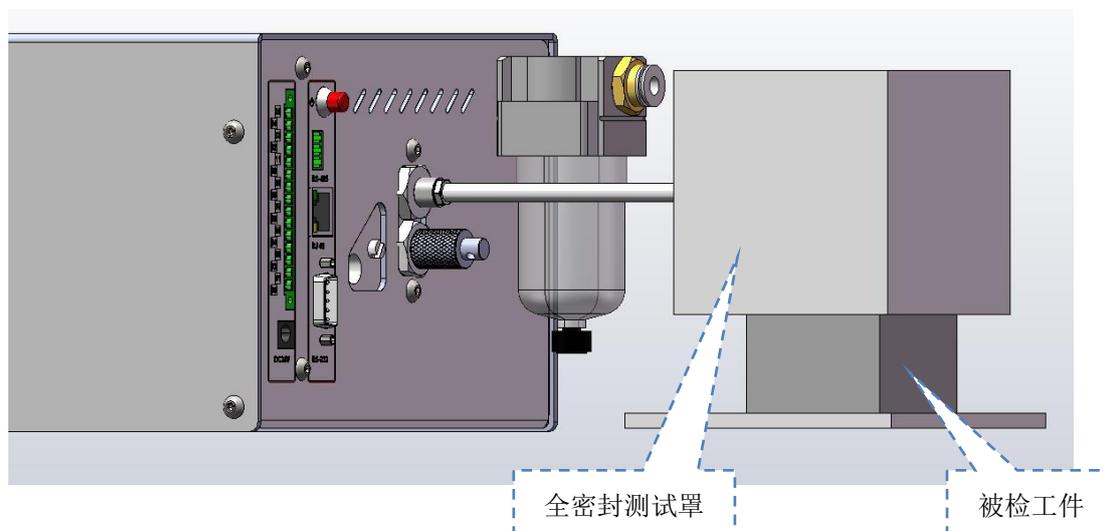
第一种方法：标准侧对比测试法，连接如图



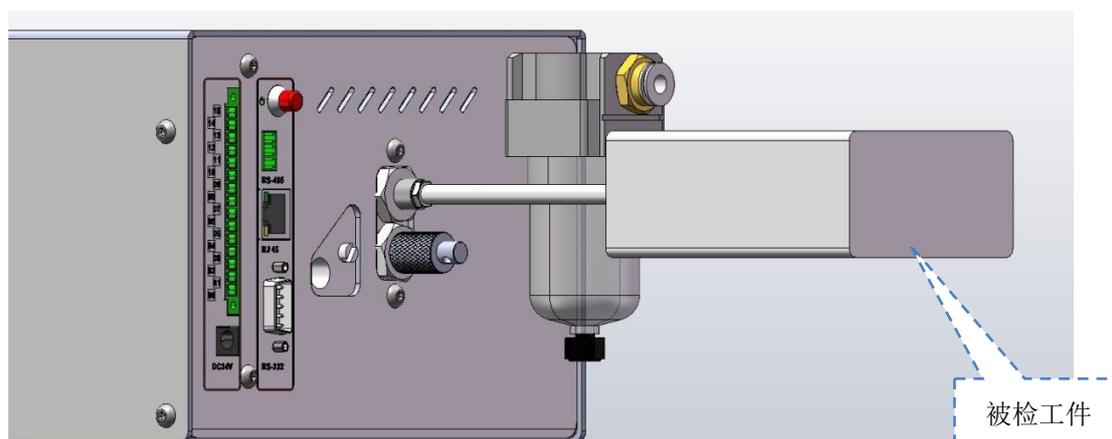
被检件内腔小的情况下，R 侧可以不连接无泄漏的标准件

被检件内腔大或变形量大情况下，R 侧连接无泄漏的被测件作为标准件。节省压力稳定时间，提高测试效率。

第二种方法：全密封测试法，连接如图



第三种方法：直压憋压测试法，连接如图



注意事项：

- (1) 测试管路中的管接头要使用无泄漏的密封接头，如带有外套的嵌入式接头或其他密封性良好的接头。禁止采用快插式接头，因为快插接头内部的 O 型密封圈受压会产生变形，影响测试结果。
- (2) 禁止拧动安装在阀体上的密封接头，容易造成泄漏。
- (3) 禁止用手触摸被测件、标准件。
- (4) 测试件和标准件应处于相同的放置测试环境，避免两者差异过大。

3.6 密封夹具安装

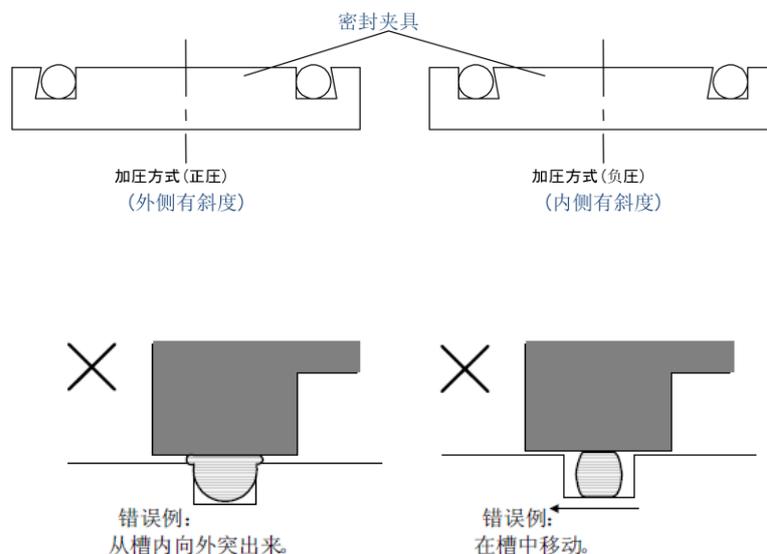
使用密封夹具时应注意以下几点。

首先，除了密封夹具的外部泄漏，应尽量防止内部泄漏（其他的密闭空间、与夹具间的空隙、螺栓间隙、内部缺陷引起的泄漏），这种内漏从外部难以发现，应特别注意。

其次，为了在较短时间内获得高精度的泄漏测试，尽量减小被检内容积，尽可能填充实体不变形物。

密封材料的变形对测试结果影响也较大，很难防止夹紧后平面密封垫不变形，可采用机械强度高、耐磨性好的材料防止变形，用测试品的金属面与密封夹具接触，在夹具或气缸的端面设置挡块比较有效。

O型密封圈可采用受压时不向外侧膨胀的沟槽设计，即O型密封圈槽在加压的反侧应有 5° 左右的斜度，O型密封圈不要夹在沟槽与测试品之间的间隙内。

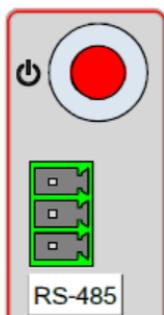


一台设备中使用多台测试仪时，应使每个被测件的夹紧机构互不干扰，能独立工作。同时测试多个独立部分的泄漏时，在测试过程中，若其他测试仪因测试已结束而排气，那么夹紧的密封部位就会产生变动从而影响测试值。此时可设定所有的测试仪在完成测试后同时进行排气而互不干扰。

4 仪器使用

- 1、 仪器摆放或固定工作台面或设备上，远离震动和热源，仪器底面安装有四个橡胶地脚，主要用于防滑、减震和支撑。
- 2、 仪器外围预留 50mm 以上的空间，以免散热不畅导致仪器内部温度上升。
- 3、 仪器后面板周围预留足够的操作空间，便于连接各种电缆及管路。
- 4、 仪器上部不允许放置其他物品，尤其是液体，否则有可能倾倒泼溅到仪器内部。
- 5、 如从温湿度低的地方移动到高地方，由于温度的急剧变化，会产生结露现象，此时需要 1 小时以上的适应时间！
- 6、 避免放置在阳光直射或者靠近窗户的地方，避免放置在自然风、空调风吹到的地方，否则将直接影响到仪器的检测结果。

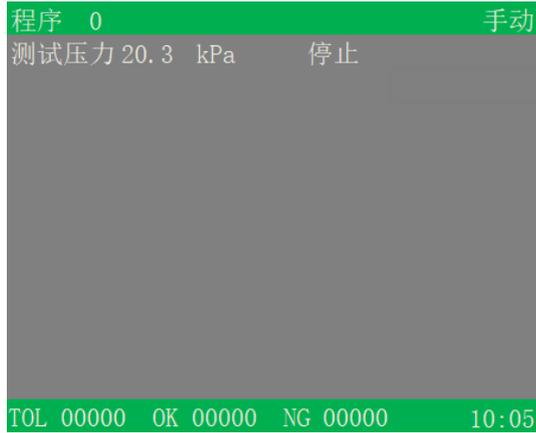
4.1 仪器开关机



在气源、电源和检测管路连接完成后，按下左图的红色按钮，仪器开机，按钮为自锁按钮，再按此按钮，仪器关机。

仪器开机后，屏幕先显示开机界面，后进入待机界面，开机界面和待机界面如下图。

仪器开机界面



仪器待机界面

4.2 测试压力调节

在仪器的供气气源和驱动气源连接并打开状态下，点击“”按键，进入“气泡功能”界面下调节测试压力。



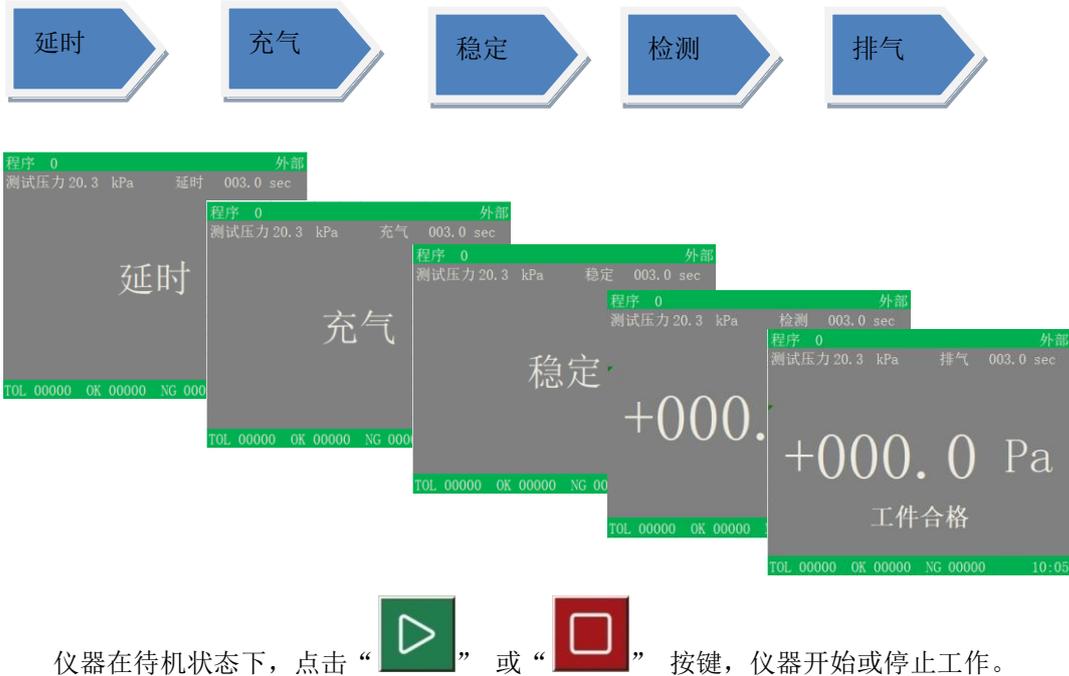
调节精密减压阀，屏幕上的测试压力显示当前的测试压力，调节完测试压力按“”退出气泡功能界面。

注意：负压和高于 700kPa 的仪器精密减压阀在仪器后面，否则精密减压阀在前面板上，减压阀顺时针旋转增加压力，逆时针旋转降低压力。

4.3 仪器工作流程

4.3.1 测试方法

第一种方法：标准测对比测试法，仪器工作流程：



仪器在待机状态下，点击“”或“”按键，仪器开始或停止工作。

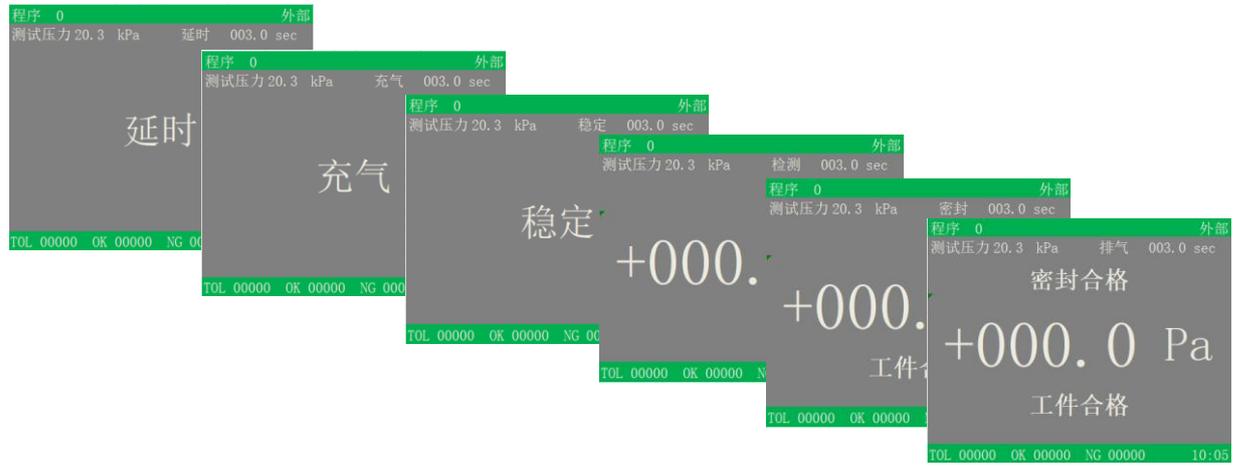
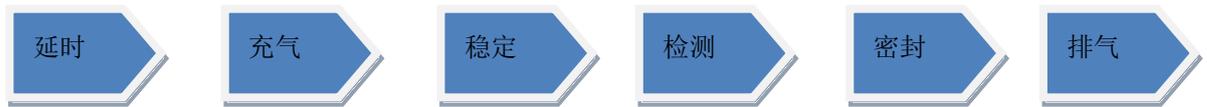
仪器工作时“延时”“充气”“稳定”“检测”“排气”的环节按照“参数设定”内的对应时间倒计时，每个环节计时结束进入下一个环节，“排气”环节结束仪器处于待机状态。

仪器检测环节结束，被检工件合格（被检产品的泄漏量小于“T 允漏值”），前面板“OK”指示灯亮，绿色；

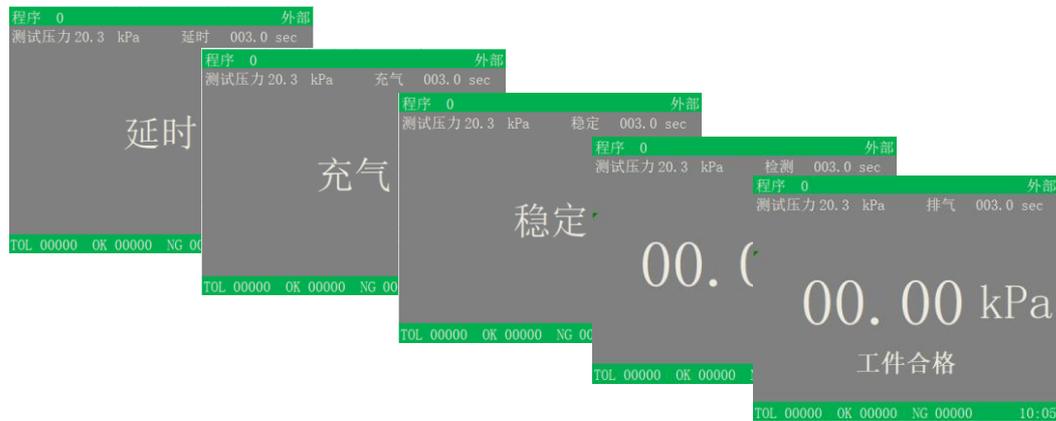
仪器检测环节结束，被检工件不合格（被检产品的泄漏量大于等于“T 允漏值”），前面板“+NG”指示灯亮，红色；

仪器检测环节结束，被检工件不合格（被检产品的泄漏量大于等于“R 允漏值”），前面板“-NG”指示灯亮，红色；

第二种方法：全密封测试法，仪器工作流程：



第三种方法：直压憋压测试法，仪器工作流程：



4.3.2 单次或循环测试

第一种：单次测试

在当前程序下，执行一次完整测试（延时、充气、稳定、检测、排气），检测环节结束判断被测件是否合格。

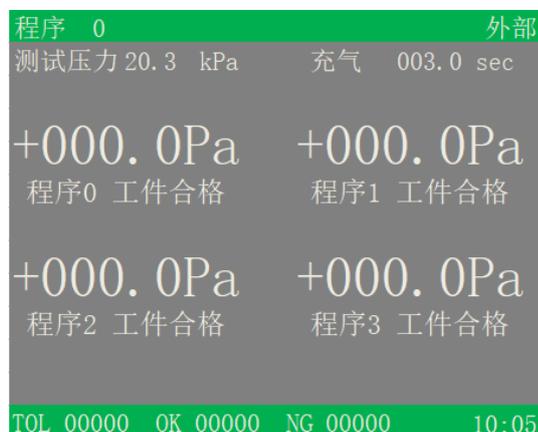


第二种：循环测试

按照 4 个程序号依次执行检测，结束后仪器处于待机状态。

- 1、程序号可以相同；
- 2、程序号下的参数可以不一样；
- 3、可以设置“关”、“开”、“合格”、“不合格”
 - “关”：此程序以下的程序不执行
 - “开”：执行此程序的下一个程序
 - “合格”：此程序检测判定合格时，执行下一个程序
 - “不合格”：此程序检测判定不合格时，执行下一个程序

测试时屏幕界面如下图所示



4.4 参数设置

4.4.1 程序设置

仪器共设 10 个程序号，程序号从 0~9，

每组程序号包括：压力方式、

测试方式、

参数设定：时间：延时时间、充气时间、稳定时间、测试时间、排气时间

单位：差压单位、直压单位、体积单位

过程：mini 功能

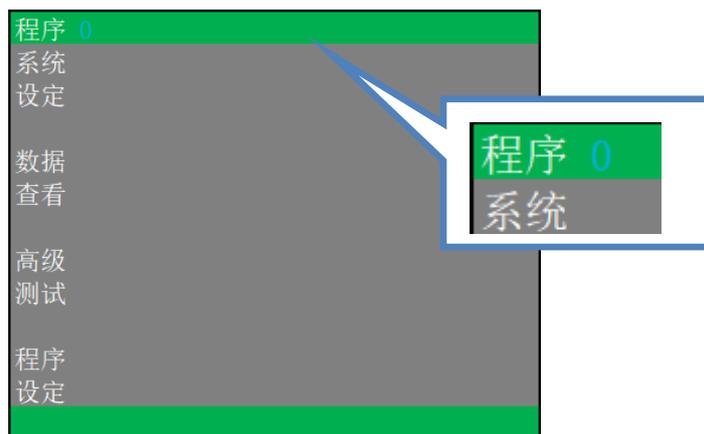
界限：压力上限、压力下限、测试压力、T 允漏值、R 允漏值

体积：

程序号修改方法：仪器待机状态，点击“”按键，弹出下图界面，点击“”“”

选择所需的程序号，再点击“”按键，退回测试界面。

注意光标，光标所在位为蓝底白字。



4.4.2 程序设定

“程序设定”中的“压力方式”和“测试方式”不可以修改，产品出厂前已根据客户实际使用情况设置完成，如有更改需求请联系我公司人员，经确认可获得更改方法；



点击“”按键更改完成，数字处无光标（字体为蓝底白字）显示。

“参数设置”内包含时间、单位、过程、界限和体积

①时间：延时时间：充气动作前的时间，在此时间输出端子的“延时”“运行中”继电器导通。

充气时间：通过 T 测试口往被测工件充入气体时间

稳定时间：充气结束，被测工件形成单独密封腔体时，气体的压力稳定时间

测试时间：差压对比泄漏时间，此时间判断泄漏量是否高于“T 允漏值”或“R 允漏值”

排气时间：气体从被测工件排出所用时间

程序 0			
程序	压力方式	延时时间	005.0S
设定	测试方式	充气时间	005.0S
	参数设定	时间	稳定时间 005.0S
循环	单位	测试时间	010.0S
功能	过程	排气时间	005.0S
	界限		
高级	体积		
测试			
系统			
设定			

②单位：差压单位：Pa、mbar、mmHg、Pa/s、ml/min、cc/min、SCCM、

Pa/s：单位时间内泄漏压力变化量

SCCM：标准状况（101.3kPa 大气压，0℃）下 cc/min

直压单位：kPa、MPa、PSI、kgf/cm²、bar、mbar、mmH₂O、inH₂O

体积单位：ml、L

程序 0			
程序	压力方式	差压单位	Pa
设定	测试方式	直压单位	kPa
	参数设定	时间	体积单位
循环		单位	
功能		过程	
		界限	
高级		体积	
测试			
系统			
设定			

③过程：mini 功能：关闭稳定（稳定）气控阀最短时间，最小时间数值为 2 秒，大于 2 秒数值可设置，最大时间为稳定时间设置值。

程序 0			
程序	压力方式	mini功能	002.0S
设定	测试方式		
	参数设定	时间	
循环		单位	
功能		过程	
		界限	
高级		体积	
测试			
系统			
设定			

④界限：压力上限：测试压力的最高值，测试压力高于此值“P.NG”灯亮，仪器不能进行测试

压力下限：测试压力的最低值，测试压力高于此值“P.NG”灯亮，仪器不能进行测试

测试压力：预充气的压力阈值，当测试腔体内压力达到此值，预充气结束

T 允漏值：T 测试接口泄漏量大于等于此值时，“+NG”灯亮，仪器停止工作

R 允漏值：R 测试接口泄漏量大于等于此值时，“-NG”灯亮，仪器停止工作

说明：T 测试接口泄漏时，泄漏量数值为正，R 测试接口泄漏时，泄漏量数值为负，泄漏量在 T 允漏值和 R 允漏值之间，被检工件为合格产品，“OK”灯亮。

程序 0			
程序	压力方式	压力上限	80.0 kPa
设定	测试方式	压力下限	00.0 kPa
	参数设定	时间	测试压力 00.0 kPa
循环	单位	T允漏值	005.0 Pa
功能	过程	R允漏值	005.0 Pa
	界限		
高级	体积		
测试			
系统			
设定			

⑤体积：被测件和测试管路内容腔体积

程序 0			
程序	压力方式		
设定	测试方式		
	参数设定	时间	
循环	单位		
功能	过程		
	界限		
高级	体积	006.0 ml	
测试			
系统			
设定			

4.4.3 循环功能

循环功能设置界面如下：

程序 0			
程序	总开关	开	
设定	程序	1	开
	程序	2	合格
循环	程序	3	不合格
功能	程序	4	关
高级			
测试			
系统			
设定			

点击

“” “”

修改参数

设置方法：仪器待机状态，点击“”按键，弹出设置界面，点击“”“”

按键选择“循环功能”（列选项的切换），点击“”“”按键进入或退出该选项的下级参数。

4.4.4 高级测试

选择“高级测试”功能，界面如下图：

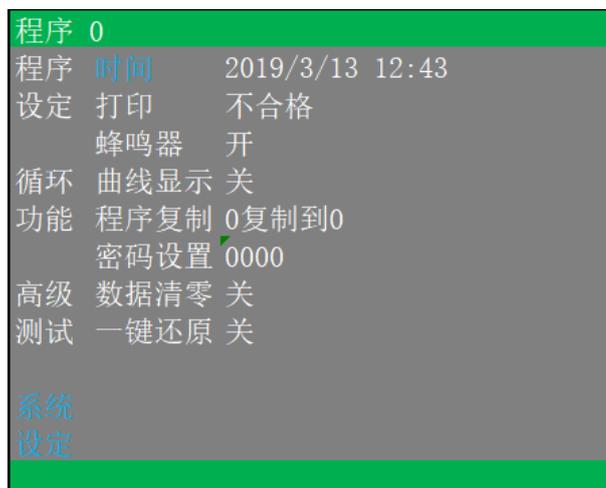


需要此功能设置，请与我公司联系。

修改此项设置需要输入密码，点击“”按键退出高级设置。

4.4.5 系统设定

选择“高级测试”功能，界面如下图：



设置方法：仪器待机状态，点击“”按键，弹出设置界面，点击“”“”

按键选择“系统设定”（列选项的切换），点击“”“”按键进入或退出该选项的下级参数。

“系统设定”包括：时间、打印、蜂鸣器、曲线显示、程序复制、密码设置、数据清零和一键还原功能项

①时间：包含日期和时间，为时钟时间。

②打印：共有 4 种打印方式选择

注：打印机型号见 **3.4.2**

“关” 仪器通过 RS232 口实现打印功能，开启打印功能时仪器 RS232 口被占用。在不用打印机或 RS232 用作其它用途时，此处选择“关”状态。

“全部” 每次测试结束，都打印测试结果。

“合格” 每次测试结束，只打印合格品的测试结果。

“不合格” 每次测试结束，只打印不合格品的测试结果。

“错误” 每次测试结束，只打印错误的测试结果。

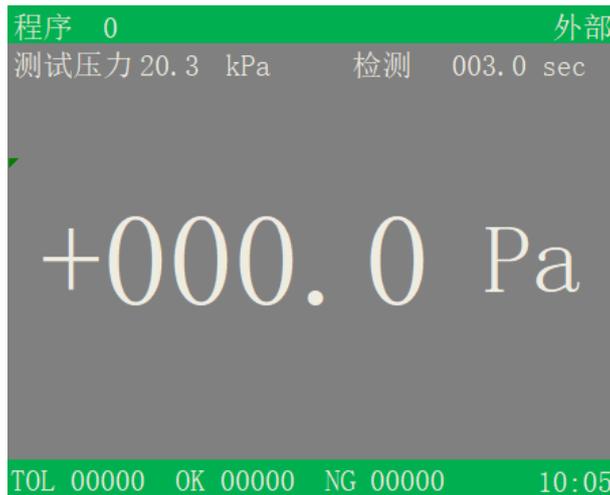
注：“错误”指测试时不能判断被检工件是否合格，可能测试时未进入检测环节已经停止测试，无法判断检测结果

③蜂鸣器：特指仪器声音，键盘按下时蜂鸣器会发出蜂鸣声

蜂鸣器的“开”“关”选项是指检测时不合格蜂鸣器是否发声。

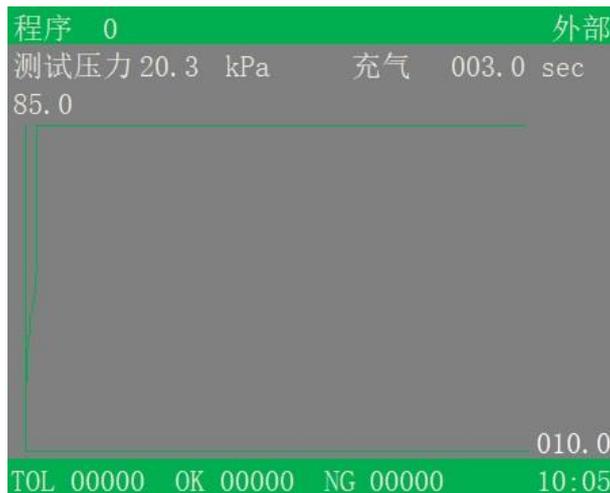
④曲线显示：

选择“关”，检测界面不变化，检测环节界面如下：

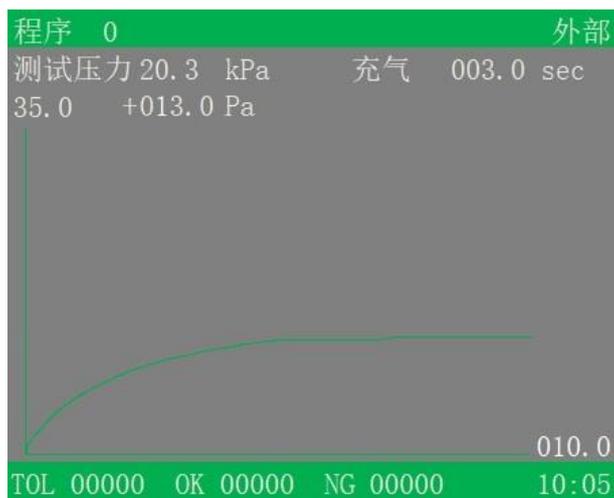


选择“开”，界面如下：

“充气”和“稳定”环节如下图，曲线的横坐标为时间，横坐标最大值为“充气时间”和“稳定时间”之和，纵坐标为测试压力，纵坐标最大值为“压力上限”。



“检测”和“排气”环节如下图，曲线的横坐标为时间，横坐标最大值为“检测时间”，纵坐标为泄漏量，泄漏量的单位为“差压单位”选项，纵坐标最大值为“T允漏值”，泄漏量为负值时不画曲线。



⑤程序复制：指程序号下的所有参数拷贝到另一个程序号下。

⑥密码设置：待机界面进入到程序设置界面的密码，一旦设置密码，在进入程序设置界面会提示输入密码，提示窗口如下图



⑦数据清零：清除测试结果记录，点击“”“”选择“开”，仪器开始清

除数据，点击“”仪器提示“清零完成”。界面如下：



⑧一键还原：还原“高级测试”和“系统设定”的参数，点击“”“”选

择“开”，仪器开始还原参数，点击“”仪器提示“还原成功”。

4.4.6 数据查看

在参数设置界面，点击“”“”选择“数据查看”，点击“”“”按键进入或退出数据查看。

程序0	00001	时间	压力	泄漏值	结果
06/07	11:48	70.1	kPa	+000.0 Pa	OK
06/07	11:49	70.0	kPa	+001.0 Pa	OK
06/07	11:50	70.1	kPa	+001.8 Pa	OK
06/07	11:51	70.1	kPa	+002.0 Pa	OK
06/07	11:52	70.1	kPa	+000.0 Pa	OK
06/07	11:53	70.0	kPa	+000.0 Pa	OK
06/07	11:54	70.1	kPa	+000.7 Pa	OK
06/07	11:55	70.1	kPa	+001.0 Pa	OK
06/07	11:56	70.0	kPa	+040.3 Pa	NG
06/07	11:57	70.0	kPa	-001.0 Pa	OK

进入上图后点击“”“”翻页查看检测结果。

5 其它

5.1 测试过程

标准测对比测试法，仪器工作流程为延时、充气、稳定、检测、排气。

仪器采用差压对比测量法，以压缩空气作为检测介质，以差压传感器为感压元件，检测被测工件和标准测之间的压力差，以确定被检工件是否存在泄漏，及显示出“测试时间”内累计的泄漏值。

延时：充气前等待，外部工装动作和稳定时间。

充气：向被检工件和标准侧充气

- 充气时间与内容积、被检工件材料有关，内容积越大、变形量越大的被检工件应加长充气时间，保证充满所设置的测试压力。

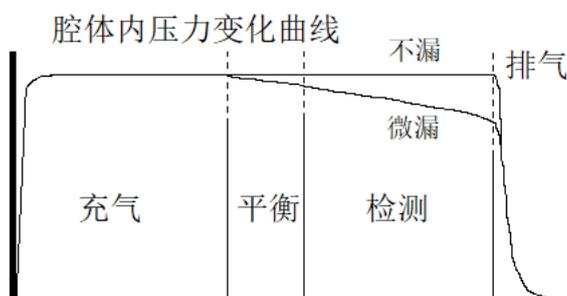
稳定：停止充气，被检工件和标准测各形成独立的密封腔体，此时气体在腔体内微小波动逐渐消失并稳定，工件的表面热能（表面温度）与气体分子的热交换逐渐完成并停止。

- 大泄漏仪器直接报警，终止检测。

检测：被检工件和标准侧差压对比泄漏检测时间，此时间判断泄漏量是否高于“T 允漏值”或“R 允漏值”。

排气：排出被检工件与标准侧内的空气。

被检工件内压变化如下图：



5.2 泄漏率换算

差压泄漏值可根据波义耳定律换算成泄漏率：

$$Q = \frac{(V_W + V_T) \times \Delta p}{P_0} \times \frac{60}{t}$$

其中：

Q 泄漏率， mL/min

V_W 被检工件和配管的内腔容积 ml

V_T 仪器的内腔容积 ml

Δp t 时间压降 Pa

t 检测时间 s

P_0 标准大气压力 101.325kPa

5.2 压力单位换算

单位	Pa	kPa	bar	mbar	kgf/cm2	mmH2O	mmHg	psi
Pa	1	10 ⁻³	10 ⁻⁵	10 ⁻²	1.02×10 ⁻⁵	0.102	7.5×10 ⁻³	0.15×10 ⁻³
kPa	10 ³	1	10 ⁻²	10	1.02×10 ⁻²	101.97	7.5	0.15
bar	10 ⁵	10 ²	1	10 ³	1.02	10.2×10 ³	750.06	14.5
mbar	10 ²	10 ⁻¹	10 ⁻³	1	1.02×10 ⁻³	10.2	0.75	14.5×10 ⁻³
kg/cm2	9.81×10 ⁴	98.07	0.98	980.67	1	10 ⁴	735.56	14.22
mmH2O	9.806	9.81×10 ⁻³	9.81×10 ⁻⁵	9.81×10 ⁻²	10 ⁻⁴	1	7.36×10 ⁻²	1.42×10 ⁻³
mmHg	133.32	0.133	1.33×10 ⁻³	1.33	1.36×10 ⁻³	13.6	1	19.34×10 ⁻³
psi	6894.76	6.89	6.895×10 ⁻²	68.95	70.31×10 ⁻³	703.07	51.71	1

5.3 气泡功能

在待机界面下，点击“”按钮，进入“气泡功能”界面，点击“”按钮开启

气泡功能，点击“”按钮，停止气泡功能。此状态下可检测工件漏点。



5.4 串行通讯协议

仪器的寄存器定义:

名称	寄存器地址	寄存器功能	取值范围	备注
程序编号	0x01	03H、06H	0-9	
延时时间	0x02-0x03	03H、06H	0-999.9s	
加压时间	0x04-0x05	03H、06H	0-999.9s	
平衡时间	0x06-0x07	03H、06H	2-999.9s	
检测时间	0x08-0x09	03H、06H	0-999.9s	
排气时间	0x0A-0x0B	03H、06H	0-999.9s	
密封时间	0x0C-0x0D	03H、06H	0-999.9s	
mini 时间	0x0E-0x0F	03H、06H	2-999.9s	
泄漏工件 限	0x10-0x11	03H、06H	0-999.9Pa	
泄漏标准 限	0x12-0x13	03H、06H	0-999.9Pa	
测试压力	0x14-0x15	03H、06H	0-85.0KPa	
压力上限	0x16-0x17	03H、06H	0-85.0KPa	
压力下限	0x18-0x19	03H、06H	0-85.0KPa	
泄漏单位	0x1A	03H、06H	0-6	0-Pa (HR), 1-mbar, 2-mmHg, 3-Pa/s (HR), 4-ml/min, 5-cc/min, 6-SCCM, 7-Pa, 8-Pa/s
压力单位	0x1B	03H、06H	0-7	0-kPa, 1-MPa, 2-PSI, 3-kgf/cm ² , 4-bar, 5-mbar, 6-mmH ₂ O, 7-inH ₂ O

体积单位	0x1C	03H、06H	0-1 (ml, l)	
工件体积	0x1D-0x1F	03H、06H	0-999.9ml, 0-99.99L	
压力差压显示	0x20	03H、06H	0-不传输, 1-传输	充气平衡发送时间、压力值压力单位, 检测发送时间、差压符号、差压值、单位
数据合格数	0x40	03H	0-10000	
数据不合格数	0x41	03H	0-10000	

数据发送过程中以整数形式发送

注意：时间、压力上限、压力下限、泄漏工件限、泄漏标准限、压力值、差压值等带小数点的数值以对应仪器设置值的小数位一致

协议命令：

(一) 协议 03 命令 读取保存寄存器 【AA】 【设备地址】 【命令号 03】 【需读取的寄存器地址高 8 位】 【低 8 位】 【下置的数据高 8 位】 【低 8 位】 【00】 【CC】

例：计算机发送：【AA】 【11】 【03】 【00】 【02】 【00】 【00】 【00】 【CC】

【AA】：开始符。

【11】：设备地址。

【03】：命令号 03，读取保存寄存器数值。

【00】：需读取的寄存器地址高 8 位。

【02】：需读取的寄存器地址低 8 位。

【00】：下置数据数量高 8 位。

【01】：下置数据数量低 8 位。

【00】：占位符。

【CC】：结束符。

计算机接收【AA】【11】【03】【00】【02】【00】【00】【00】【CC】

【AA】：开始符。

【11】：设备地址。

【03】：命令号 03，读取保存寄存器数值。

【00】：需读取的寄存器地址高 8 位。

【02】：需读取的寄存器地址低 8 位。

【00】：下置数据数量高 8 位。

【01】：下置数据数量低 8 位。

【00】：占位符。

【CC】：结束符。

发送与接收相同。读取地址错误返回数据 0xFF, 0xFF

(二) 协议 06 命令 写寄存器 【AA】【设备地址】【命令号 06】【需下置的寄存器地址高 8 位】【低 8 位】【下置的数据高 8 位】【低 8 位】【00】【CC】
例：计算机发送：【AA】【11】【06】【00】【02】【00】【01】【00】【CC】

【AA】：开始符。

【11】：设备地址。

【06】：命令号 06，写单寄存器。

【00】：需下置的寄存器地址高 8 位。

【02】：需下置的寄存器地址低 8 位。

【00】：下置数据数量高 8 位。

【01】：下置数据数量低 8 位。

【00】：占位符。

【CC】：结束符。

计算机接收【AA】【11】【06】【00】【02】【00】【01】【00】【CC】【33】
【C3】【3C】

【AA】：开始符。

【11】：设备地址。

【06】：命令号 06，写单寄存器。

【00】：需下置的寄存器地址高 8 位。

【02】：需下置的寄存器地址低 8 位。

【00】：下置数据数量高 8 位。

【01】：下置数据数量低 8 位。

【00】：占位符。

【CC】：结束符。

发送与接收相同。地址错误返回数据 0xFF, 0xFF

测试过程中不允许写数据

(三) 协议 22 命令

开始

计算机发送：【AA】 【11】 【22】 【BB】 【BB】 【01】 【00】 【00】 【CC】

计算机接收：【AA】 【11】 【22】 【BB】 【BB】 【01】 【00】 【00】 【CC】

停止

计算机发送：【AA】 【11】 【22】 【CC】 【CC】 【02】 【00】 【00】 【CC】

计算机接收：【AA】 【11】 【22】 【CC】 【CC】 【02】 【00】 【00】 【CC】

(4) 仪器检测过程中差压(11), 压力(12)数值接收。

压力

仪器发送：【AA】 【11】 【12】 【状态位】 【状态时间高 8 位】 【状态时间低 8 位】 【压力数据高 8 位】 【压力数据低 8 位】 【压力单位】 【00】 【CC】

差压：

仪器发送：【AA】 【11】 【11】 【状态位】 【状态时间高 8 位】 【状态时间低 8 位】 【符号位】 【差压数据高 8 位】 【差压数据低 8 位】 【差压单位】 【00】 【CC】

符号位 00 为负数 01 为正数

状态位 01 表示充气, 02 表示平衡, 03 表示检测

当压力差压显示寄存器 0x0020 被置 1 的情况下仪器测试中才发送数据

(5) 仪器测试结束后输出测试结果 (13)

仪器发送 (16 进制)：【AA】 【11】 【13】 【时间月份】 【时间日期】 【时间小时】 【时间分钟】 【通道数】 【压力值高 8 位】 【压力值低 8 位】 【压力单位】 【差压符号位】 【差压高 8 位】 【差压的低 8 位】 【差压单位】 【差压检测结果】 【00】 【CC】

【压力值高 8 位】 【压力值低 8 位】：按照对应型号显示的判定限数值的小数点确定

【差压符号位】：0x00 表示负数，0x01 表示正数

【差压高 8 位】 【差压的低 8 位】：按照对应型号显示的判定限数值的小数点确定

【差压检测结果】：0-不合格，1-合格

仪器发送（ASCII）：**【日期】 【时间】 【程序号】 【测试压力】 【压力单位】 【泄漏值】**

【泄漏单位】 【测试结果】

6 维护保养及故障处理

6.1 维护保养

良好的维护保养习惯能保持高精度的测试，防止故障于未然，尽可能进行下列检查。

6.1.1 每天检查

- 油雾分离器或调压过滤器排除残水，清除污垢。
- 驱动气源压力的检查。
- 测试压力的检查，是否达到设定压力或检测压力。
- 测试参数的检查，确认程序号和当前检测产品是否对应，或者参数是否和以前一致。

6.1.2 每月检查

- 油雾分离器和调压过滤器的检查，滤芯是否需要更换。
- 仪器和测试管路的密封性的检查。

6.1.3 每年检查

- 差压传感器零点漂移的检查（由厂家进行检查）。
- 差压传感器精度的检查（由厂家进行检查）。
- 压力传感器零点漂移的检查（由厂家进行检查）。
- 压力传感器精度的检查（由厂家进行检查）。

6.2 故障处理

注意：无法排除的故障，或者需要打开外壳时，请与我公司联系。

故障现象	可能原因	处理对策
开机后仪器无任何响应 (屏幕不亮)	电源线损坏	更换标准电源线
	电源开关损坏	与我公司联系更换
液晶屏无显示 按键工作正常	液晶屏损坏	与我公司联系更换
仪器带电	壳体未接地	使用带地线的三线电源
		使用接地螺柱，将静电导入大地
压力无变化	精密减压阀损坏	与我公司联系更换
	到达压力源上限	逆时针调节减压阀手柄
	压力传感器损坏	与我公司联系更换
无法检测	超出压力设定范围	重新调节压力或更改压力判定限
	控制模式不正确	设为内部控制，开始按钮有效，设定为外部控制，外部输入开始信号有效
	开始按钮损坏	与我公司联系更换
	外部输入端子连接有误	卸下所有输入端子上的连接线缆，查看是否恢复正常，若正常，请再次仔细重新连接线缆
按键失灵	按键损坏	与我公司联系更换
	外部输入端子连接有误	卸下所有输入端子上的线缆，查看是否恢复正常，若正常，请仔细重新连接输入线缆，若不正常，请联系厂家
外部输入输出端子失灵	接触不良	重新插入插座并拧紧两端螺钉

	线缆连接不正确	详见说明书 3.4
多次发生不合格	测试压力不正确	重新确认并调节测试压力
	判定限设置不当	重新确认并更改判定限, R 允漏值不能设置为 0
	温度影响	保证测试环境温度稳定
	气动阀动作异常	重新确认并调节先导压力
	其它故障	与我公司联系更换
无法进入程序界面	正在进行测试	停止测试后再进入
	“MENU”按键损坏	与我公司联系更换
	连接线缆制作有误	仔细阅读说明书 5.2 节
	通讯协议有误	仔细阅读说明书 5.2 节

7 产品保修和售后服务

7.1 产品保修

- 自产品购买之日起（消耗品除外），我公司保修一年。
- 保修期内，若出现以下情况，不属于保修范围。
 - 1) 在本说明书中明确指出的不适当的条件和环境中使用，或者操作不当引起的故障。
 - 2) 擅自进行改装、拆卸、修理。
 - 3) 故障原因不是仪器自身所造成。
 - 4) 非正常使用仪器。
 - 5) 自然灾害等因素造成仪器损坏。

7.2 售后服务

- 发生异常时，请对照“维修保养及故障处理”先自行检查。
- 问题未能解决时，请与我公司取得联系。
- 由于质量问题，保修期内的仪器由我公司给予无偿修理。
- 超过保修期后，我公司将根据用户的需求，进行有偿服务。