

2271A

Automated Pressure Calibrator

操作员手册

有限担保及责任范围

Fluke 公司保证其每一个**Fluke**的产品在正常使用及维护情形下，其用料和做工都是毫无瑕疵的。保证期限是一年并从产品寄运日起开始计算。零件、产品修理及服务的保证期是 90 天。本保证只提供给从**Fluke** 授权经销商处购买的原购买者或最终用户，且不包括保险丝、电池以及因误用、改变、疏忽、或非正常情况下的使用或搬运而损坏（根据 **Fluke** 的意见而定）的产品。**Fluke** 保证在 90 天之内，软件会根据其功能指标运行，同时软件已经正确地记录在没有损坏的媒介上。**Fluke** 不能保证其软件没有错误或者在运行时不会中断。

Fluke 仅授权经销商将本保证提供给购买新的、未曾使用过的产品的最终用户。经销商无权以 **Fluke** 的名义来给予其它任何担保。保修服务仅限于从 **Fluke** 授权销售处所购买的产品，或购买者已付出适当的**Fluke**国际价格。在某一国家购买而需要在另一国家维修的产品，**Fluke** 保留向购买者征收维修/更换零件进口费用的权利。

Fluke 的保证是有限的，在保用期间退回 **Fluke** 授权服务中心的损坏产品，**Fluke**有权决定采用退款、免费维修或把产品更换的方式处理。

欲取得保证服务，请和您附近的**Fluke**服务中心联系，或把产品寄到最靠近您的**Fluke**服务中心（请说明故障所在，预付邮资和保险费用，并以 FOB 目的地方式寄送）。**Fluke** 不负责产品在运输上的损坏。保用期修理以后，**Fluke** 会将产品寄回给购买者（预付运费，并以 FOB 目的地方式寄送）。如果 **Fluke** 判断产品的故障是由于误用、改装、意外或非正常情况下的使用或搬运而造成，**Fluke** 会对维修费用作出估价，并取得购买者的同意以后才进行维修。维修后，**Fluke** 将把产品寄回给购买者（预付运费、FOB 运输点），同时向购买者征收维修和运输的费用。

本项保证是购买者唯一及专有的补偿，并且它代替了所有其它明示或默示的保证，包括但不限于保证某一特殊目的适应性的默示保证。凡因违反保证或根据合同、侵权行为、信赖或其它任何原因而引起的特别、间接、附带或继起的损坏或损失（包括数据的损失），**Fluke** 也一概不予负责。

由于某些国家或州不允许对默示保证及附带或继起的损坏有所限制，本保证的限制及范围或许不会与每位购买者有关。若本保证的任何条款被具有合法管辖权的法庭裁定为不适用或不可强制执行，该项裁定将不会影响其它条款的有效性或强制性。

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

目录

	标题	页码
概述		1
联系 Fluke Calibration		2
安全须知		2
符号		3
技术指标		4
压力控制指标		5
压力测量指标		6
PM200 模块		6
电气技术指标		7
EM300 电气测量技术指标		7
校准和维修信息		7
安装		8
拆开产品包装		8
产品放置		8
电源电压		10
模块安装		11
气压参考模块 (BRM)		12
打开产品		13
主屏幕		13
设置菜单		17
仪器设置菜单		19
仪器设定菜单		19
远程端口菜单		21
外部 24V 菜单		21
CPS 菜单		21
压力不确定度菜单		22
关于这台仪器		22
前面板功能		23
后面板功能		26
操作		27
压力控制设定		27
设置目标压力 (设定值)		28
增加或降低压力		28
调节压力		28

排放和中止	29
压力测量	29
后面板接口模块	29
SUPPLY气源口	30
EXHAUST真空接口（真空泵，如需要）	30
VENT排气口	31
测试口	31
HC20	32
连接被测装置	34
测试口嵌件	36
参考口	37
压力控制设定	37
控制模式	39
动态控制模式	39
静态控制模式	40
控制限值（只针对静态控制）	40
稳定限值（只针对静态控制）	40
变化率（压力变化速率）	41
安全限值	41
上限	41
下限	41
自动排放	41
测量设置	42
单位和定制单位	42
测量模式	43
测量分辨率	43
模块选择	44
自动清零	44
大气压	45
高度差	45
压力过滤器	46
通用任务	46
泄漏测试	47
程序开关	47
练习	48
PMM 调零	48
CPS 清洁（如果安装了 CPS）	48
CPS 排放	49
校准任务	49
变送器	49
被测装置	50
新建	50
删除	51
重命名	51
编辑	51
测量设置	52
控制设置	52
运行变送器 mA 程序	52
压力设备	52
被测装置	53
新建	53
删除	53
重命名	53
编辑	54
测量设置	54

控制设置	54
运行压力设备程序	55
HART 操作	55
压力变送器说明	55
模拟变送器	55
智能变送器	56
利用 mA 功能进行测试和故障排除	56
连接到 HART 变送器	59
HART 任务	59
校准 PV 零点	59
校准电流输出	60
量程校准	60
写下限值/上限值	61
HART 诊断	62
写 PV 单位	62
写标记	63
写信息	63
描述	63
HART 数据	64
mA/VDC	66
启用 mA/VDC 功能	66
VDC 测量	66
mA 测量	66
防污染系统 (CPS)	67
安装 CPS	68
CPS 使用	70
测试口嵌件	74
断开 CPS	75
CPS 清洁	75
外部驱动	77
配置驱动	77
驱动电气连接	80
维护	81
清洁外观	81
更换保险丝	81
更换接口模块	83
重置控制器设置	84
诊断	84
系统	84
测量	85
控制	85
远程接口	86
故障排除	87
错误代码	90
用户可更换的零件和附件	91

表格索引

表格	标题	页码
1.	符号	3
2.	标准设备	8
3.	主屏幕 (mA/VDC)	14
4.	主屏幕 (HART)	16
5.	图形	17
6.	仪器设定菜单	19
7.	远程端口菜单	21
8.	前面板功能	23
9.	后面板功能	26
10.	后面板接口模块	29
11.	测试口嵌件 - 零件列表	37
12.	控制设置菜单	38
13.	压力单位	42
14.	通用任务和校准任务	46
15.	测试口嵌件 - 零件列表	74
16.	更换保险丝	82
17.	故障排除	87
18.	EMM 功能故障排除	89
19.	错误代码	90
20.	用户可更换的零件和附件	91

图片索引

图示	标题	页码
1.	单向被测装置使用	9
2.	可提供的电源线类型	10
3.	已安装的 EMM 和 PMM 模块	12
4.	两个表接头	31
5.	更换 M20 O 型环	33
6.	拧固仪表适配器	34
7.	连接组件至测试口	35
8.	调节仪表位置	35
9.	拧紧仪表	36
10.	测试口嵌件	36
11.	动态压力控制模式示例	39
12.	静态压力控制模式示例	40
13.	高度差校正测量	45
14.	EMM 模块与 HART 静态压力变送器的典型连接	57
15.	EMM 模块和测试口与 HART 差压变送器的典型连接	58
16.	HART 任务菜单树	65
17.	CPS 驱动器和接口模块	69
18.	拧固仪表适配器	70
19.	连接组件至测试口	71
20.	调节仪表位置	72
21.	拧紧仪表	73
22.	测试口嵌件	74
23.	清洁 CPS	76
24.	驱动	77
25.	驱动位置	78
26.	外部 24V 屏幕	79
27.	驱动连接	80
28.	检修保险丝	82
29.	接口模块安装	83

概述

2271A Automated Pressure Calibrator（本产品）可以准确测量和控制气压，测量范围为 **-96.5 kPa 至 20 MPa（-14.2 psi 至 3,000 psi）**。将这一功能结合具备 **HART** 功能的内置电气测量模块 (**EMM**) 可以实现对 **4-20 mA** 设备（例如智能变送器和模拟变送器等）的闭合回路校准。

此外，本产品可用于校准或测试各种压力测量设备，包括压力变送器、压力表和压力开关。

本产品配有：

- 多语言用户界面 (UI): English、Italiano、Español、Русский、Português、简体中文、Deutsch、日本語、Français 或 한국어。
- **PM200 Pressure Measurement Modules (PMM)** 兼容性 - PMM 可以轻松从产品前端取下，以快速更改量程。本产品可以在表压、绝压或模拟绝压模式运行。请参阅 *测量模式* 一节。
- **EM300 Electrical Measurement Module (EMM)** - EMM 提供 24 V dc 回路电源、测量 mA 电流和测量 V dc。EMM 配有内置 250 Ω 电阻器，可以在开关之间切换，无需外部电阻器即可启用 HART 通讯。在结合兼容 HART 的变送器使用时，也可以使用基本的 HART 通讯器功能。请参阅 *HART 操作* 一节。
- 闭合回路校准程序 - 自动化内置程序，用于输出 mA 信号在 0 mA 到 30 mA 之间的压力设备。
- 本产品顶部的双测试口带有手动拧紧接头，以方便安装被测装置 (UUT)。参考口也位于产品顶部，用于需要大气参考的应用。
- 兼容 **Fluke CPS-20M Contamination Prevention System**，可以防止水分、污垢、油渍、油脂和其它污染物对产品造成损坏。请参阅 *CPS 使用* 一节。这允许使用气体介质对用于加工应用或油应用的被测装置进行校准。
- 兼容压力校准软件 **COMPASS**。
- 通过以太网、USB 或串行连接与个人电脑进行通讯。

联系 Fluke Calibration

要联系 Fluke Calibration，请拨打以下电话号码：

- 美国技术支持： 1-877-355-3225
- 美国校准/修理： 1-877-355-3225
- 加拿大： 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- 欧洲： +31-40-2675-200
- 日本： +81-3-6714-3114
- 新加坡： +65-6799-5566
- 中国： +86-400-810-3435
- 巴西： +55-11-3759-7600
- 世界任何地区： +1-425-446-6110

要查看产品信息或下载最新的手册补遗，请访问 Fluke 公司网站：
www.flukecal.com。

要注册您的产品，请访问 <http://flukecal.com/register-product>。

安全须知

警告表示可能对用户造成危险的状况和操作。 **小心**表示可能对产品或受测设备造成损坏的状况和操作。

警告

为了防止可能发生的触电、火灾或人身伤害：

- 在使用产品前，请先阅读所有安全须知。
- 仔细阅读所有说明。
- 只有在了解正确的安全规程之后才能装配和操作高压系统。 高压液体和气体具有危险性，并且可能在毫无预警的情况下释放能量。
- 请勿在爆炸性气体和蒸汽周围或潮湿环境中使用本产品。
- 在盖子取下或机壳打开时，请勿操作产品。 可能会接触到危险电压。
- 该产品仅供室内使用。
- 请勿将产品置于电源线通道受阻的区域。
- 请仅使用满足所在国家/地区对电压和插头配置要求以及产品额定值要求的电源线和插口。

- 确保电源线的接地导线连接到保护接地。保护地线损坏可能导致机柜聚集电压，进而造成触电身亡。
- 如果电源线绝缘层损坏或有磨损迹象，请更换。
- 请仅将产品用于指定用途，否则可能减弱产品提供的防护。
- 端子间或每个端子与接地点之间施加的电压不能超过额定值。
- 交流电压真有效值高于 30 V、交流电压峰值高于 42 V 或直流电压高于 60 V 时，请勿触摸。
- 若产品工作异常，请勿使用。
- 若产品损坏，请将其禁用。
- 请勿使用已损坏的测试导线。检查测试导线是否绝缘不良，并测量已知的电压。
- 请将手指握在探针护指装置的后面。
- 切勿施加超过本产品任何端口额定压力的压力。
- 在操作测试口的尖锐螺纹时请小心。
- 使用两个把手来抬起和搬运本产品。

符号

本手册和产品使用的符号如表 1 所示。

表 1. 符号

符号	说明
	警告。危险电压。触电危险。
	警告。危险。
	请参阅用户文档。
	经 CSA Group 认证符合北美安全标准。
	符合欧盟指令。
	符合澳洲的相关 EMC 标准。
	保险丝
	符合韩国的相关 EMC 标准。
	本产品符合 WEEE 指令的标识要求。粘贴的标签指示不得将本电气/电子产品作为家庭垃圾丢弃。产品类别：参照 WEEE 指令附录 I 中的设备类型，本产品被划为第 9 类“监控仪器”产品。请勿将本产品作为未分类的城市废弃物处理。

技术指标

通用技术指标

电源要求	100 V ac 至 240 V ac, 47 Hz 至 63 Hz
保险丝	T2A 250 V ac
最大功耗	100 W
工作环境温度范围	15 °C 至 35 °C
存放温度	-20 °C 至 70 °C
相对湿度	
工作湿度	< 80 %, 30 °C 以下时, <70 %, 35 °C 以下时
存放湿度	<95 %, 无冷凝。在高温和高湿度条件下长时间存放后, 需要四天的功率稳定时间。
振动	MIL-T-28800D 类别 3
海拔 (工作)	<2000 米
防护等级	IEC 60529: IP 20
安全性	IEC 61010-1, 安装类别 II, 污染等级 2
预热时间	一般 15 分钟

电磁兼容性 (EMC)

国际	IEC 61326-1: 受控电磁环境 CISPR 11: 第 1 组, A 类 <i>第 1 组: 设备内部产生和/或使用与传导相关的无线电频率能量, 该能量对于设备自身的内部功能必不可少。</i> <i>A 类: 设备适用于非家庭使用以及未直接连接到为住宅建筑物供电的低电压网络的任意设备中。由于传导干扰和辐射干扰, 在其他环境中可能难以保证电磁兼容性。</i> <i>此设备连接至测试对象后, 产生的发射可能会超过 CISPR 11 规定的水平。</i>
韩国 (KCC)	A 类设备 (工业广播和通讯设备) <i>A 类: 本产品符合工业电磁波设备的要求, 销售商或用户应注意这一点。本设备旨在用于商业环境中, 而非家庭环境。</i>
USA (FCC)	47 CFR 15 B 子部分。按照第 15.103 条规定, 本产品被视为免税设备。

重量

仅机壳	15 kg (33.06 lbs)
-----	-------------------

尺寸

高	2271A-NPT-STD	305mm (12 in)
	2271A-BSP-STD	305mm (12 in)
	2271A-NPT-P3000	237mm (9.33 in)
	2271A-BSP-P3000	237mm (9.33 in)
宽		442 mm (17.40 in)
深		446 mm (17.55 in)

压力限值

工作压力范围	-97.90 kPa (-14.2 psi) 表压至 20 MPa (3000 psi) 表压
气源接口	23 MPa (3300 psi) 表压
测试口	20 MPa (3000 psi) 绝压
参考口	115 MPa (17 psi) 绝压
排气口	150 MPa (22 psi) 绝压

安全阀

气源口安全阀设置为 24.1 MPa (-0/+700 kPa)、3500 psi (-0/+100 psi)
真空接口安全阀设置为 ~830 kPa (120 psi)。
每个压力测量模块 (PMM) 都配备一个针对特定模块的压力保护装置。

气源类型

清洁干燥的空气或氮气 (工业级, 99.5 %)	
最大微粒污染	≤1.25 微米 (50 微英寸)
最大含水量	-50°C 露点
最大烃含量	30 ppm

真空源

自动排放功能时的容量为每分钟 >50 升
控制正压时, 需通过真空源排气。 当在较高的压力下工作时, 应采取适当的保护措施。

接口/通信

主要远程接口	以太网、RS232、USB
压力测量模块 (EMM)	
连接	香蕉插头
	最大 30 V dc w.r.t. 机壳接地
辅助驱动	4 个外部螺线管驱动
	24 V 直流电 打开时占空比为 100 %, 随后短时间内降低到 40 %。

压力控制指标

控制精度 (动态模式)

PM200-BG2.5K	0.005% 量程跨度
所有其它量程	0.001 % 量程跨度
控制衰减比率	10:1 (典型)

控制衰减比率定义为提供的供气压力和量程的适当供气压力之间的关系。 例如, 供气压力为 7.7 MPa (1100 psi) 时量程为 7 MPa (1000 psi) 和 700 kPa (100 psi) 装置的控制精度为 0.001 % 量程, 因为 7 MPa 是 700 kPa 的 10 倍。 供气压力为 22 MPa (3300 psi) 时量程为 20 MPa (3000 psi) 和 700 kPa (100 psi) 的系统在 20 MPa 量程上的控制精度为 0.001 %, 但是在 700 kPa 量程上的控制精度仅为 0.003 %。 可以降低供气压力以达到低量程上 0.001 % 的控制精度。

低控制点

1 kPa (0.15 psi) 绝压

达到设定点的时间 (典型)

PM200-BG2.5K	40 秒
所有其它量程	20 秒

典型设定时间是指 10 % 体积达到 0 至 50 cm³ 且压力超过 50 kPa (7.25 psi) 绝压时, 达到 0.005 % 设定点所需的时间。 较低的绝压需要较长的设定时间, 取决于真空泵的质量、使用的管道的直径和材料以及测试体积。

最大超调量

0.02 % 量程跨度

压力测量指标

产品技术指标说明了产品的绝对仪器不确定度。产品技术指标包括线性、磁滞和可重复性、分辨率、参考不确定度、一年稳定性和 18 °C 至 28 °C 的温度效应。技术指标的置信度为 95 %，k=2，正态分布。

PM200 模块

型号	量程（国际单位制单位）	量程（英制单位）	测量模式	一年期技术指标 (%FS)
PM200-BG2.5K	-2.5 kPa 至 2.5 kPa	-10 inH ₂ O 至 10 inH ₂ O	表压	0.20 %
PM200-BG35K	-35 kPa 至 35 kPa	-5 psi 至 5 psi	表压	0.05 %
PM200-BG40K	-40 kPa 至 40 kPa	-6 psi 至 6 psi	表压	0.05 %
PM200-BG60K	-60 kPa 至 60 kPa	-9 psi 至 9 psi	表压	0.05 %
PM200-A100K	2 kPa 至 100 kPa	0.3 psi 至 15 psi	绝压	0.10 %
PM200-BG100K	-100 kPa 至 100 kPa	-15 psi 至 15 psi	表压	0.02 %
PM200-A200K	2 kPa 至 200 kPa	0.3 psi 至 30 psi	绝压	0.10 %
PM200-BG200K	-100 kPa 至 200 kPa	-15 psi 至 30 psi	表压	0.02 %
PM200-BG250K	-100 kPa 至 250 kPa	-15 psi 至 36 psi	表压	0.02 %
PM200-G400K	0 kPa 至 400 kPa	0 psi 至 60 psi	表压	0.02 %
PM200-G700K	0 kPa 至 700 kPa	0 psi 至 100 psi	表压	0.02 %
PM200-G1M	0 MPa 至 1 MPa	0 psi 至 150 psi	表压	0.02 %
PM200-G1.4M	0 MPa 至 1.4 MPa	0 psi 至 200 psi	表压	0.02 %
PM200-G2M	0 MPa 至 2 MPa	0 psi 至 300 psi	表压	0.02 %
PM200-G2.5M	0 MPa 至 2.5 MPa	0 psi 至 360 psi	表压	0.02 %
PM200-G3.5M	0 MPa 至 3.5 MPa	0 psi 至 500 psi	表压	0.02 %
PM200-G4M	0 MPa 至 4 MPa	0 psi 至 580 psi	表压	0.02 %
PM200-G7M	0 MPa 至 7 MPa	0 psi 至 1000 psi	表压	0.02 %
PM200-G10M	0 MPa 至 10 MPa	0 psi 至 1500 psi	表压	0.02 %
PM200-G14M	0 MPa 至 14 MPa	0 psi 至 2000 psi	表压	0.02 %
PM200-G20M	0 MPa 至 20 MPa	0 psi 至 3000 psi	表压	0.02 %
注意 - 当和气压参考模块配套使用时，量程为 100 kPa (15 psi) 或更大的表压模式模块（PM200-GXXX 或 PM200-BGXXX）将支持绝压模式测量。 - 对于 15 °C - 18 °C 和 28 °C - 35 °C 之间的温度，增加 0.003 % FS/°C。 - 表压模式模块的不确定度采用定期归零。绝压模式模块的不确定度包括 1 年零点稳定性。如果连续将 PM200 模块归零来消除 1 年零点稳定性分量，则技术指标可以降低到 0.05 % FS。 - 将表压模式模块的不确定度和气压参考模块的不确定度相加，得出通过增加气压参考模块在绝压模式下使用的表压模式模块的仪器测量不确定度。				

安装

拆开产品包装

产品交付时采用带悬空包装的瓦楞纸箱包装。也可以采用带定制泡沫衬垫的可选模制装运箱。请参阅*用户可更换的零件和附件*。

从装运箱中取出产品及其附件，然后从它的保护塑料袋中取出各元件。检查表 2 中列出的所有项目是否齐全以及是否有可见损坏。

如果需要运回产品，请使用原装包装箱。要订购新的包装箱或表 2 中列出的任意项目，请联系 Fluke Calibration。参阅*联系 Fluke Calibration* 部分。

表 2. 标准设备

项目	型号或部件号
本产品	2271 A
电源线	参见图 2。
PMM（压力测量模块）	请参阅 <i>用户可更换的零件和附件</i> 一节。
EMM（电气测量模块）	4589968
2271A 安全须知	4584298
2271A 手册光盘 （包括 2271A 操作员手册）	4584280
测试口适配器	请参阅 <i>用户可更换的零件和附件</i> 一节。

产品放置

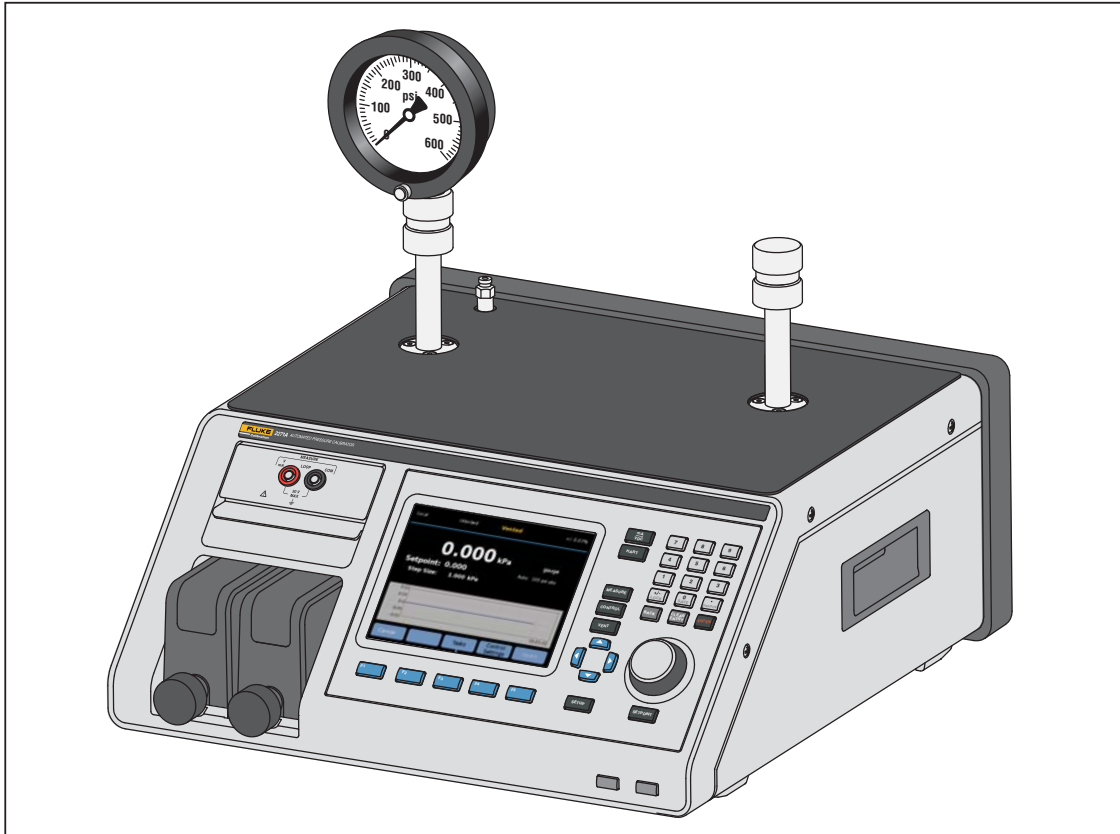
 警告

为了防止可能发生的触电、火灾或人身伤害：

- 请勿妨碍对产品主电源线的操作。主电源线是电源切断设备。若限制了对电源线的操作，安装过程中必须提供一个具有适当额定值且方便操作的电源切断开关。
- 提吊或移动产品时，请遵守正确的提吊方法。本产品为不平衡货品，重量可达 20 千克（44 磅）。

请将本产品安装在高度合适的平坦稳固表面上。

连接被测装置时，最大程度缩短产品和被测装置或系统之间的距离，以提升控制性能并缩短压力调定时间。如果只使用一个测试口，则其它测试口必须用随产品提供的手动拧紧端帽封闭。部件编号请参阅用户可更换的零件和附件一节。参见图 1。



hwr024.eps

图 1. 单向被测装置使用

安装时，产品需要：

- 电源。请参阅主电源电压。
- 在产品的最大控制压力 +10 % 或 70 kPa (10 psi) 下（两者中的较大者），将连续、调压供应的清洁、干燥、非腐蚀性气源连接至产品气源接口。
- 如果控制压力需要 <20 kPa (3 psi) 表压，则应使用 7 kPa (1 psi) 绝压真空源，排量不小于 90 lpm (3 cfm)。

电源电压

⚠⚠ 警告

为了防止可能发生的触电、火灾或人身伤害：

- 为防止触电危险，请勿将本产品置于电源线通道受阻的区域。
- 请仅使用满足所在国家/地区对电压和插头配置要求以及产品额定值要求的电源线和插口。
- 确保电源线的接地导线连接到保护接地。保护地线损坏可能导致机柜聚集电压，进而造成触电身亡。
- 如果电源线绝缘层损坏或有磨损迹象，请更换。

产品需要 100 V ac 至 240 V ac 的电源电压和 47 Hz 至 63 Hz 的频率。

产品随附与买方所在国家或地区相匹配的电源插头。有关 Fluke Calibration 可以提供的电源线插头类型，请参阅图 2。

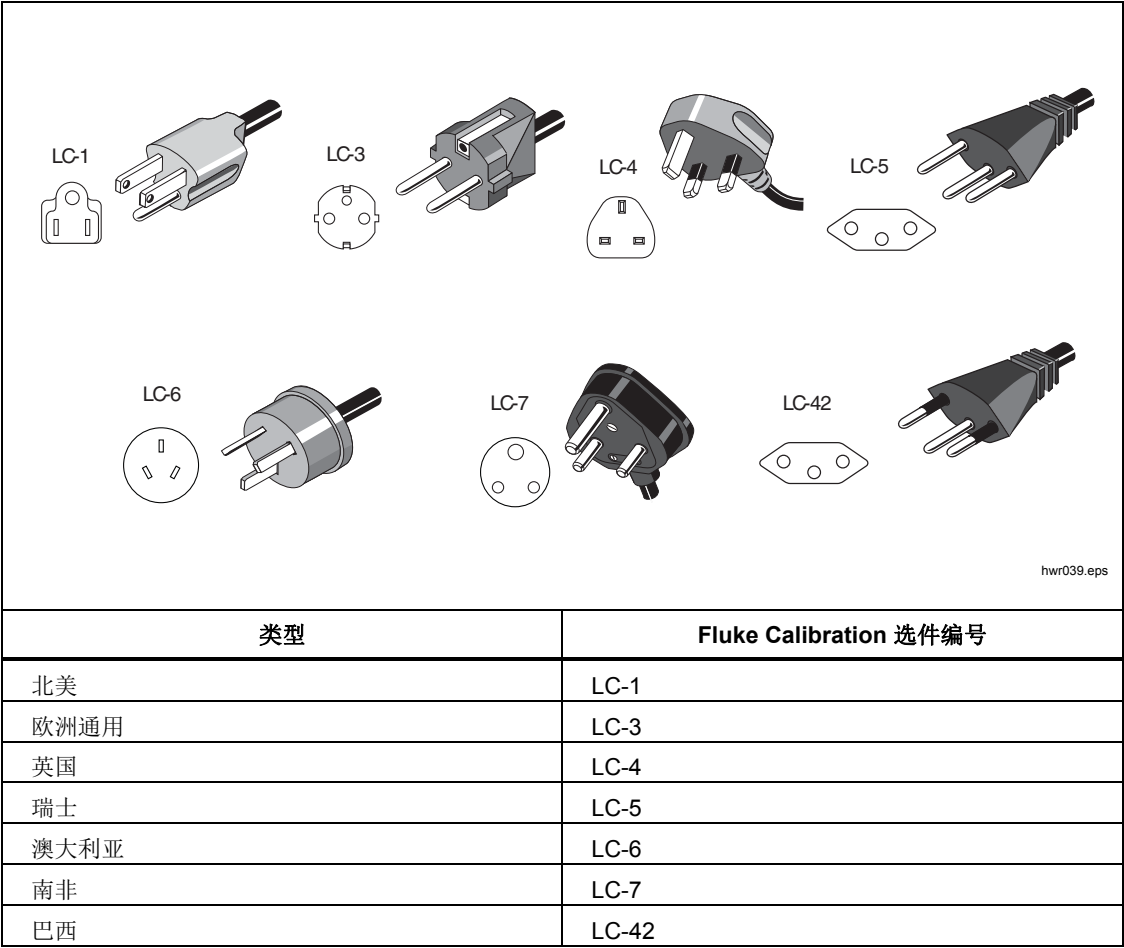


图 2. 可提供的电源线类型

模块安装

EMM（位于产品前面板左上角）在出厂时已经安装。要拆下 EMM 进行维修，提起并向外拉动模块指套，将 EMM 从产品中滑出。

PMM（位于产品前面板左下角）交货时装在单独的包装箱中，可以在产品开启或关闭的情况下安装。可以按照任何顺序安装 PMM，无需插入任何不使用的插槽。安装 PMM 时，产品将检测 PMM 信息并在设置菜单中的模块信息屏幕中显示相关信息。安装后，各模块的压力量程等信息会在显示屏上显示。

要安装 PMM，请参见图 3：

⚠小心

为防止损坏模块内部的传感器，请勿使模块掉落。

为了防止污染控制器并保证正常运行，必须定期擦拭 PMM 托架，以防止污垢、灰尘和油渍进入气压系统，尤其是在脏污或多尘的环境中。清洁托架时，先将抹布放到水中或者温和的清洁剂中微微浸湿，然后再擦拭产品。禁止使用芳族烃、氯化溶剂或者含甲醇的液体。

1. 从装运盒内取出 PMM。
2. 从 PMM 测试和参考口拆下保护塑料盖。
3. 确保测试口和参考口的 O 型环正确安装在模块上，没有撕裂或损坏。如有 O 型环丢失或损坏，装运盒内还有附加的 O 型环。
4. 每个 PMM 的底部设有插槽，可以安装到产品前部的模块底座底部的轨道中。插槽 1 在左侧。插槽 2 在右侧。将轨道和插槽对齐，然后将 PMM 滑入底座直至停止。
5. 顺时针旋转 PMM 上的旋钮，直至发出咔嗒声即表示已拧紧。

注意

PMM 旋钮是一种扭矩限制旋钮，当施加适当的扭矩时即会滑动，以防止模块因为过度拧紧而损坏。

6. 对其它 PMM 和气压参考模块 (BRM) 重复这一步骤。



图 3. 已安装的 EMM 和 PMM 模块

hwr022.eps

气压参考模块 (BRM)

在测量绝压时，必须安装气压参考模块 (BRM)。安装 BRM 时，可以使用绝压测量模式。请参阅测量模式一节。将类似 PMM 的 BRM 安装到打开的模块插槽中。

打开产品

要打开产品，将位于产品左后端（从后向前看）的主电源开关 拨动到 I 位置。当产品打开时，上电过程要持续约 50 秒，在此期间不能使用。

注意

在任何时间按  使产品进入待机状态。在待机状态中，产品电源保持打开，并保持内部组件处于暖机状态，但是关闭显示屏和远程通信。

要在技术指标条件下操作产品，在启动产品之后或者安装了新的 PMM 时需要有 15 分钟预热时间。可能需要附加环境温度顺应。

主屏幕

上电过程完成后，产品显示其中一个主屏幕，取决于产品所处的模式。

- 压力控制模式 - 含有图像的压力测量屏幕
- mA/VDC 模式 - mA/v dc 测量屏幕
- HART 模式 - HART 连接屏幕。

使用主菜单来访问各种功能和其它菜单。关于主屏幕项目的信息，请参阅表 3、4 和 5。

表 3. 主屏幕 (mA/VDC)

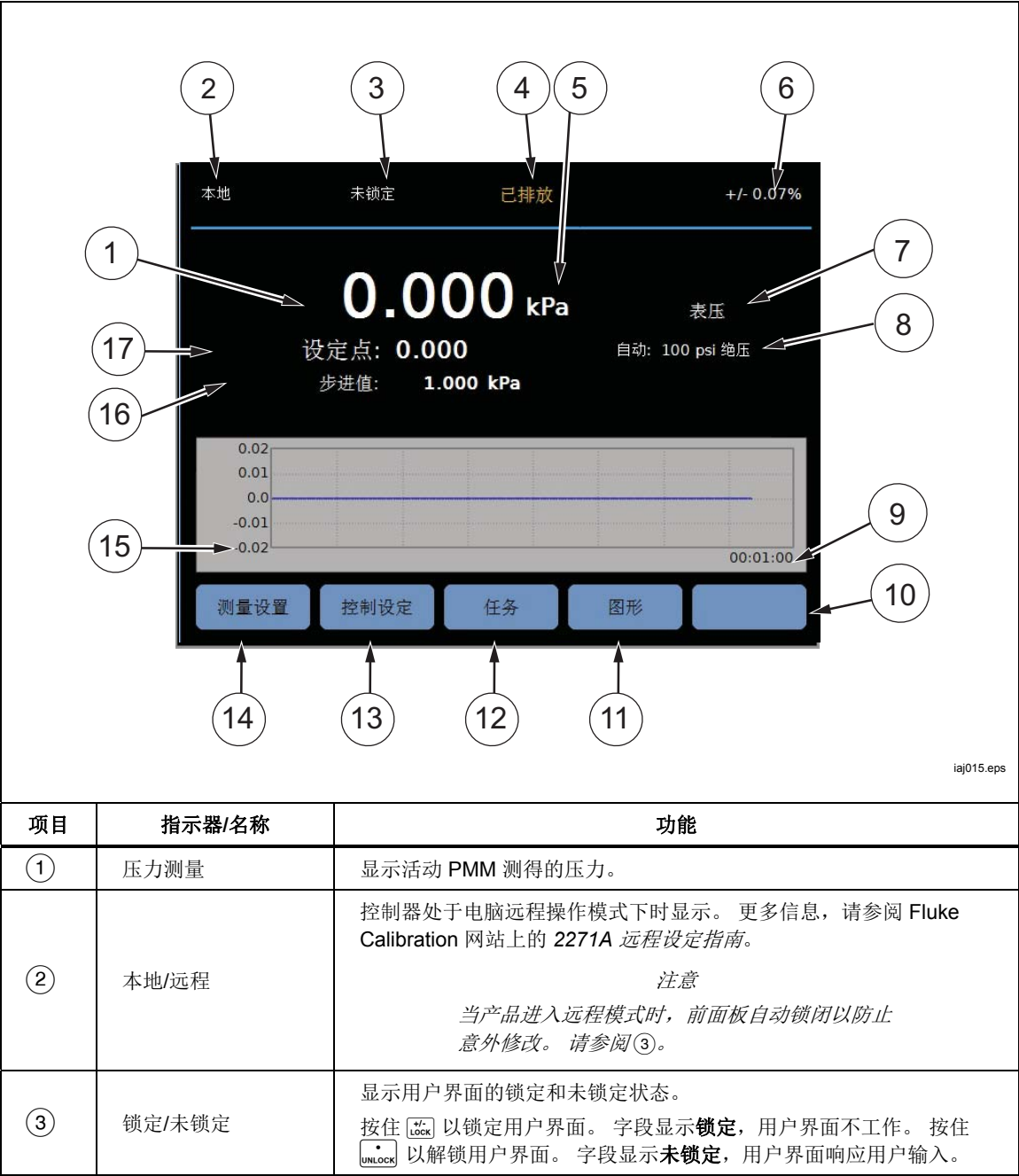


表 3. 主屏幕 (mA/VDC) (续)

项目	指示器/名称	功能
④	测量指示器	未就绪 – 指示不在稳定限值范围内的不稳定压力。此时产品无法进行测量。 就绪 – 指示在稳定限值范围内的稳定压力。此时产品可以进行测量。 已排放 – 当产品排放压力时显示，表示产品此时可以进行大气压力或 0 psig 测量。 更多信息，请参阅 <i>压力测量</i> 一节。
⑤	测量单位	显示测量单位。
⑥	测量不确定度	根据当前选中的 PMM 和不确定度设置菜单中的设置显示测量不确定度。
⑦	测量模式	选中时，显示活动的测量模式并打开菜单以修改测量模式。支持的模式 - 表压、绝压和模拟绝压。参见 <i>单位和定制单位</i> 一节。参见 <i>测量模式</i> 一节。
⑧	PMM 选择模式和当前范围	显示正在使用的 PMM。从测量设置菜单中手动选择 PMM 或使产品进入自动选择模式或快速模式。请参阅 <i>模块选择</i> 一节。
⑨	时标	图的时标。选择图并使用 放大 或者 缩小 功能键调节时标。
⑩	功能键指示器	显示屏底部的五个图标对应显示屏正下方的功能键。操作期间，功能键上方的显示屏上的标签上定义了功能键功能。本手册中以粗体显示功能键标签和其它显示文字，例如 任务 。
⑪	图形	以图形方式显示电流测量结果。在 mA/VDC 模式中，显示屏的这一部分显示 mA/VDC 测量值。
⑫	任务	用于快速访问预编程任务的菜单。参见 <i>通用任务</i> 一节。
⑬	控制设定	当选中该模式时，产品主动将压力控制为目标压力。控制设置模式取决于控制设置菜单的设置。要访问菜单，按下这一功能键。参见 <i>压力控制设定</i> 一节。
⑭	测量设置	测量设置菜单包含与产品测量压力有关的全部选项和参数。有关这一菜单中的各设置的更多信息，请参阅后续部分。参见 <i>测量设置</i> 一节。
⑮	步进值	调节步进值量。步进值是一个预定值，可以用于大幅度提高或降低压力。
⑯	设定点	显示当前目标压力值并打开菜单以设置目标压力。参见 <i>设置目标压力 (设定值)</i> 一节。

注意
部分显示项目已在之前的表中说明。

表 4. 主屏幕 (HART)

The screenshot shows the HART main screen with the following elements:

- 1**: Points to the source pressure reading "51.999 kPa".
- 2**: Points to the HART basic data section, including TAG, PV, PVAO, LRV, and URV.
- 3**: Points to the "HART 数据" (HART Data) button.
- 4**: Points to the "HART 任务" (HART Task) button.
- 5**: Points to the HART measurement reading "5.668 mA".

Other visible text on the screen includes: "本地", "未锁定", "就绪", "+/- 0.07%", "源:", "表压", "设定点: 52.000", "自动: 100 psi 绝压", "步进值: 1.000 kPa", "测量(24V回路电源):", "TAG: ABCDEFG", "PV: 51.999 kPa", "PVAO: 5.664 mA", "LRV: 0.000 kPa", "URV: 500.000 kPa", "测量设置", "控制设定", "任务", "HART 任务", "HART 数据".

项目	指示器/名称	功能
①	源测量指示器	显示活动 PMM 测得的源压力。
②	HART 基本数据	• TAG（型号和标记 ID） • PV（基本变量，或测量单位） • PVAO（模拟输出的数字表示） • LRV（最低量程值） • URV（最高量程值）
③	HART 数据	按下这一功能键查看启用 HRAT 的设备的数据。请参考 <i>HART 操作</i> 了解详细信息。
④	HART 任务	按下这一功能键查看 HART 任务屏幕。请参考 <i>HART 操作</i> 了解详细信息。
⑤	HART 测量	显示启用 HRAT 的设备中的测量值。

iaj016.eps

表 5. 图形



设置菜单

当第一次使用产品时，可以从设置菜单设置用户偏好。要打开设置菜单，请按 **SETUP**。

注意

在菜单结构内，使用光标键或微调旋钮选择菜单项目。

可以从设置菜单进入这些子菜单：

测量设置 - 该菜单包括压力测量的选项和参数。有关各菜单项的详细信息，请参阅 *测量设置* 一节。

任务 - 该菜单包括配置和运行预设功能（任务）的选项。有关各菜单项的详细信息，请参阅 *通用任务* 一节。

HART 任务 – 只有当产品处于 HART 模式中时，这一菜单才会激活。按前面板上的 **HART** 访问这一菜单。菜单中含有这些选项：

- 校准 PV 零点
- 校准电流输出
- 量程校准
- 写下限值和上限值
- HART 自诊断
- 写 PV 单位
- 写标记
- 写信息
- 写描述

模块信息 - 该菜单显示 PMM 配置，可以用于选择要使用的相应的 PMM 和模式。有关各菜单项的详细信息，请参阅 *模块选择*。

控制设置 - 该菜单包括压力控制的选项和参数。有关各菜单项的详细信息，请参阅 *压力控制设置* 一节。

仪器设置 - 该菜单包括一般仪器选项和参数。有关各菜单项的详细信息，请参阅 *仪器设置菜单* 一节。

诊断 - 该菜单包括系统自测，包括：

- **系统** – 显示关于测试口排气值、参考口排气值和压力开关输入。
- **测量** – 实时显示 PMM 信息，包括 PMM、温度、压力、测试阀门和参考阀门打开或关闭。**气压自检**也可以从这一位置运行。
- **控制** – 显示接口压力、控制模块和控制参数信息。也可以从这一位置使用自动调整功能来调整 PCM。
- **远程接口** – 使用这一菜单访问 RS-232、USB 或以太网信息。

仪器设置菜单

仪器设置菜单 (**SETUP** > 仪器设置) 包括下述子菜单:

- 仪器设定
- 远程端口
- 外部 24V
- CPS
- 压力不确定度
- 关于这台仪器
- 恢复出厂设置

仪器设定菜单

要设置用户偏好, 从仪器设置菜单选择**仪器设定**选项卡。

表 6 说明了仪器设定菜单的各个部分。

注意

修改**日期/时间**和**安全**参数需要输入密码。有关如何修改默认密码, 请参阅下表 6 安全部分的说明。

表 6. 仪器设定菜单

选项卡	说明
语言	选择 语言 选项卡修改用户界面语言。选项包括 English 、 Italiano 、 Español 、 Русский 、 Português 、 简体中文 、 Deutsch 、 日本語 、 Français 或 한국어 。
日期/时间	要修改日期格式, 请选择 格式 选项卡, 然后选择格式并选择 退出 。采用月/日/年、日/月/年或年/月/日的格式。 要修改日期和时间, 请选择要修改的参数 (月、日、年), 然后使用数字键盘键入新的数值。按 ENTER 以保存数值。
显示屏	使用该菜单调节显示屏的纵横比。选择 显示 选项卡找到 亮度 和 屏幕保护 参数。对于显示屏亮度, 选择 亮度 选项卡并使用键盘调节百分比。也可以设置屏幕在某段时间之后关闭 (延时)。选择“屏幕保护”选项卡上的箭头, 然后选择 1 、 5 、 10 、 15 或 30 分钟 。也可以选择 从不 。
小数点	使用这一选项卡规定所在区域的十进制分隔符, 即 “.” 或 “,”。

表 6. 仪器设定菜单（续）

选项卡	说明
截屏	本产品可保存截屏。当用 USB 数据线将产品连接至电脑时，产品在电脑上显示为硬盘驱动器。可以从产品复制截屏到电脑。要保存截屏，按住 0 SAVE 。
更改密码	安全密码可以保护产品校准的完整性，在将新的校准常量保存至非易失性存储器中前，必须输入安全密码。该密码还能保护设置内部实时时钟的日期的能力。如果尚未输入密码，则本产品受保护无法操作。 输入密码之后，则解除产品保护。当重置产品或关闭设置菜单时，产品可进行自我保护。使用 CAL_SECURE 命令并输入密码，可随时通过远程接口解除对产品的保护。产品提示密码以解除对产品的保护，然后可接受新值，从而最终获得保护。密码包括 1 至 8 位，出厂设置为 2271。 要更改密码： 1. 选择 SETUP > 仪器设置 > 仪器设定 > 更改密码。产品提示当前密码。 2. 通过数字键盘输入当前密码。 3. 要通过远程接口修改密码，请使用 CAL_PASSWD 命令。 <i>注意</i> <i>如果新密码丢失，请联系 Fluke Calibration 客户服务部门获取新密码。</i>
删除所有文件	这样将删除保存在大容量内部存储盘中的所有文件。 文件包括截屏和变送器或压力设备程序创建的报告文件。

远程端口菜单

按照表 7 中的说明使用远程端口菜单修改或查看 USB、RS-232、以太网端口设置和仿真模式。

表 7. 远程端口菜单

选项卡	说明
USB 设置	使用该菜单将远程接口修改为计算机或终端。行结束符 (EOL) 可指定为回车符 (CR)、换行符 (LF) 或回车符加换行符 (CRLF)。
RS-232 设置	通过该菜单指定 RS-232 的通信参数。可编辑参数为： • 数据位 • 停止位 • 流控 • 校验 • 波特率 • EOL • 远程接口 选择缺省值以重置 RS-232 端口为其缺省值。
以太网设置	使用该菜单和数字键盘或电脑键盘指定或修改这些参数： • 主机名 • IP 地址 • 网关 • 子网掩码 • DHCP (开或关) • 远程接口 • 端口

外部 24V 菜单

使用该菜单选择产品后部正在使用中的驱动器端口。选项包括 **DRV1 – DRV4**。请参考配置驱动器一节了解详细信息。

CPS 菜单

通过此选项卡选择是否安装防污染系统 (CPS)。请参考防污染系统 (CPS) 一节了解详细信息。

压力不确定度菜单

通过该菜单查看或修改不确定度参数。可编辑参数包括：

- 气柱头不确定度
- 包含控制不确定度
- 附加不确定度 1
- 附加不确定度 2
- 显示不确定度

选择**缺省值**以重置缺省值。

注意

不确定度菜单仅显示压力不确定度，不考虑电气测量。用户可以利用不确定度菜单中的字段手动添加电气模块不确定度。

关于这台仪器

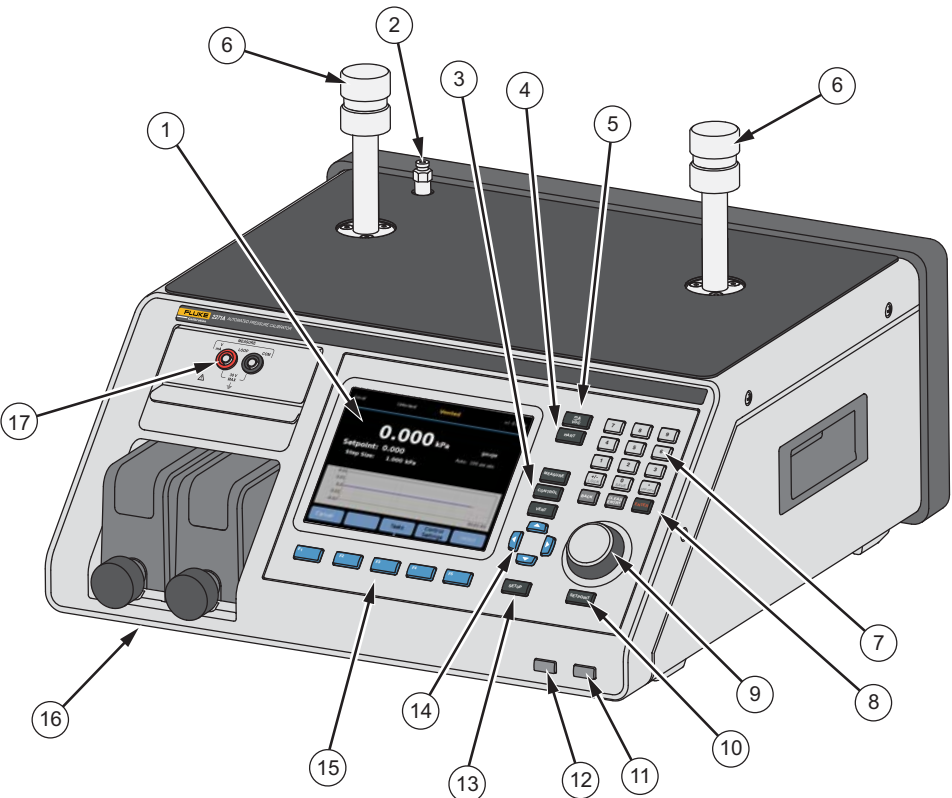
此菜单页面仅供参考。页面上的信息包括：

- 型号
- 序列号
- 版本号（固件）
- 用户界面（版本）

前面板功能

本部分内容介绍了前面板和后面板功能以及用户界面 (UI)。表 8 列出并说明了前面板功能（包括全部控制、显示屏、指示器和端子）。

表 8. 前面板功能



项目	说明
①	彩色显示屏显示测量压力、控制设定点和其它活动情况及消息。显示屏提供不带按键的控件。
②	参考口
③	MEASURE – 按下这一按钮显示系统压力值。 CONTROL – 按下这一按钮将系统压力设置为设定值。 VENT – 按下这一按钮排放系统压力。
④	HART – 按下这一按钮连接 HART 设备。请参阅 <i>HART 操作</i> 一节。
⑤	mA VDC – 按下这一按钮激活 mA 测量菜单。打开这一菜单时，可以利用附加选项切换 24 V 回路电源，并在测量 mA 和 dc 电压之间切换。注意，打开这一菜单时，24 V 回路电源将被禁用。

表 8. 前面板功能（续）

项目	说明
⑥	测试口可连接被测装置或测试台（带端盖）。产品可以配备两种不同的测试口：P3000 或 M20x1.5。产品配备一整套适配器。
⑦	数字键用于修改该产品用户界面上的数值。要输入数值，选择显示屏的可编辑部分，然后通过数字键修改数值。按  以确认和设置输入值。例如，要将输出设置为 100 psi，按  接着按     . 注意 使用  输入正值或负值，但是如果按住这一按钮，将会锁定前控制面板。按  解锁控制面板。 只有在控制模式下，产品才会控制压力。请参考控制模式一节了解详细信息。
⑧	 – 在利用数字键输入新值时，使用此按钮删除上一个键入。  – 按下这一按钮可以清除正在输入的数值。  – 按下这一按钮作为输入数值的最后一步。
⑨	在主菜单中，使用微调旋钮对设置值进行微调。当旋转旋钮时，数值将根据测量精度以最低有效位数变化。更多信息，请参阅测量分辨率一节。通过调节旋钮微调压力可以在任何模式下调节设定值，但是在控制模式下不会主动修改施加的压力。逆时针旋转可降低压力、顺时针旋转可提高压力。微调旋钮也可以用于快速菜单导航。
⑩	 – 按下这一按钮快速输入要控制的压力值。
⑪	 – 按下这一按钮使本产品处于待机模式。待机模式下，显示屏关闭，按键被禁用。待机模式还禁用远程操作。请参阅打开产品一节。
⑫	 – 按下这一按钮可立即排放系统压力并停止所有压力控制。此外，远程通信也会停止，产品将进入安全模式，直至手动停用。更多信息，请参阅排放和中止一节。
⑬	 – 按下这一按钮进入设置菜单。
⑭	 – 使用这些箭头按钮在用户界面上移动光标。由于突出显示不同的用户界面项目，功能键  激活并变为选择。微调旋钮也可以用于导航。

表 8. 前面板功能（续）

项目	说明
⑮	F1 F2 F3 F4 F5 操作期间，功能键上方的显示屏上的标签上定义了这些功能键的功能。本手册中以粗体显示功能键标签和其它显示文字。
⑯	压力测量模块 (PMM)
⑰	EMM 模块测量 mA、V dc 并提供 24 V 回路电源。HART 也配备这一模块。

后面板功能

后面板功能（包括所有的端子、插孔和连接器）如表 9 所示。

表 9. 后面板功能

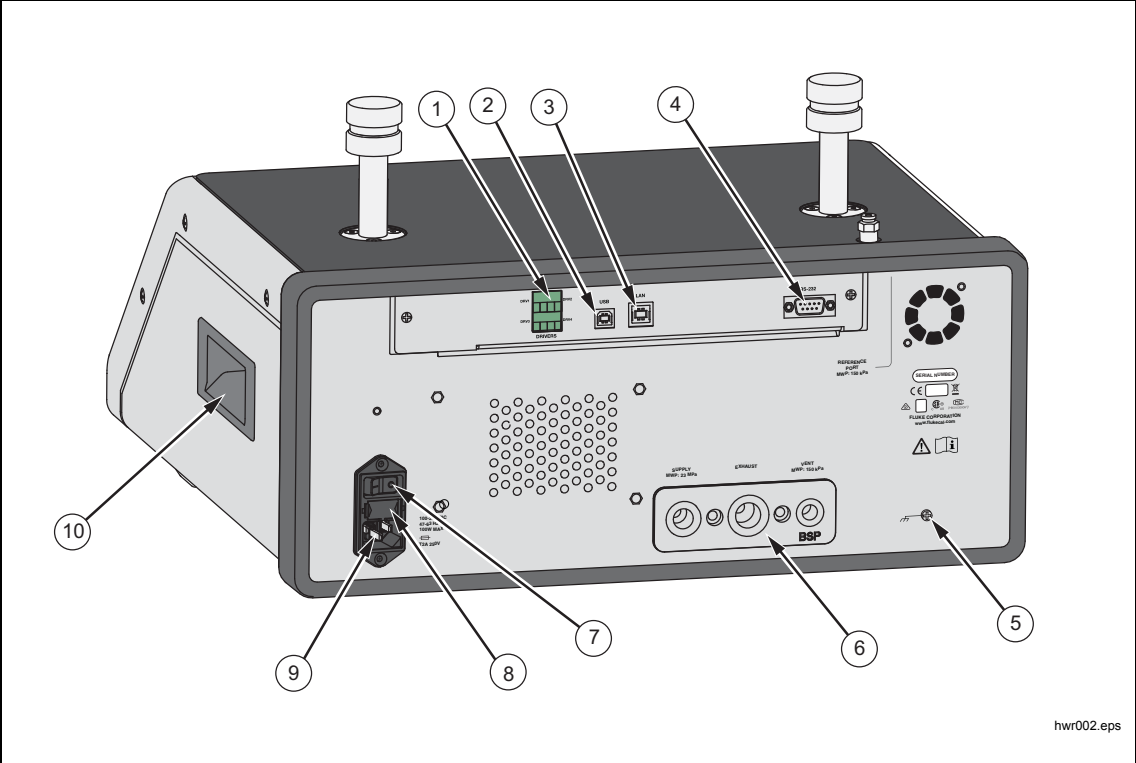
	
项目	说明
① 24 V 外部驱动器	外部驱动器为 24 V dc 输出，可通过设置菜单单独控制。驱动器还操作特定的附件，如防污染系统（CPS）。请参阅防污染系统（CPS）一节。 当连接了附件并在设置菜单中打开附件时，软件会自动恢复该附件的驱动器，并在必要时修改该驱动器的状态以操作该附件。更多关于驱动器的信息，请参阅外部驱动一节。
② 后部 USB 端口	USB 2.0 远程操作接口 - 当通过该端口将产品连接到电脑时，可以看到产品在电脑上显示为串行通信接口或外部驱动。可以将截屏图和测试结果从产品转移到电脑上。有关远程操作的更多信息，请参阅远程编程手册。
③ 以太网连接器	用于远程操作接口的 100 Base/T 以太网连接器。有关远程操作的更多信息，请参阅远程编程手册。
④ RS-232 连接器	RS-232 远程操作接口。有关远程操作的更多信息，请参阅远程编程手册。

表 9. 后面板功能（续）

项目	说明
⑤ 接口模块/压力接头	所有压力接头都是通过一个可更换接口模块接在后面板上。接口模块有两种本地化版本：NPT 和 BSP。更多信息，请参阅 <i>后面板接口模块</i> 一节。关于各端口的压力限值，请参阅 <i>技术指标</i> 一节。
⑥ 主 ON/OFF 开关	主 ON/OFF 开关连接和断开设备的主电源。在前面板上的电源按钮可运行前，此开关必须处于开启 (I) 位置。
⑦ 保险丝支架	电源保险丝。有关保险丝额定值信息和保险丝更换步骤，请参见保险丝更换。
⑧ AC PWR INPUT 连接器	一个接地的三孔插头，用于插接电源线。请参见 <i>电源电压</i> 一节。
⑨	把手

操作

本部分说明了产品的压力控制设定。

压力控制设定

产品提供下述控制模式用于控制压力：控制、测量和排放。

控制模式 - 当处于控制模式时，产品根据设定点主动控制压力，并根据活动的控制模式保持压力接近设定点。请参阅 *控制模式* 一节。当产品主动控制压力时，控制是唯一模式。在三种模式的任意一种模式下都可以修改设定点，但是在按下 **CONTROL** 之前产品处于空闲状态。

排放模式 - 当处于排放模式时，测试口上的全部压力都被排放至大气。

测量模式 - 当处于测量模式时，产品处于保压状态并且压力控制处于空闲状态。该模式提供一种方法用于在没有控制噪声的情况下进行测量。

设置目标压力（设定值）

目标压力（设定点）是指产品按照指令控制的压力数值。在任何操作模式下（测量、控制和排放）都可以在设定点字段输入设定点数字。只有在控制模式下，产品才会将压力控制到设定点。当处于控制模式时，如果输入并确认了新的设定点数字，产品将立即控制压力为该设定压力。达到设定点之后，产品即采用活动的控制模式将压力保持在上限和下限之间。请参阅 *控制模式* 一节。

注意

通过微调旋钮更改压力可以在任何模式下调节设定值，但是仅在控制模式下才会主动修改施加的压力。有关微调压力的更多信息，请参阅后续部分。

要设置压力设定点：

1. 按 **SETPOINT** 激活字段。
2. 使用数字键盘输入数字。
3. 按 **ENTER** 键确认。输入新数值时无需按 **CLEAR ENTRY**，只需键入新的数值，就可以覆盖之前的数值。

注意

*在激活**控制**之前，压力不会发生变化。*

增加或降低压力

可以通过步进功能修改该压力设定点。步进功能主要在以相同的压力增量增加或降低压力时使用，仅当处于控制模式时可用。在设定点菜单中可以访问所有步进控制。压力步进值由用户在控制设定菜单中设置。要修改步进值，按设定点，选择**步进值**，并使用键盘输入步进值。然后通过向上和向下箭头步进到该数值。

调节压力

在校准机械压力表（例如度盘式指示器）以及修改压力时使用微调功能，直至机械压力表显示基点。然后用户可以读取较高分辨率的校准仪读数，以确定机械压力表显示基点时的实际压力值。要调节压力，顺时针或逆时针旋转微调旋钮，以有效测量分辨率的最低有效位数变化提高或降低压力。例如，如果测量分辨率为 0.01 psi，则旋转微调旋钮时，旋钮每制动一下，压力增加 0.01 psi。

排放和中止

按 **VENT** 以可控速率完全排放施加的压力。当按下 **VENT** 时，产品在开始排放之前会提示确认，以防意外排放或意外取消测试。当在测试进行过程中按下 **VENT** 并确认对话框时，测试立即停止，产品将释放系统内的全部压力。

产品具有自动泄压功能，称为自动排放功能，当压力超过压力上限或下限时，该功能会释放压力。关于此功能的更多信息，请参阅*自动排放*部分。

对于紧急泄压，按 **ABORT** 可立即释放系统内的全部压力，并取消正在进行的任何程序或任务，无需确认。此外，产品将进入安全模式并断开远程操作。在确认退出安全模式的屏显对话框前，产品将保持在这一模式中。

⚠ 小心

为避免设备损坏，只可以在紧急情况下使用 **ABORT** 按钮。中止按钮能不受任何限制条件的情况下尽快释放压力。这样的压降速率可能会损坏某些灵敏的被测装置。

压力测量

在压力足够稳定可以测量时，显示屏顶部的指示器（也称为就绪指示器）会发出指示。表 3 列出了测量指示器及其定义。如需将指示器改成“就绪”，必须将压力变化率保持在稳定限值范围内，并且在活动的压力控制模式下压力必须在稳定容差范围内。

后面板接口模块

产品出厂时装有以下接口模块中的一种：

- NPT
- BSP

接口模块的类型标在其右下角。表 10 列出了不同类型的接口模块和端口尺寸。有关接口模块安装的说明，请参阅*更换接口模块*一节。

表 10. 后面板接口模块

接口模块	供气	抽气	排放
NPT ^[1]	1/4 in NPT	3/8 in NPT	1/8 in NPT
BSP ^[2]	1/4 in BSP	3/8 in BSP	1/8 in BSP
[1] 需要在外螺纹适配器上使用 PTFE 生料带以确保密封良好。 [2] 需要使用粘结密封以确保密封良好。			

可采购辅助连接套件，用于向连接到接口模块的通用适配器供气。更多信息，请联系 Fluke Calibration。参阅*联系 Fluke Calibration* 部分。

SUPPLY 气源口

必须按照 *技术指标* 中的规定将压力气源接口连接到一个清洁、干燥的可调压空气或氮气源。Fluke Calibration 建议管道的内径至少为 3 mm (1/8 in) 并且具备适当的压力等级。

将压力气源连接至产品后面板接口模块上的气源接口。气源接口接头为 1/4 in NPT 或 1/4 in BSP。使用适当压力等级的压力连接软管或管道。

供气压力应等于 70 kPa (10 psi) 或最大产品控制压力的 110%，以两者中的较大者为准。供气压力不得超过 23 MPa (3300 psi)。也可以使用较低的气体压力源，但是至少应超出所需的最大测试输出压力 10%。

⚠ 小心

为防止损坏系统，请务必选择正确尺寸的适配器接头，并且螺纹类型合适。确保使用的所有硬件都具备足够的工作压力等级，并且所有设备都处于正常运行状态（例如，没有裂纹或滑扣）。

为防止损坏产品，确保将压力气源连接至气源接口。连接至其他端口可能会损坏产品。

EXHAUST 真空接口（真空泵，如需要）

在多数情况下可保持真空接口向大气打开。需要使用真空泵以将压力控制低于 20 kPa (3 psi) 表压。管道的内径最小应为 6 mm (1/4 in)。在密闭区域内，可在外部连接真空接口，以防止氮气聚集。允许在真空接口上增加管道以减少噪音。禁止堵塞排气管。

⚠ 小心

要预防产品受损：

- 禁止连接压力气源至产品真空接口或堵塞产品真空接口。
- 为防止压力聚集在真空接口或连接到真空接口的真空泵上，应保持真空源持续打开或者在真空源关闭时将真空接口旁路连接至大气。当控制住压力时，产品将通过真空接口泄压。

当控制住压力时，产品通过真空接口排气。该气体流量可能大于真空泵能够支持的水平。当在较高的压力下工作时，Fluke Calibration 建议用户关闭真空泵。真空泵应并装备一个自动泄压阀。

VENT 排气口

当本产品排气时，排气口将内部容积与大气连接。

注意

使排气口向大气打开，以确保产品正常运行。

测试口

产品顶部设有两个测试口。通过这些端口可以将被测装置和产品、CPS 或 P5532 过滤器连接。

可提供 HC20 和 P3000 类型测试口。根据应用选择所需的测试口类型。P3000 和 HC20 适配器和接头为：M14、M20、1/8 in、1/4 in、3/8 in、1/2 in NPT 和 BSP。参见图 4。



hwr025.eps

图 4. 两个表接头

压力仪器和被测装置连接至产品顶部的测试口。根据订购产品的配置，安装两种手动拧紧测试口中的一种：P3000 或 HC20。这些手动拧紧接头包括连接大部分通用尺寸 NPT、BSP 和模拟仪表和变送器上使用的公制母测试口所需的适配器。适配器列表，请参阅表 2，如需订购更换适配器，请联系 Fluke Calibration。使用 HC20 型测试口时，带有 M20 公接头的仪表可以直接连接到测试口，无需使用附加适配器。

为防止被测装置 (UUT) 中可能出现的油、油脂、溶剂和水污染产品，可以在产品上配套使用一个防污染系统 (CPS)。CPS 位于测试台内靠近产品的工作台上，该测试台用作测试压力仪器和设备的稳定平台。CPS 直接连接到一个测试口（其它测试口必须用手动拧紧端帽盖住）。关于如何安装和维修 CPS 的更多信息和说明，请参阅防污染系统 (CPS) 一节。

注意

测试容量内过度泄漏会影响控制稳定性并且可能造成被测装置出现测量误差。在运行测试前，通过泄漏测试来检查系统是否发生泄漏。

⚠小心

为防止损坏产品，在将产品连接到有液体污染物的系统时，应采取适当的预防措施以净化系统和测试管路。通过自动净化操作来排出被测装置中的液体。如未按此采取预防措施，则可能造成产品污染并导致需要非保修性服务。

注意

缩短测试连接管道的长度以提升控制性能并缩短压力设置时间。

如果测试系统内有过多的泄漏物，则产品压力控制将无法正常运行。确保最佳自动压力控制操作以及确保默认压力控制参数条件下公差测量的最大允许泄漏量为设置压力/分钟的 $\pm 0.5\%$ 。在动态控制模式中，要处理较高的测试系统泄漏速率，可以通过用户界面提高稳定容差。

HC20

HC20 测试口设有 M20X1.5 母螺纹和内部 O 型环。该测试口可以快速连接具有 M20 X 1.5 公螺纹的被测装置。M20 测试口有多种不同的适配器，可以用于连接具有其它公螺纹的不同被测装置，例如 NPT 或 BSP M14 X 1.5。这些适配器使用 O 型环密封，因此不需要 PTFE 生料带。参见图 5。

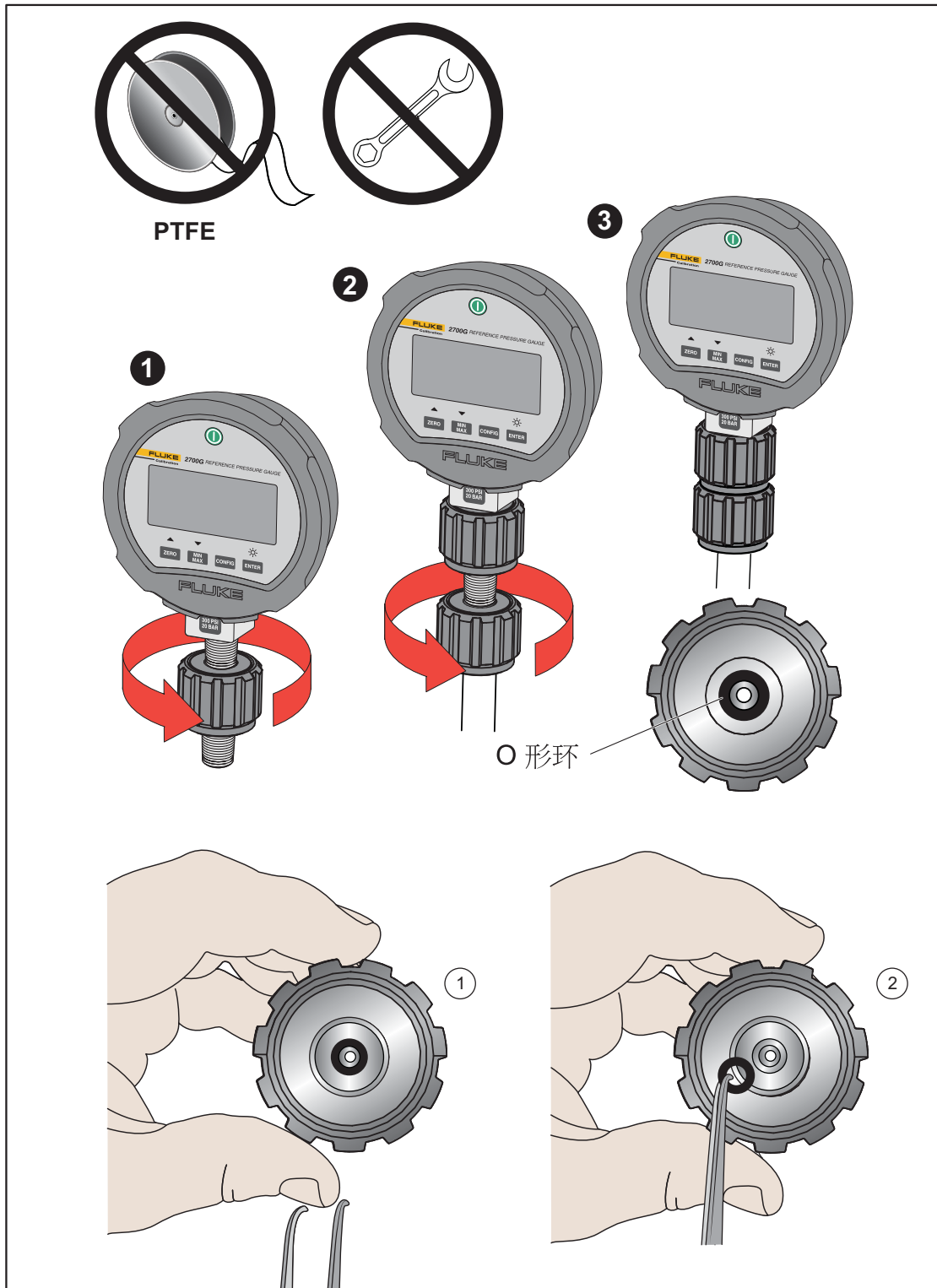


图 5. 更换 M20 O 型环

iaj017.eps

连接被测装置

使用下述方法将被测装置连接至产品顶部的测试口：

⚠ 小心

为避免产品损坏或仪表损坏：

- 请勿在这些接头上使用 **PTFE** 生料带。这会影响正确密封。可以用手拧紧仪表适配器以密封至 **20 MPa (3000 psi)**。不需要使用扳手或其他类似工具。过度紧固可能会损坏螺纹或密封面。
- 连接之前，请确保将一个 **O-型环** 安装到测试口。
- 检查要安装的设备密封面是否干净、无损，刮痕或凹坑会造成泄漏。

注意

测试口上的螺纹以及仪表适配器的下部是-左旋螺纹。下面的程序详细说明了使用这些适配器安装设备的正确方法：

1. 将适当的仪表适配器完全拧固在被测装置上，参见图 6。

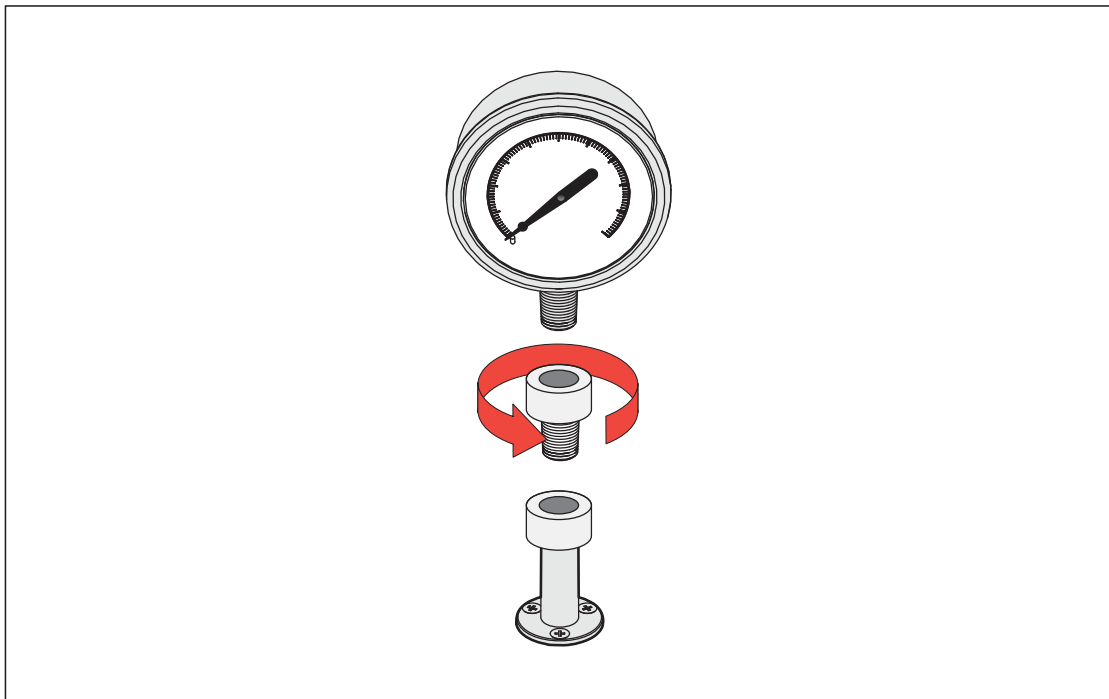


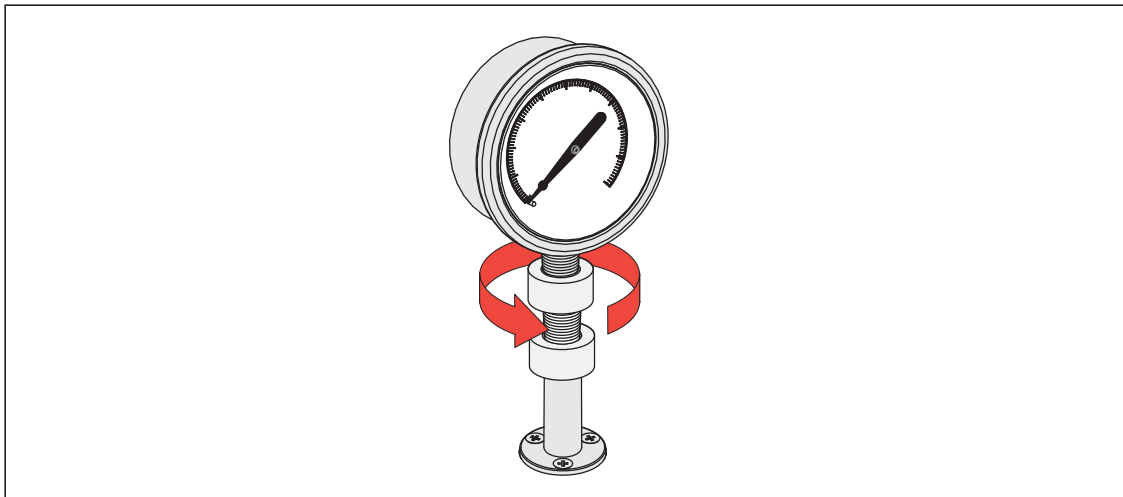
图 6. 拧固仪表适配器

hwr029

2. 将组件逆时针向下拧固到测试口上，参见图 7。

注意

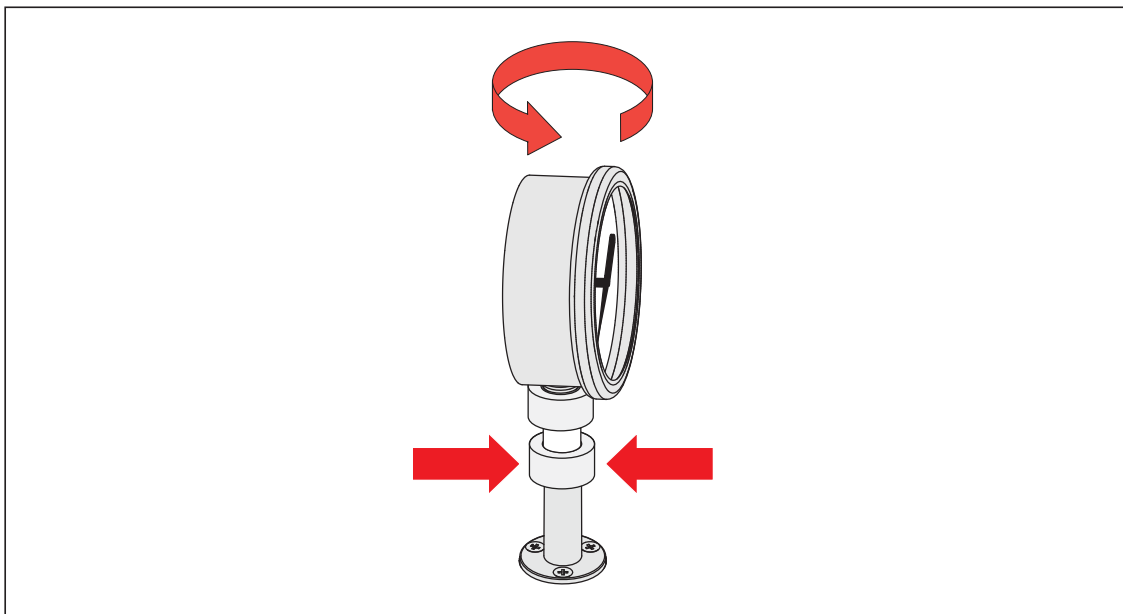
用手拧紧即可。确保底面与测试口上的 O-型环接触。



hwr030.eps

图 7. 连接组件至测试口

3. 要调整位置以面向前方，请握住仪表适配器，然后逆-时针方向转动仪器，从而使其面朝前方，参见图 8。



hwr031.eps

图 8. 调节仪表位置

4. 牢牢握住仪器，同时逆时针方向转动仪表适配器，直至其向下移到 O 型环上，参见图 9。

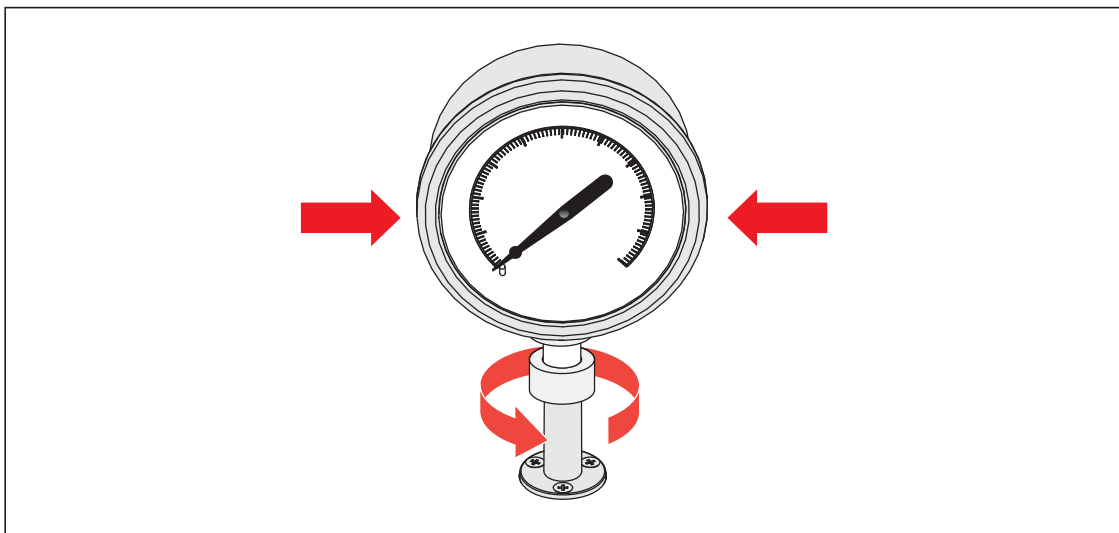


图 9. 拧紧仪表

hwr032.eps

测试口嵌件

对于具有 1/8 BSP 或 NPT 安装螺纹的设备，螺纹的直径与安装到测试口的 O-型环的有效密封直径非常接近。见表 11 和图 10。

这会使其难以实现良好的密封。在安装这些设备时，请使用测试口嵌件（保存在备用密封容器中）。

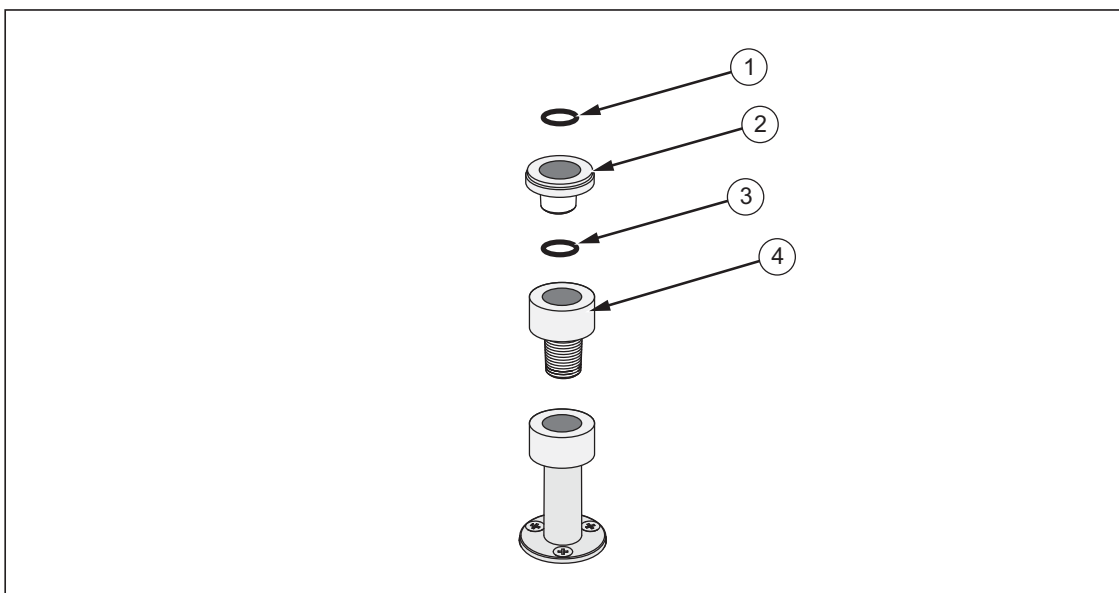


图 10. 测试口嵌件

hwr033.eps

表 11. 测试口嵌件 - 零件列表

项目	说明	部件号
1	O 形环	3865163
2	测试口嵌件	3919892
3	O 形环	3865195
4	测试口	4542465

要通过后部的压力连接校准安装在面板-上的仪表，使用角度适配器，如 Fluke P5543。

参考口

REF 口（参考口）位于产品后部左上角，应将其向大气打开进行表压测量或者可以将其连接到压力仪器和被测装置的参考口。

满刻度压力量程较低的仪器需要经特殊处理以确保性能。这些仪器对大气压力变化（大气压力扰动）较为敏感。必须小心控制参考侧，否则风、空气处理器、门闭锁以及更多因素会造成较大的变化。本产品会追踪这些变化，但是不会以相同的方式追踪被测装置的压力。要控制这些变化，Fluke Calibration 建议将所有相关设备的参考口（也称之为“测试-（测试减）”）或“低”端口连接到产品的参考口。

在测试时间相对较短的多数应用中，可以将参考口密封从而与大气隔离。这样端口可以不受大气压力变化的影响，并实现稳定的压力测量和控制。

如果参考口完全密封从而与大气隔离，则大气压力变化或环境温度变化会导致其压力发生变化。如果参考口的压力低于大气压力，则必须在真空接口连接一个真空泵以便本产品将压力控制至接近 0 psig。

对于装有 BRM 的产品，气压计连接到参考口。在表压模式中，按照上述说明连接参考口。在绝压模式中，如果环境压力不稳定，则将参考口密封从而与大气隔离，以提高产品的控制稳定性。

压力控制设定

本部分说明了产品的压力控制设定。其中某些设置可以在主菜单上访问，但是所有设置都位于设置菜单的控制设定内。控制设置菜单包含表 12 中的项目。

表 12. 控制设置菜单

1 2 3 4 5 源: 0.000 kPa 测量: 4.005 mA 设置菜单 控制设置 模式 动态 安全限值 步进值 1.000 kPa 控制变化率 10.000 kPa/min 稳定容差 0.100 kPa 缺省值 退出 返回 选择 iaj012.eps		
项目	选项卡	功能
①	模式	在动态和静态模式之间切换。请参阅 压力控制设定。
②	步进值	压力步进值。
③	控制变化率	用户可配置控制参数，用于调节本产品将压力控制至设定点的速度。
④	稳定容差 (仅当选择动态控制模式时显示。)	仅当使用动态控制模式时，稳定容差是一个可配置范围，用于限定测量的就绪状态。该范围围绕压力设定点创建一个正边界和负边界。在压力稳定在范围内之前，测量指示器显示“未就绪”。
	控制限值 (仅当选择静态控制模式时)	仅当使用静态控制模式时，才使用控制限值围绕设定点设置压力上限和下限。产品将压力保持在设定的用户限值范围内。请参阅 静态控制模式和控制限值 (只针对静态控制) 一节。
	稳定限值 (仅当选择静态控制模式时)	仅当使用静态控制模式时，稳定限值是—个可配置公差，用于限定测量的就绪状态。在压力稳定在稳定限值中限定的设定值之前，测量指示器显示“未就绪”。更多信息，请参阅 稳定限值 (仅针对静态控制) 一节。
⑤	缺省值	将这一菜单的参数重置为出厂默认设置。
⑥	安全限值	保护性用户可配置限值，用于防止被测装置过压。可手动设置上限、下限和排放限值。请参阅 安全限值一节。

控制模式

产品提供两种不同的控制模式用于控制压力：

- **动态**模式下可设置目标压力并不断调节压力以保持目标压力。
- **静态**模式下可设置目标压力并停止控制，仅当被测压力超出具体限制时才进行调节。

有关各模式的更多信息，请参阅后续部分。

动态控制模式

动态控制可设置压力为目标值，然后将压力控制在设定点，请参见图 11。动态控制对多数应用而言都是有用的，因为它能自动补偿变化从而避免系统受到绝热影响以及发生少量泄漏。当产品打开时，默认控制模式为动态控制。

注意

由于连续压力控制的原因，动态控制会产生轻微的压力噪声。在多数被测装置中，该压力噪声都是无法察觉的。对于高级敏感被测装置而言该压力噪声则是一个问题，可采用静态控制进行测试。

在图 11 中，默认动态稳定容差为目标压力值的 0.1 %。

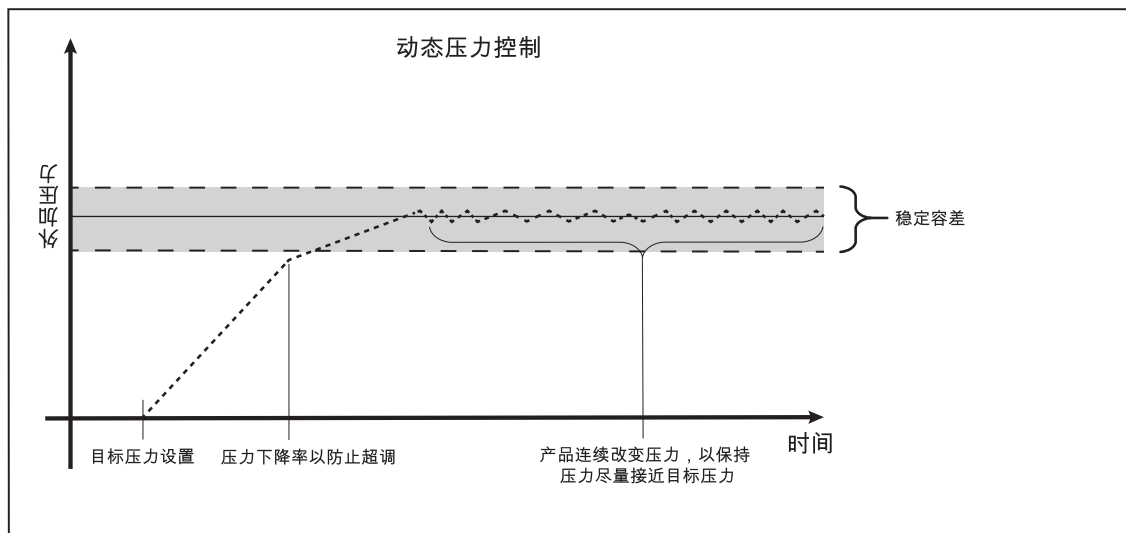


图 11. 动态压力控制模式示例

iaj040.eps

2000 psi 目标值的上限和下限动态稳定容差为 2 psi（ $2000 \text{ psi} \times 0.1 \% = 2 \text{ psi}$ ）。

产品可保持压力稳定在 1998 psi 和 2002 psi 之间。

静态控制模式

静态控制下可设置压力稍微高于目标压力值，然后关闭活动的压力控制，参见图 12。可以让压力自然稳定，直至超出稳定容差下限或上限。将重复该压力控制顺序直至目标压力被修改或测试完成。

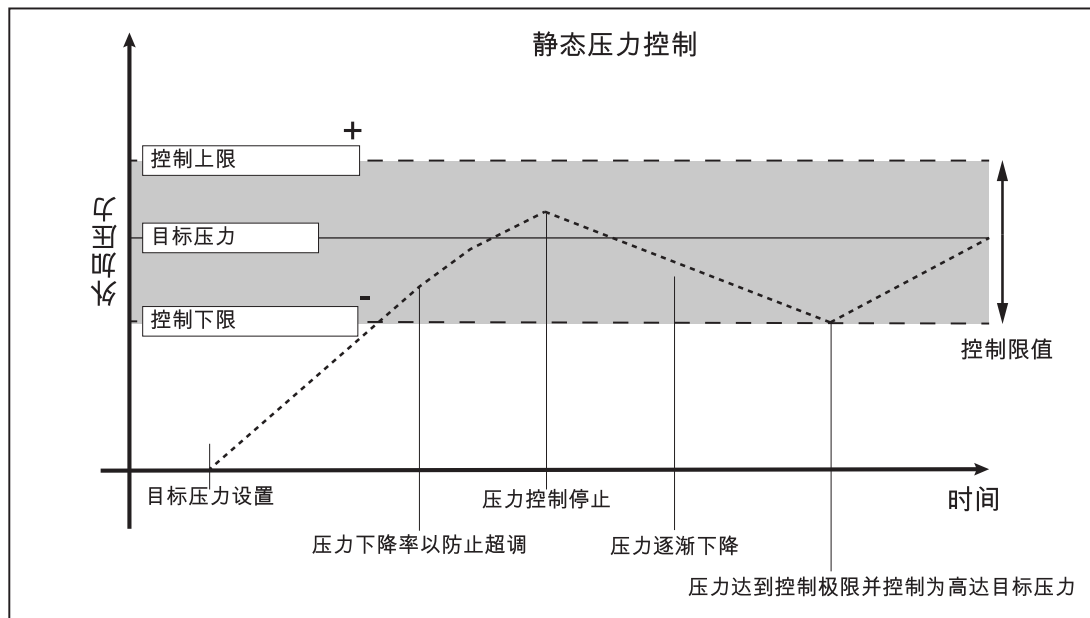


图 12. 静态压力控制模式示例

iaj041.eps

该静态控制模式的优点是，可以在压力控制系统不发出噪声的情况下设置和测量压力。静态控制在用户界面中显示为静态。根据稳定容差范围内的压力判定就绪指示，压力变化率小于稳定限值。

例如，2000 psi 目标值的上限和下限控制限值手动设置为 5 psi。产品可使压力稳定在 1995 psi 和 2005 psi 之间。

控制限值（只针对静态控制）

利用控制限值围绕设定点设置压力上限和下限。这些限值只用于静态控制模式。默认值为 0.1 psi。产品会避免压力超过或低于用户设定的限值。

稳定限值（只针对静态控制）

该稳定限值限定了测量指示器显示就绪的稳定性。稳定限值只用于静态控制模式。

变化率（压力变化速率）

变化率是指用户设定的最大压力变化速率。产品能以最小的超调在最高变化率条件下将该压力控制在各种外部容量内。在多数应用中，Fluke Calibration 建议将控制变化率设定为最大速率值。这可以在不危及超调和控制稳定性质的条件下提供最高速度控制。在被测装置可能会被较高的压力变化率损坏的应用中，可能需要放慢变化率（控制速率）。产品控制算法可限制压力变化速率为变化率。在满刻度压力范围 <10 psi (70 kPa) 的校准器上，通常需要将控制变化率降低至小于满刻度/分钟的 25 %，以改进控制超调特性。

安全限值

产品有一个用户可以定义的安全限值，能防止被测装置无意中受到超压的影响（**SETUP** 设置 > 控制设置 > 安全限值）。

上限

上限是一个安全限值，能防止被测装置无意中受到超压的影响。通常将上限设置为比被测装置满刻度压力稍高。如果输入的设定点大于用户设定的上限，则产品不会接受该数值并且会产生一个错误代码。在控制模式下，如果压力超过用户设定限值，则产品切换至测量模式，并显示错误消息。

下限

除了保护被测装置免受低压限值影响之外，下限的作用和上限一样。

自动排放

该功能用于设置在测试口向大气排气之前产品能达到的最大压力。

测量设置

测量设置菜单包含与产品测量压力有关的全部选项和参数。有关这一菜单中的各设置的更多信息，请参阅后续部分。

单位和定制单位

产品有大量的标准工程单位可供选择，以满足各种校准需求。表 13 所列为产品的随附标准单位。要选择一个单位，请选择 **SETUP** 设置 > 测量设置 > 单位，并选择单位。

特殊校准可能需要不常见的或特殊测量单位。这些非标准单位在产品上被称作为定制单位。如需定制单位，请选择 **SETUP** 设置 > 测量设置 > 定制单位。在此屏幕上，最多可输入四个定制单位的参数。

表 13. 压力单位

缩写	全称	换算 (相乘以换算成 kPa)
MPa	兆帕	1000
kPa	千帕	1
hPa	百帕	0.1
Pa	帕斯卡	0.001
mmH ₂ O	传统的毫米水柱	0.00980665
psi	磅力/平方英寸	6.894757
inH ₂ O 4 °C	英寸水柱 (4 °C)	0.249082008
inH ₂ O 20 °C	英寸水柱 (20 °C)	0.248642103
inH ₂ O 60 °F	英寸水柱 (60 °F)	0.24884
inH ₂ O 25 °C	英寸水柱 (25 °C)	0.248502277
bar	巴	100
mbar	毫巴	0.1
kgf/cm ²	千克力/平方厘米	98.0665
atm	标准大气压	101.325
cmH ₂ O 4 °C	厘米水柱 (4 °C)	0.098063783
Torr	托	0.1333224
mTorr	毫托	0.0001333224
mmHg 0 °C	毫米汞柱 (0 °C)	0.133322
cmHg 0 °C	厘米汞柱 (0 °C)	1.33322
inHg 0 °C	英寸汞柱 (0 °C)	3.38638
inHg 60 °F	英寸汞柱 (60 °F)	3.37685
节	表示空气速度的节	根据 NASA TN D-822
km/hr	公里/小时	根据 NASA TN D-822
英尺	海拔高度	根据 MIL-STD-859A
米	海拔高度	根据 MIL-STD-859A

测量模式

注意

测量模式取决于所安装的压力模块。

产品上的测量模式为：

绝压模式 - 相对完全真空形成绝对压力测量值。数值为 0 代表完全真空。某些量程的 PMM 为本质绝压模式测量模块，型号系列名称部分开头的‘A’即表示该型号（例如 PM200-A200K）。此外，如果配有一个气压参考模块，则本质上是表压模式的模块（型号系列名称部分开头的‘G’即表示该模式）可用于测量绝对压力。

表压模式 - 相对大气测量值形成的表压测量值。数值为 0 时代表是在大气压力条件下测得的压力测量值。某些量程的 PMM 为本质表压模式测量模块，型号系列名称部分开头的‘G’或‘BG’即表示该型号（例如 PM200-G400K）。‘BG’表示 PMM 为双向仪表，因此能够测量正值和负值（也称为真空）表压。此外，某些本质绝压型模块配有内置的气压计，因此可以测量绝压、表压和负值表压。

模拟绝压模式 - 当用户启用模拟绝压模式时，产品将当前压力读数清零。当没有配备内部气压计时，这允许将本质绝压测量模块用于测量表压模式测量值。只能在大气压足够稳定时才可以使用这一方法。

注意

产品显示真空压力为负值（例如，-465 mmHg）。由于某些真空计只用于真空测量（真空计显示“465 mmHg psi 真空”，没有负号），这种真空计的读数前并不显示负号（-）。要防止误解真空计读数（对比产品上的负值），请查看仪表表面或用户文档以查看真空计如何显示真空压力。

测量分辨率

打开主菜单中的测量设置，更改压力和电气测量的测量分辨率。压力测量分辨率选择包括有效 PMM 量程（在显示屏上显示为量程）的 0.1%、0.01%、0.001% 或 0.0001%。电气测量分辨率选择为 0.1、0.01、0.001。

模块选择

产品以不同的方式选择有效压力测量模块：

固定 - 产品将始终保持用户的选择量程有效。显示屏上显示插槽 1 和插槽 2 中的模块。选择这些模式或使用其它模式。产品不接受超出所选模块测量量程的设定点。

自动 - 该项为默认设置。产品选择最低压力范围足以测量当前压力的模块。

快速 - 产品选择最低压力范围足以测量设定点的模块。采用此方法时，在向上压力应用过程中产品不会切换范围，而是立即切换到所需的范围并保持在此范围。

自动清零

在正常使用中，气压计模块（如有安装）通过产品顶部的参考口读取大气压力。气压计模块的这种有限使用和固有测量特征为测量保证功能提供了稳定的参考压力。直接读取大气压力也让产品能通过本质绝压模块确定表压，并且用表压模块测量绝对压力。自动清零功能将有效压力模块输出与内部大气压力参考值进行对比，扣除差值，并且在某些模式下动态补偿大气压力变化。当产品确定完全排放了压力测量值压力并稳定之后，在每次排放操作过程中，该功能会自动进行。根据所安装 PMM 的类型以及选中的测量模式，自动清零如下：

- 对用于表压测量的本质表压型 PMM（例如，表压模式的 PM200-G400K）而言，自动清零会将读数清零至排气口处的零表压。
- 对用于进行模拟绝压测量的本质表压型 PMM（绝压模式的 PM200-G7M）而言，自动清零会将读数清零至排气口处的零表压测量值。针对后续测量，产品对输出进行动态补偿，通过增加活动的表压模块和气压计模块的输出，指示绝对压力。
- 对用于表压测量的本质绝压型 PMM（例如，表压模式的 PM200-A200K）而言，自动清零会将读数清零至排气口处的零表压。
- 对用于绝压测量的本质绝压型 PMM（例如，PM200-A200K）而言，自动清零会将模块的读数清零，使其等于所安装的多数精确绝压模块的读数。
PM200-AXXX 模块不配备内部气压计。

注意

在表压模式中，在运行 HART 任务前要执行自动清零。

大气压

在大气压菜单（**SETUP** 测量设置 > 大气压）中从外源选择气压参考或手动输入一个气压值。如果安装了一个气压计模块，则产品会自动选择它作为默认气压参考。要修改气压参考，从大气压菜单选择模块和单位。

高度差

对于和产品高度不同的被测装置 (UUT) 的校准，用户必须进行高度差校正。高度差校正是指被测装置参考面至产品所安装的 PMM 中心之间的垂直差，单位为英寸、毫米或厘米。

参见图 13。

在执行测量后，用户将该数值输入到产品中。如果被测装置在产品以上，选择“上”，如果被测装置在产品以下，则选择“下”。

注意

未做高度差校正可能会造成压力测量值不准确。

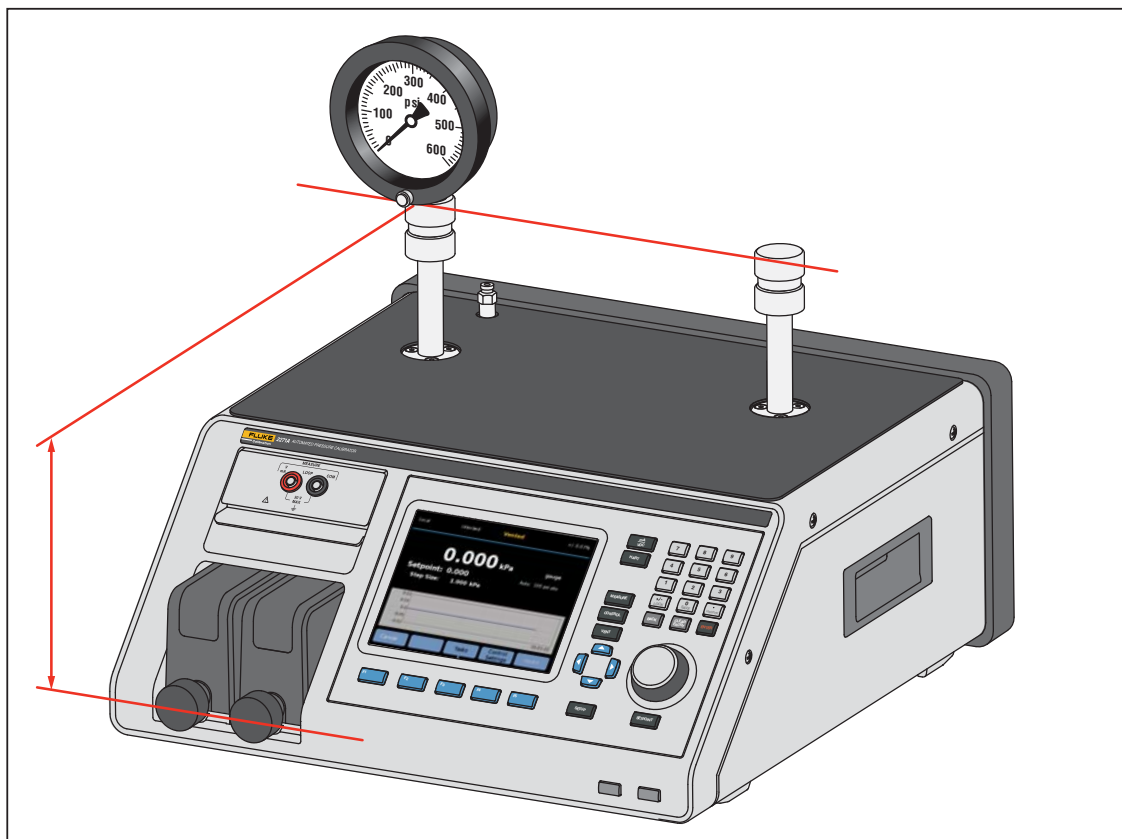


图 13. 高度差校正测量

hwr004.eps

压力过滤器

用户可以利用压力过滤器在 1 到 99 之间的滚动平均数中调节。通常，默认值设置为 15。

通用任务

任务是指预编程常规功能，能快速执行常见测试和任务。表 14 列出了这些任务。任务分类为通用任务和校准任务。

注意

如果没有在设置中打开 CPS，则 CPS 任务显示为灰色并被禁用。请参阅防污染系统（CPS）。有关各任务的更多信息，请参阅后续部分。

表 14. 通用任务和校准任务

指示器/名称	功能
通用任务	
泄漏测试	打开菜单进行配置并对系统进行泄漏测试。请参阅泄漏测试一节。
练习	打开菜单进行配置并练习被测装置。请参阅练习一节。
PMM 调零	手动将 PMM 零压力值设置为与大气压相同的值。
CPS 清洁 (当设置菜单内 CPS 处于 OFF 时禁用)	预定义的顺序，用于在受压状态下清洁 CPS。如果对很脏的被测装置进行测试，可能会发生交叉污染，此时该功能十分有用。
CPS 排放 (当设置菜单内 CPS 处于 OFF 时禁用)	打开菜单进行配置并在产品内排放管道系统。请参阅 CPS 排放一节。
校准任务	
变送器	打开自动测试界面，以执行、编辑、修改、保存和运行用户可配置的自动测试。请参阅变送器一节。
压力设备	打开自动测试界面，以执行、编辑、修改、保存和运行用户可配置的自动测试。测试结果基于压力输出，而不是 mA。请参阅压力设备一节。
程序开关	开始可编程任务，以测试压力开关死区。请参阅程序开关一节。

泄漏测试

该功能可进行自动泄漏测试以显示压力损失率。为确定压力损失率，产品使用测试参数将压力设置为设定值。稳定之后，产品将关闭压力控制以测量压力损失。为帮助确定系统外部或内部是否有泄露，可以更改泄漏测试模式为内部或外部。

要进行泄漏测试，可通过设置这些参数以指导产品如何执行泄漏测试。

设定压力 - 测试的目标压力。

稳定时间 - 该参数表示在测试开始之前，压力将在设定点保持动态稳定的时长。在产品显示就绪指示达到预设的时间之前，测试不会开始。

测试时间 - 在达到稳定时间之后，测试开始，产品切换至测量模式。然后，系统会测量压力损失率。当测试结束时，会显示每分钟的平均压力损失率。可以在此处设置测试时间。

程序开关

测试压力开关时：

1. 进入设置菜单。
2. 将被测装置（UUT）连接至产品前部的开关测试端子（EM300 输入端子），压力开关端子连接至压力开关触点（断电的干触点）。连接时可不考虑端子的极性。将产品的测试口连接到压力开关的输入端。
3. 选择**任务 > 开关测试**。使用键盘向**开关测试**菜单中输入开关测试值。
4. 配置测试：

开始压力 - 最低设定压力

终止压力 - 测试的最大设定压力

变化率 - 是指用于确定压力上升或下降速度的控制变化率。对于感应开关，Fluke Calibration 建议采用较低的控制变化率。

方向 - 选择是否先提高压力，然后降低压力（先升后降），或者进行一次性上升压力测试（单向）。

5. 选择**运行**开始测试。任务栏将显示测试的进度以及开关的状态（打开或关闭）。测试是全自动进行，可以在任何时候查看进度。

产品按照要求的速度在规定的范围内修改压力。当开关改变状态时，产品会记录压力。测试完成时，显示屏上会显示开关测试的结果。

练习

练习功能对被测装置重复加压，以降低滞后现象的影响。练习菜单规定了最高和最低设定压力以及重复程序（周期）。

要进行练习，设置这些参数使产品执行任务。

最大值 - 最大设定点

最小值 - 最小设定点

周期 - 测试重复的次数

延迟 - 达到设定点时停留在此值的时间

在目标点控制 - 打开后，产品将利用动态控制模式将压力保持在设定压力。关闭后，产品将在设定压力利用静态压力控制。

PMM 调零

使用这一功能手动将 PMM 零压力值设置为与大气压相同的值。

注意

在表压模式中，HART 任务中将自动完成调零。

CPS 清洁（如果安装了 CPS）

使用 **CPS 清洁** 菜单选择 CPS 清洁过程的持续时间。这一过程将清除 CPS 中的污染物。

要执行清洁程序：

1. 选择并进入 CPS 清洁菜单。
2. 设置清洁时间，单位为秒。
3. 按 **F4** 运行程序，必要时按 **F4** 重复清洁循环。
4. 按 **F5** 停止。

CPS 排放

排放功能用于对连接至产品的测试系统管道系统进行加压和排气。Fluke Calibration 建议，如果预计会存在液体或微粒污染，则在进行校准之前先对系统进行排放处理。在任何操作过程中，产品都应保持内部清洁，但是在压力相对较低的排放过程中，污染物是最容易处理的。要对系统进行排放处理，产品将加压至用户设定的排放压力，然后立即向塑料垃圾容器排气。产品按照设定的循环次数重复该程序。

要执行排放程序：

1. 选择 **CPS 排放**，并按 **F5** 进入菜单。
2. 设置压力（例如 100 kPa）。
3. 按 **F4** 保存。
4. 设置循环（或重复）次数。
5. 按 **F4** 保存。
6. 按 **F4** 运行排放程序。

校准任务

变送器

变送器校准的第一步是调整前校准。调整前校准通过配置并运行 **mA**“程序”完成。这一程序用于定义测试参数，包括测试点、容差和模式（绝压/表压）。通过 **mA** 程序，可以将“闭合回路”功能用于执行全自动测试。

在运行 **mA** 程序前，执行调整前校准或调整后校准测试：

1. 测试前，对变送器进行泄漏测试，以确保不存在严重泄漏。请参阅**泄漏测试**一节。
2. 将变送器与其中一个压力口连接，并将 **EMM** 的测试导线与压力变送器上的正确端子连接。注意极性。请见图 7 和图 8。一定要堵住不使用的测试口。
3. 在前面板上按 **mA VDC**。
4. 从主菜单中按下 **F3** 任务，并选择**变送器**。

变送器菜单在下一节中说明。

被测装置

被测装置用于配置接受测试的变送器。按 **F5** 选择并进入编辑模式。可以输入的参数如下所列：

被测装置量程 (0%):	配置被测装置量程下限值
被测装置量程 (100%):	配置被测装置量程上限值
容差方法: % 读数	以读数百分比作为容差方法
% 跨度	以跨度百分比作为容差方法
单位	以单位（标称单位为 mA）作为容差方法
允许误差:	配置与容差方法相关的允许误差:
闭合回路:	ON/OFF

配置为全自动执行测试或手动执行测试。如果配置为全自动测试，使程序读取被测装置 mA 测量值并继续读取，将闭合回路设置为 ON。如果配置为手动操作，将闭合回路设置为 OFF。

注意

用户无法输入 mA 测量值，因为测量值是从 EMM 中读取。这样做的目的是防止测量误差。

新建

新建用于创建新变送器 mA 程序。

按 **F5** 选择并命名新程序。

开始压力:	测试顺序中的开始压力。
终止压力:	测试顺序中的终止压力。
升压:	决定升压数字。
降压:	决定降压数字。
保持时间:	

压力在指定的容差内时，产品启动计时器，在用户定义的秒数（保持时间）内运行。只要这一计时器在运行，产品就将保持在指定的设定点，除非超过最大时间（见下文）。达到保持时间时，产品将进入下一步。通常，保持时间的设置值应小于最大时间。

最大时间:

最大时间（单位为秒），包括保持时间，即产品在程序的一个步骤中可耗费的时间。在超过最大时间后，产品自动进入程序中的下一功能步骤，即使尚未达到当前的设定点。最大时间选择限制产品可在任意设定点耗费的时间长度。通常，最大时间的设置值应大于保持时间。如果最大时间设置为零，则产品尝试达到设定点的时间不限（例如，如果最大时间功能被禁用）。

自动填充:

按照升压和降压值创建均匀步进的测试顺序。步进值为 [结束- 开始] / 升压值结合 [结束 - 开始] / 降压值。

注意

用户也可以在编辑菜单中更改自动填充设定点。

删除

选择**删除**，以清除选择的程序名称。按 **F5** 选择并删除。

重命名

选择**重命名**，以更改选择的程序的名称。按 **F5** 选择并重命名。

按 **F3** 保存新程序名称。

编辑

在编辑菜单中，使用箭头功能键从左侧的列表中选择测试点。按 **F5** 选择并查看测试点。

在需要更改时，编辑设置值。设置值为:

设定点: 必要时修改数值

设为大气压/输入值:

将设定点设置为大气压或手动输入数值。

在表压模式中，确保将第一个设定点设置为使用大气压而不是 0。例如，当设置为 0 时，控制器尝试将压力控制到 0.00 psi。

保持时间: 见 *新建* 中的说明。

最大时间: 见 *新建* 中的说明。

上移: 向上移动选择的点。

下移: 向下移动选择的点。

插入: 在选择的点以上插入新的测试点。

删除: 从测试顺序中删除选择的点。

自动填充: 在菜单中输入自动填充功能。

注意

修改自动填充菜单中的和应用的自动填充数值会改变测试顺序中的所有设置值。

测量设置

该菜单包括压力测量的选项和参数。有关各菜单项的详细信息，请参阅**测量设置**一节。

每个单独的程序名用于保存测量设置的唯一配置。

控制设置

该菜单包括压力控制的选项和参数。有关各菜单项的详细信息，请参阅**控制设置**一节。

每个单独的程序名用于保存控制设置的唯一配置。

运行变送器 mA 程序

要运行变送器 mA 程序：

1. 在 mA 程序配置就绪后，按 **F4** 开始测试。在测试运行过程中，产品会将压力控制在设定点。一旦达到设定点，而且压力稳定（显示**就绪**），保压倒计时器将启动。保压结束时，如果闭合回路为 ON，则取测量结果，产品将继续至下一个设定点。如果闭合回路为 OFF，按下**继续**转至下一设定点。
2. 在运行步骤结束后，显示屏上会显示简单的测试结果。如果测试结果有多页，按上下翻页键。
3. 测试报告文件 XXXX(DATE)_XXXX(TIME).csv 存储在大容量内部存储盘中。用 USB 数据线连接机箱，可以拷贝数据报告。

压力设备

在压力程序运行前，如果要执行调整前校准或调整后校准测试：

1. 测试前，对变送器进行泄漏测试，以确保不存在严重泄漏。请参阅**泄漏测试**一节。
2. 将压力设备与其中一个压力口连接。一定要堵住不使用的其它测试口。
3. 按前面板上的 **F3** 并选择**压力设备**。

压力程序菜单说明如下：

被测装置

要配置被测压力设备，按 **F5** 并进入编辑模式。以下选项可用。

使用 **UUT** 误差：**YES（是）/NO（否）**
选择“是”或“否”决定是否使用被测装置误差。

阈值误差：设置阈值误差值

相对误差：设置相对误差值

综合法：**较大误差/附加误差**

综合阈值误差和相对误差。在各种压力条件下，可以计算阈值和相对值，并使用较大者或作为附加误差。

新建

使用“新建”来创建新压力设备程序。

按 **F5** 选择并命名新程序。在这一栏中填写正确的数值。

开始压力：测试顺序中的开始压力

终止压力：测试顺序中的终止压力

升压：决定升压值。

降压：决定降压值。

保持时间：

请参阅 *变送器* 一节中的“保持时间”。

最大时间：

请参阅 *变送器* 一节中的“最大时间”。

自动填充：

请参阅 *变送器* 一节中的“自动填充”。

删除

选择**删除**，以清除选择的程序名称。按 **F5** 选择并删除。

重命名

选择**重命名**，以更改选择的程序的名称。按 **F5** 选择并重命名。

按 **F3** 保存新程序名称。

编辑

在编辑菜单中，使用箭头功能键从左侧的列表中选择测试点。按 **F5** 选择并查看测试点。

在需要更改时，编辑设置值。设置值为：

设定点： 必要时修改数值

设为大气压/输入值：

将设定点设置为大气压或手动输入数值。

保持时间： 见 *新建* 中的说明。

最大时间： 见 *新建* 中的说明。

上移： 向上移动选择的点。

下移： 向下移动选择的点。

插入： 在选择点以上插入新的测试点。

删除： 从测试顺序中删除选择的点。

自动填充： 在菜单中输入自动填充功能。

注意

修改自动填充菜单中的和应用的自动填充数值会改变测试顺序中的所有设置值。

测量设置

该菜单包括压力测量的选项和参数。有关各菜单项的详细信息，请参阅 *测量设置* 一节。

每个单独的程序名用于保存测量设置的唯一配置。

控制设置

该菜单包括压力控制的选项和参数。有关各菜单项的详细信息，请参阅 *控制设置* 一节。

每个单独的程序名用于保存控制设置的唯一配置。

运行压力设备程序

1. 在压力程序配置就绪后，按 **F4** 开始测试。在测试运行过程中，产品会将压力控制在设定点。一旦达到设定点，而且压力稳定（显示**就绪**），保压倒计时计时器将启动。
2. 保压结束时，使用微调旋钮进行微调，保证压力设备上的数值达到显示的被测装置读数。
3. 当读数稳定并达到设定点时，按 **F3**。
4. 在运行步骤结束后，显示屏上会显示测试结果。如果测试结果有多页，按上下翻页键。

测试报告文件存储在大容量内部存储盘中，文件名格式为
XXXX(DATE)_XXXX(TIME).csv。用 USB 数据线连接机箱，可以拷贝数据报告。

HART 操作

产品的 HART 功能可以对变送器等很多启用 HART 的设备进行校准和测试。EMM 使用通用应用命令和很多普通应用命令，用户可以利用这些命令修改参数并轻松调节 HART 设备。有些 HART 设备需要使用特定的设备驱动程序才能对参数进行修改，EMM 中不含驱动程序。在这种情况下，需要使用现场通讯器，例如 Fluke 754 Documenting Process Calibrator。

压力变送器说明

产品可测试、故障排除和校准模拟压力变送器以及具有 HART 功能的“智能”压力变送器。压力变送器通常可以分为“模拟”变送器和“智能”变送器。

模拟变送器

模拟变送器是基本的变送器，用户可以通过两项调节以进行校准：

1. 将变送器 LRV（量程下限值）调节为零压力点，将变送器清零，此时提供的输出为 4 mA。
2. 将变送器 URV（量程上限值）调节为工作压力上限，此时提供的输出为 20 mA。

调节这种变送器时，通常可以使用螺丝刀转动变送器顶部或侧面的电位计。本产品可以提供准确且便于控制的压力源，同时准确测量模拟 4-20 mA 信号，从而帮助对模拟变送器进行校准。

智能变送器

智能变送器较为复杂，同时也可以提供更多功能，可以使用变送器储存更多信息并将信息发送到中央控制中心。例如，很多智能变送器可以提供数字信号，不仅可以传输 4-20 mA 模拟信号，还可以将压力读数发回到中央控制中心。尽管很多新型系统可以使用这种数字信号，但是大部分系统仍然使用 4-20 mA 信号，这就需要在校准时调节模拟电路。

需要使用高速通道可定址远程转换器 (HART) 通讯协议与智能变送器进行通讯。HART 是一种工业标准，规定了智能现场设备和使用传统 4-20 mA 线路的控制系统之间的通讯协议。技术人员可以使用 HART 配置和调节由变送器储存并使用的变量。很多变量用于校准智能变送器。电气测量模块 (EMM) 中启用了 HART，可以使用通用应用命令和很多普通 HART 应用命令，用户可以利用这些命令修改参数并轻松调节 HART 设备。很多智能变送器都设计为具有特定的命令，这些命令并不在普通应用命令或通用命令数据库中。有时候需要这些命令，例如执行数字传感器校准，这些指令称为“设备驱动程序”。EMM 不含任何设备驱动程序。

利用 mA 功能进行测试和故障排除

为了在校准前测试模拟或智能压力变送器的 mA 输出，本产品设有 mA 菜单 ()，可以提供 24 V 回路电源，同时准确控制变送器压力。这一菜单可以启用或禁用变送器 24 V 回路电源，还可以测量 30 V 以下的直流电压。

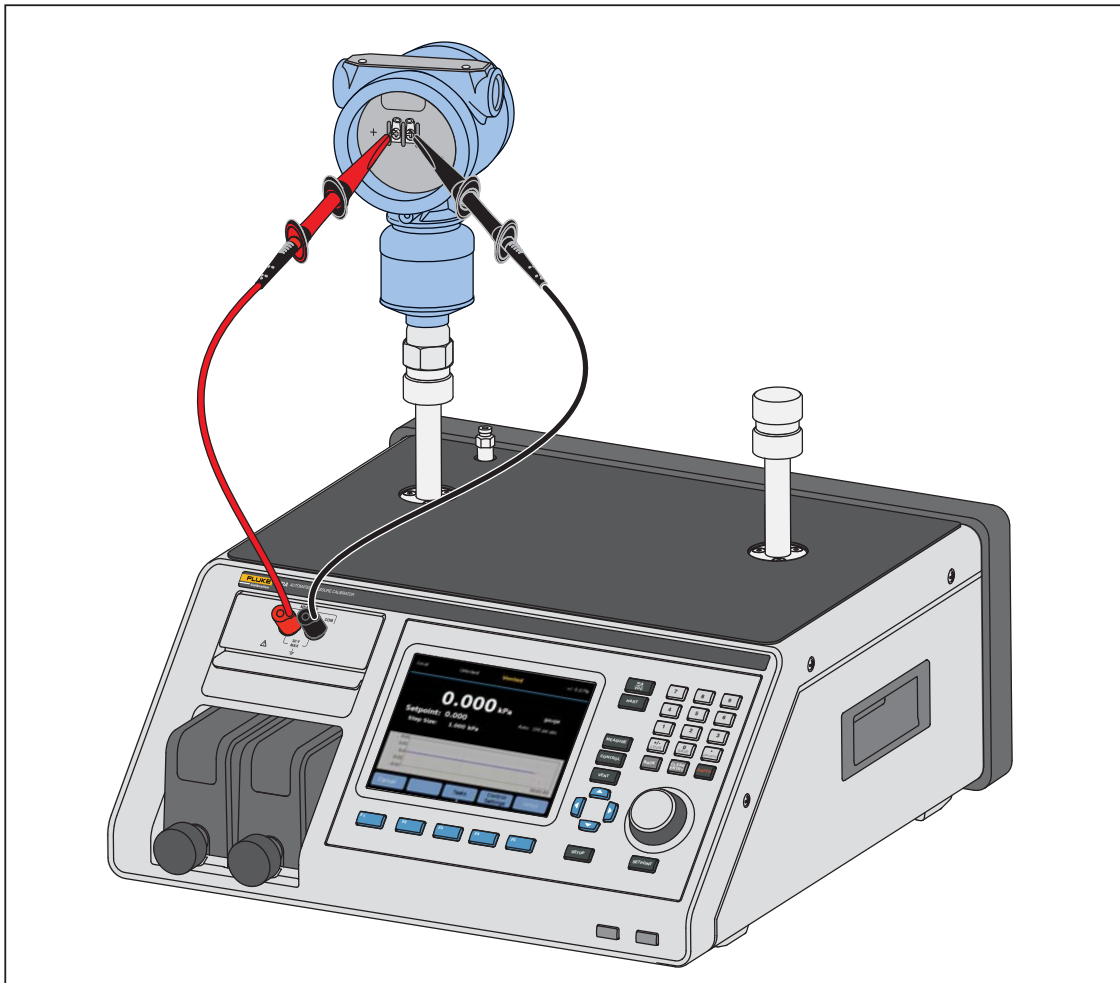
要测试压力变送器或排除故障：

1. 将变送器与其中一个压力口连接，并将 EMM 的测试导线与压力变送器上的正确端子连接。注意极性。请参见图 14 和 15。一定要堵住不使用的其它测试口。
2. 在前面板上按 。
3. 按  打开 24 V 回路电源。
4. 使用前面板上的压力控件手动控制压力，以完成测试或故障排除。关于如何控制压力的更多信息，请参阅 *压力控制* 一节。

警告

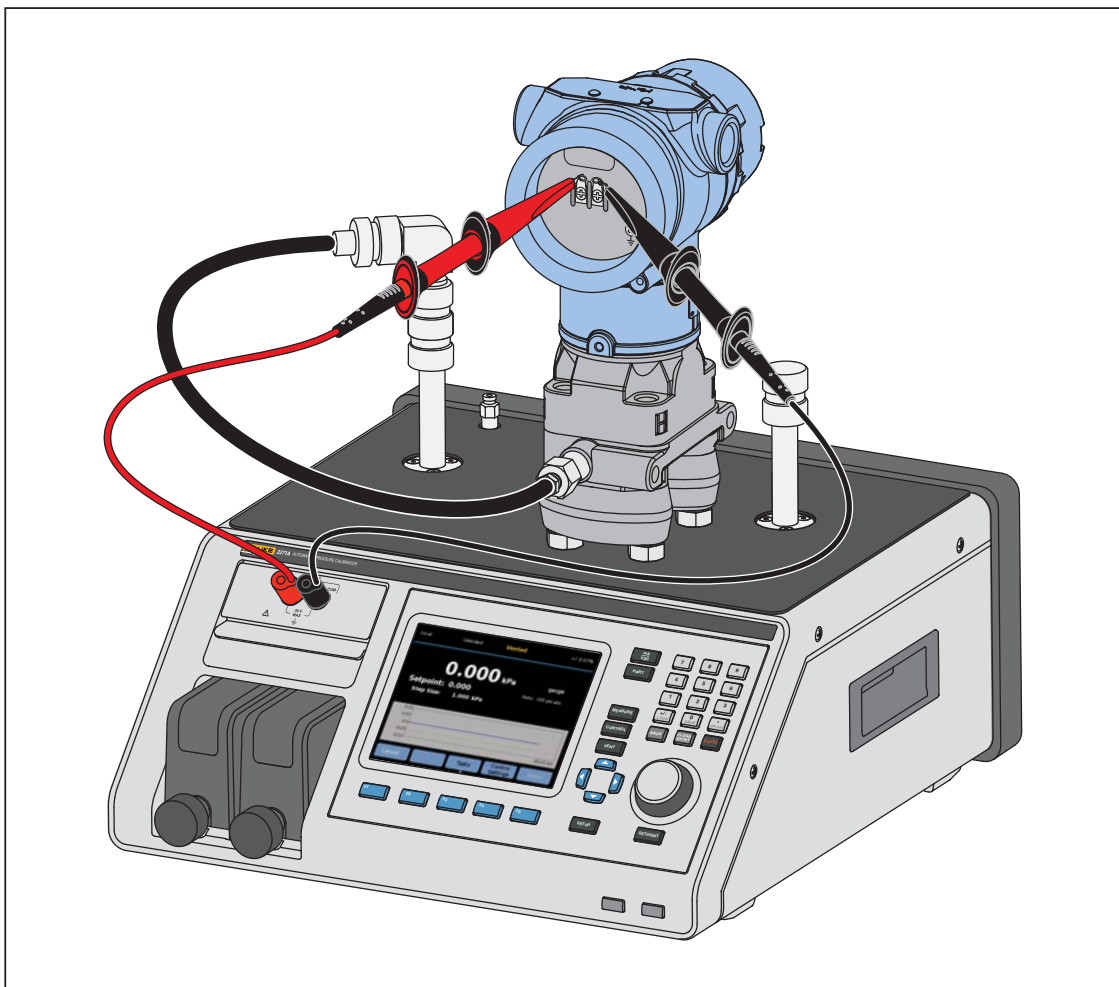
为避免造成人身伤害或损坏被测装置，需要了解接受测试的压力设备的压力限值。本产品的控制压力高达 20 MPa (3,000 psi)，而且可以在控制的同时将压力设定到设定点。

5. 完成后，按下排放，确保系统已泄压，然后断开压力接头和电线。



hwr021.eps

图 14. EMM 模块与 HART 静态压力变送器的典型连接



hwr019.eps

图 15. EMM 模块和测试口与 HART 差压变送器的典型连接

连接到 HART 变送器

1. 用测试导线将 EMM 与 HART 设备上相应的终端连接。注意极性。请参见图 14 和 15。
2. 按 **HART**。HART 连接菜单显示下述设置：
 - **250 欧姆电阻器** – 打开时，EMM 使用 HART 通讯所需的内置 250 Ω 电阻器。
 - **使用 Hart 单位** – 选择“是”时，控制器的压力单位将会改变，与压力变送器的单位一致。
 - **写保护** – 打开时，变送器受保护以防止数据被更改。
3. 按 **F5**。产品扫描（轮询）连接的设备，地址为 0 到 65。检测到变送器时，将会获取数据。如果产品没有检测到设备，检查连接和接线的极性，然后再次按**连接**。如果多次尝试后仍然无法建立连接，通过 mA 模式对变送器进行故障排除。请参阅**利用 mA 功能进行测试和故障排除**一节。

HART 任务

HART 任务将在下述部分中进行介绍。请参阅图 16 查看菜单。

校准 PV 零点

用于在变送器中将压力传感器清零。得到的偏差必须在各设备的限值内。基本变量的跨度保持不变。这一命令不会影响上限或下限值，也不会受其影响。

1. 从 HART 菜单中选择 **F4**（HART 任务）。
2. 选择**校准 PV 零点**。
3. 按 **F3** 将 PV 清零。

校准电流输出

校准电流输出命令可以在 4 mA 和 20 mA 点调节变送器的 DAC（数模转换器）。

要校准电流输出：

1. 从 HART 菜单中选择 **F4**（HART 任务）。
2. 从菜单中选择**校准电流输出**：
3. 使用**平均测量**和**平均时间**取应用于校准的测量值的平均值。
4. 按 **F4**（开始）校准。
5. 按 **F3** 在 4 mA 点开始校准。测量值稳定时，可以启用**发送**按钮。
6. 按 **F4** 向被测设备发送 4 mA 校准值。
7. 在 4 mA 校准完成后，根据需要按 **F3** 重复 4 mA 校准。或按 **F5** 切换到校准 20 mA。
8. 按 **F3** 在 20 mA 点开始校准。测量值稳定时，可以启用**发送**按钮。
9. 按 **F4** 向被测设备发送 20 mA 校准值。
10. 在 20 mA 校准完成后，根据需要按 **F3** 重复 20 mA 校准。或按 **F1** 退出。

量程校准

可以通过重设量程上限值和下限值来调节变送器。这种校准通常用于模拟变送器和用于模拟程序的智能变送器。这种校准功能会改变变送器对输入信号的解读。

要通过重设量程进行校准：

1. 从 HART 菜单中按 **F4**（HART 任务）。
2. 选择**量程校准**。
3. 在量程校准菜单中：

量程： 上限/下限/二者 - 用于选择一个点或两个点进行校准。

4mA： 仅校准 4 mA

20mA： 仅校准 20 mA

二者： 同时校准 4 mA 和 20 mA

最低量程值： 配置变送器下限值

注意

更改最低量程值会影响最高量程值。如果应在大气压下测量最低量程值，将“使用大气压”复选框设置为“是”。设置为“是”时，最低量程值不可编辑。

最高量程值： 配置变送器上限值

闭合回路：

开： 自动将压力设置为最低量程值和最高量程值，并根据**保持时间**字段中指定的时间保持值。在平均时间字段显示的时间内取测量结果。

关： 手动对功能进行校准。

保持时间：

保持时间可以由用户配置，决定在开始测量前压力保持的时间长度。如果**闭合回路**设置为**否**，则保持时间将显示为灰色。

注意

一旦达到设定点，而且压力稳定（显示**就绪**），保压倒计时计时器将启动。保压结束时，如果使用闭合回路，则取测量结果，控制器将继续至下一个设定点。如果闭合回路为**OFF**，按下**继续**转至下一设定点。

4. 在“量程校准”主菜单中，按 **F4** 开始校准。
5. 如果“闭合回路”为“ON”，校准程序将自动进行，无需用户干预。否则，“闭合回路”为“OFF”。
6. 按 **F3** 进行校准并切换到下一量程。
7. 必要时，按 **F4** 或 **F5** 重复“量程下限”或“量程上限”。
8. 校准程序结束后，按照显示屏上的指示“校准完成，按下 **F1** 退出”进行操作。

注意

这一校准程序将更改量程上限值和下限值，以对传感器误差做出补偿。

写下限值/上限值

通过按照下述方法更改下限值或上限值，从而更改 HART 变送器的工作量程：

1. 写下限值和上限值
2. 在更改菜单中，输入新下限值和上限值。

注意

下限值不得设置为低于 **LTL**（变送器下限值），上限值不得设置为高于 **UTL**（变送器上限值）。

3. 按 **F4**（发送）并保存新数值。
4. 按 **F1** 退出。

HART 诊断

部分 HART 设备具有自测功能，可以根据命令检查变送器的各个方面，例如处理器和内存。并非所有 HART 都具有这一功能。如果变送器不具有这一功能，产品会发送自测命令，并在显示屏上显示自测结果。如果变送器没有执行这一功能，将不会显示任何信息。

开始 HART 自诊断测试：

1. 从 HART 菜单中选择 **F4**（HART 任务）。
2. 选择 **HART 自诊断**。
3. 按 **F4** 开始。
4. 显示 HART 自诊断结果对话框。如果出现错误或故障，将会予以显示。



iaj012.jpg

写 PV 单位

更改变送器的基本变量（压力单位）。

注意

也可以在 HART 数据菜单中更改。

1. 从 HART 菜单中按 **F4**（HART 任务）。
2. 选择**写 PV 单位**并按 **F5** 打开 PV 单位菜单。
3. 选择新单位。
4. 按 **F4**（发送）。
5. 按 **F1** 退出。

写标记

按照如下所述写短标记（不超过 8 个字符）或长标记（不超过 32 个字符）。

注意

也可以在 HART 数据菜单中更改。HART 版本 5 及以上版本支持短标记。HART 版本 6 及以上版本支持长标记。

1. 从 HART 菜单中按 **F4**（HART 任务）。
2. 选择**写标记**。
3. 选择**短标记**或**长标记**，并按 **F5**。
4. 使用屏显键盘键入标记。
5. 按 **F3** 保存。
6. 按 **F4** 发送。

写信息

要写信息（不超过 32 个字符）：

注意

也可以在 HART 数据菜单中更改。

1. 从 HART 菜单中选择 **F4**（HART 任务）。
2. 选择**写信息**。
3. 使用屏显键盘键入标记。
4. 按 **F4**（发送）。
5. 按 **F1** 退出。

描述

要写描述（不超过 16 个字符）：

注意

也可以在“HART 数据”菜单中更改。

1. 从 HART 菜单中按 **F4**（HART 任务）。
2. 选择**写描述**。
3. 使用屏显键盘键入标记。
4. 按 **F4**（发送）。
5. 按 **F1** 退出。

HART 数据

HART 数据显示关于变送器型号、硬件和软件版本号以及多项参数的更为完整的数据。在设备屏幕中按 **F2** 和 **F3** 功能键访问 **HART 信息** 屏幕。有些数据为只读信息，无法选择。有些数据是可写数据。

要查看和修改 HART 数据：

1. 从 HART 菜单中按 **F5**（HART 数据）。
2. 使用导航键在字段之间导航。只能选择可以编辑的数据字段。
3. 选择要更改的数据并输入信息。
4. 按 **F4**（发送），然后退出。

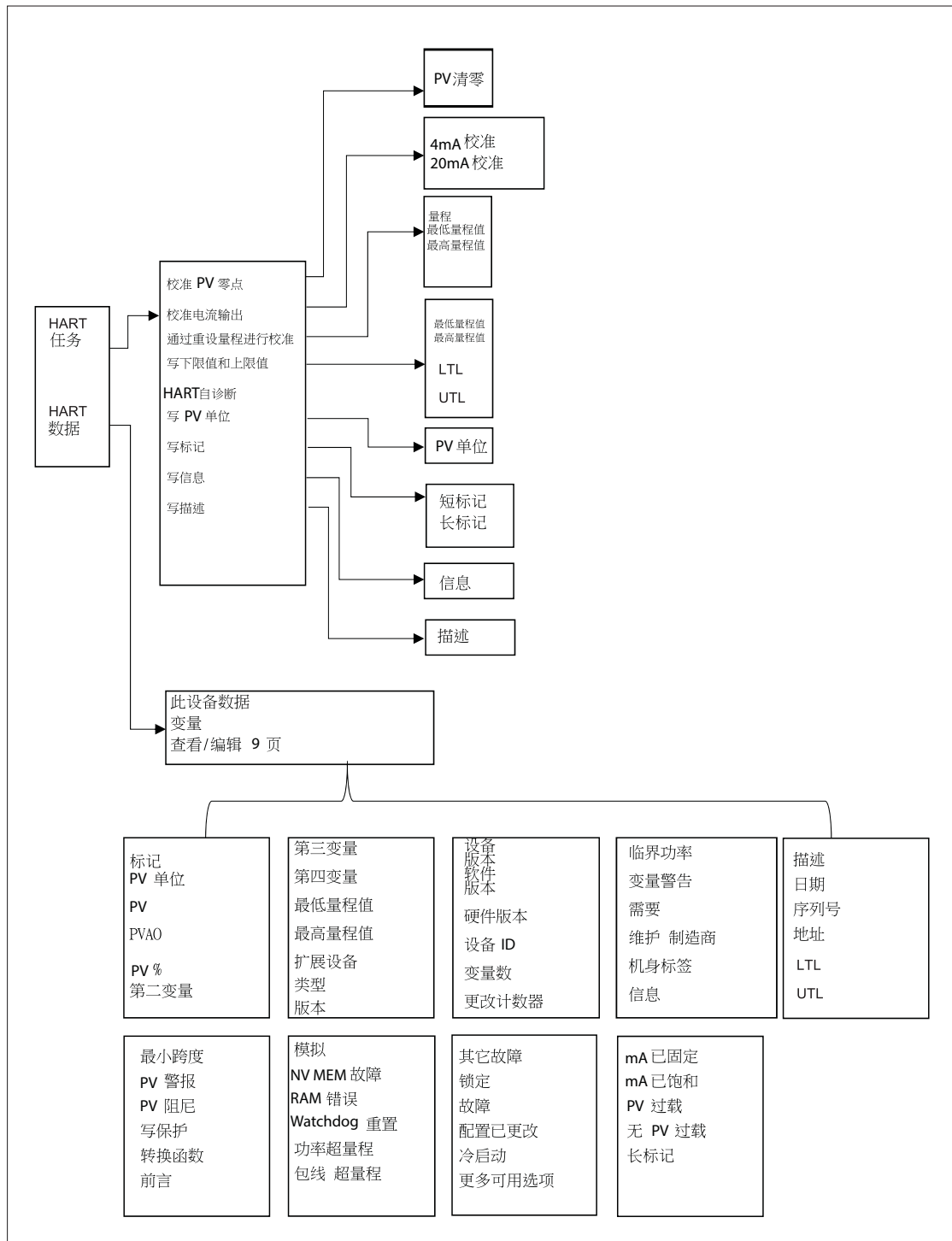


图 16. HART 任务菜单树

iaj028.eps

mA/VDC

EMM 可以测量直流电流 (mA)、直流电压 (V) 和使用 24 V 回路电源测量直流电流 (mA) (用于发送和测量/HART)。

启用 mA/VDC 功能

1. 按 **mA/VDC** 功能键进入电气测量模式。
2. 根据需要选择测量模式。

按 **F4** 更改 **VDC** 或 **mA** 模式。在 **mA** 测量模式中, 按 **F5** 启用/禁用变送器 24V 回路电源。

VDC 测量

在 VDC 测量模式中, 产品测量输入直流电压, 范围在 0 V 至 30 V 之间。

1. 按 **F4** (mA/VDC) 进入 **VDC 测量** 模式。
 2. 将测试导线连接 EMM 输入端子。
- V dc 测量值在显示屏的**测量**字段中显示。

注意

使用这一模式将关闭 24 V 回路电源。

mA 测量

在“不适用 24V 回路电源进行 mA 测量”模式中, 仅测量直流电流。

1. 按 **F4** (mA/VDC) 进入 **mA** 直流电流测量模式。
2. 将测试导线连接 EMM 输入端子; 注意正/负方向。
3. 按 **F5** 开关“关闭 24 V 回路”。为了保护被测装置, 回路电源默认关闭。
4. 直流电流测量值在显示屏的**测量**字段中显示。

防污染系统 (CPS)

注意

CPS 的最高工作压力 (MWP) 是 20 MPa (3000 psi.)。

防污染系统 (CPS) 是产品的一个附件，可以保护产品免受被测装置所造成污染的影响。

CPS 按照以下方法达到此目的：

- 将 CPS 通过电连接至产品。在向下压力偏离设定值时，产品会通过排气阀释放压力。在产品内进行精确压力控制时，通过产品完成压力的重大变化。这导致产品和 CPS 之间出现单向流动。
- 来自被测装置的物质掉入污水坑系统，通过重力收集液体。当系统排气时，对污水坑进行例行排放处理。
- CPS 包括 25 微米滤网和凝聚式过滤器。

⚠ 小心

要预防产品受损：

- 如果没有在设置中打开 CPS，请勿使用 CPS。
- 定期保养过滤器。如果被测装置中有大量的液体或者被测装置很脏，应经常保养。
- 请勿使瓶内的液体充注至顶部。

⚠ 警告

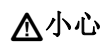
为防止伤害：

- 请勿将 CPS 与易燃或可燃液体一起使用。
- CPS 必须与额定压力不大于 CPS 最高工作压力 20 MPa (3000 psi) 的压力控制器一起使用。

安装 CPS

要安装 CPS:

1. 将 CPS 安装在产品附近的固体表面上。CPS 的重量足以将其安放在工作台上，如有需要，可以用螺栓将其固定在工作台上。请参阅图 17 了解连接方法。注意产品接头的极性是否正确（棕色线应在 DRV3 左侧）。
2. 用电缆将 CPS 连接至产品背部的 DRV1、DRV2 和 DRV3 接头。接头可以保证 CPS 正确连接。参见图 17。
3. 将产品的测试口连接至 CPS 顶部的压力口，并用手动拧紧端帽堵住其它测试口。
4. 对于其它产品，选择 (**SETUP** > 仪器设置 > CPS)。启用 CPS 时，CPS 夹具上的 LED 指示灯会亮起绿灯。



小心

为防止损坏产品，必须激活 CPS，否则产品将会遭受污染。

如果 LED 没有亮起，不得使用 CPS。不得通过旁通 CPS 将其关闭。

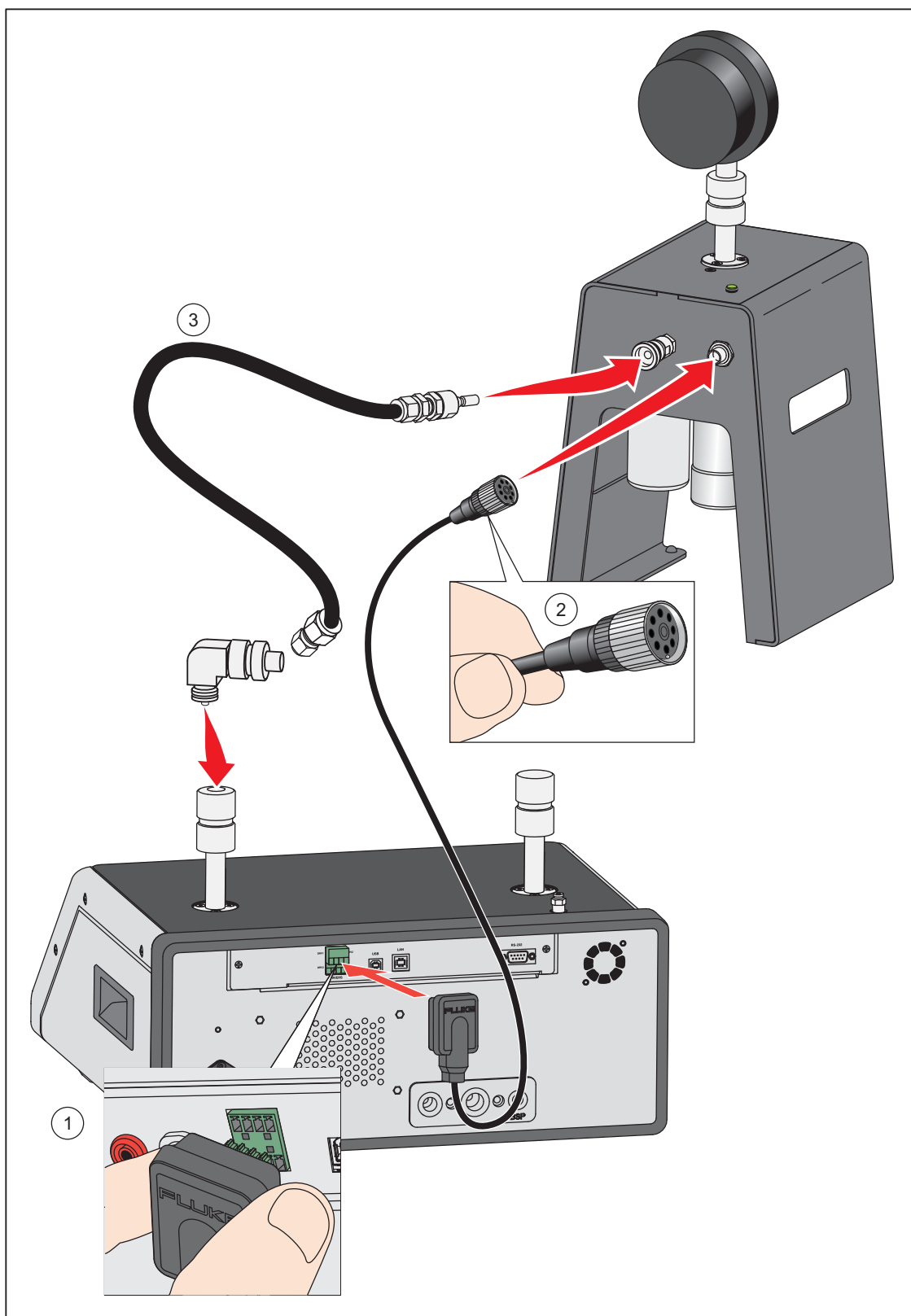


图 17. CPS 驱动器 and 接口模块

hwr023.eps

CPS 使用

要使用 CPS，按照 *连接 UUT* 一节中所述的方法将被测装置连接至 CPS 顶部的测试口。

⚠ 小心

为避免产品损坏或仪表损坏：

- 请勿在这些接头上使用 **PTFE** 生料带。这会影响正确密封。可以用手拧紧仪表适配器以密封至 **20 MPa (3000 psi)**。不需要使用扳手或其他类似工具。过度紧固可能会损坏螺纹或密封面。
- 连接之前，请确保将一个 **O-型环** 安装到测试口。
- 检查要安装的设备的密封面是否干净、无损，刮痕或凹坑会造成泄漏。

注意

测试端口上的螺纹以及仪表适配器的下部是左旋螺纹。

1. 将适用的仪表适配器拧固在被测装置上，参见图 18。

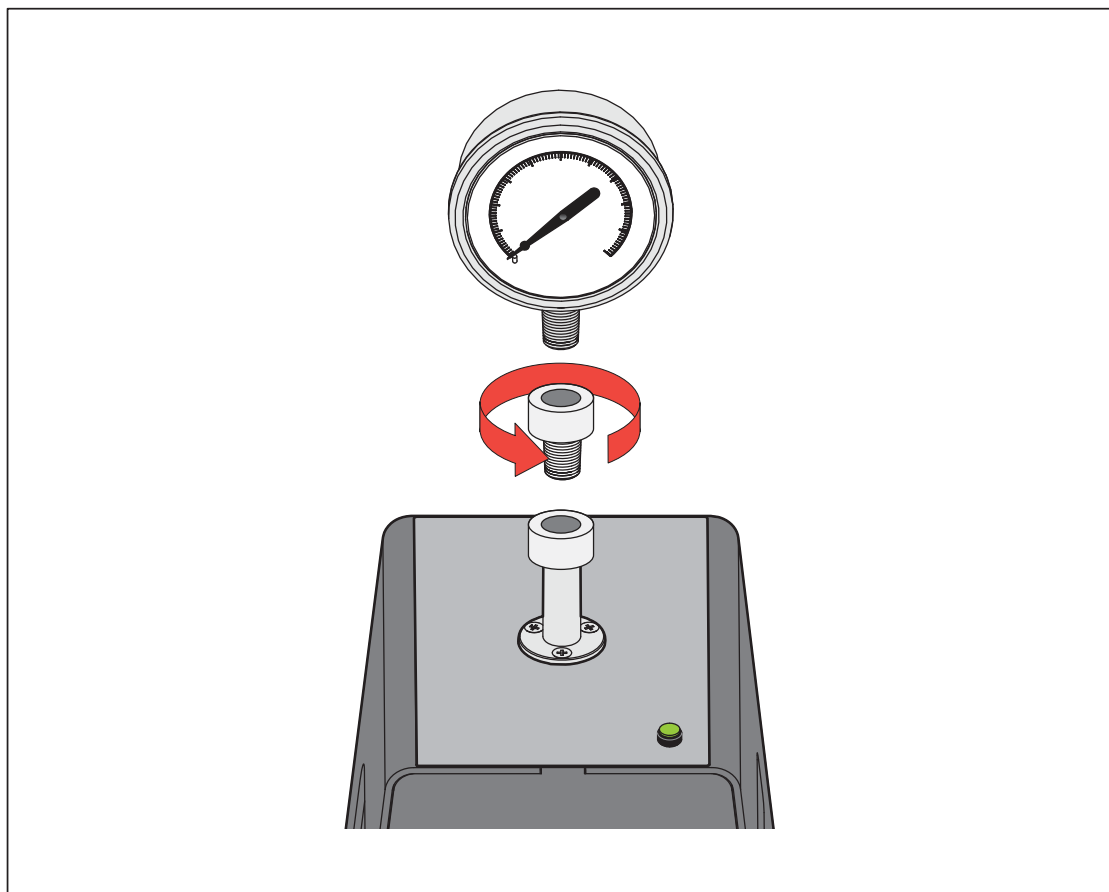


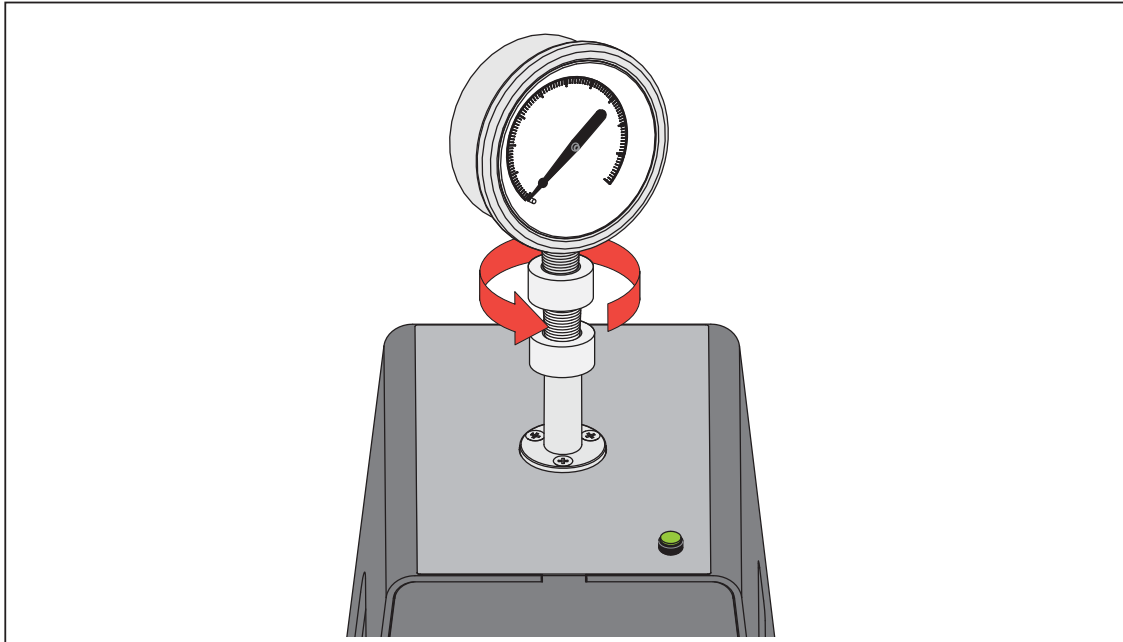
图 18. 拧固仪表适配器

hwr034.eps

2. 将组件逆时针向下拧固到测试口上，参见图 19。

注意

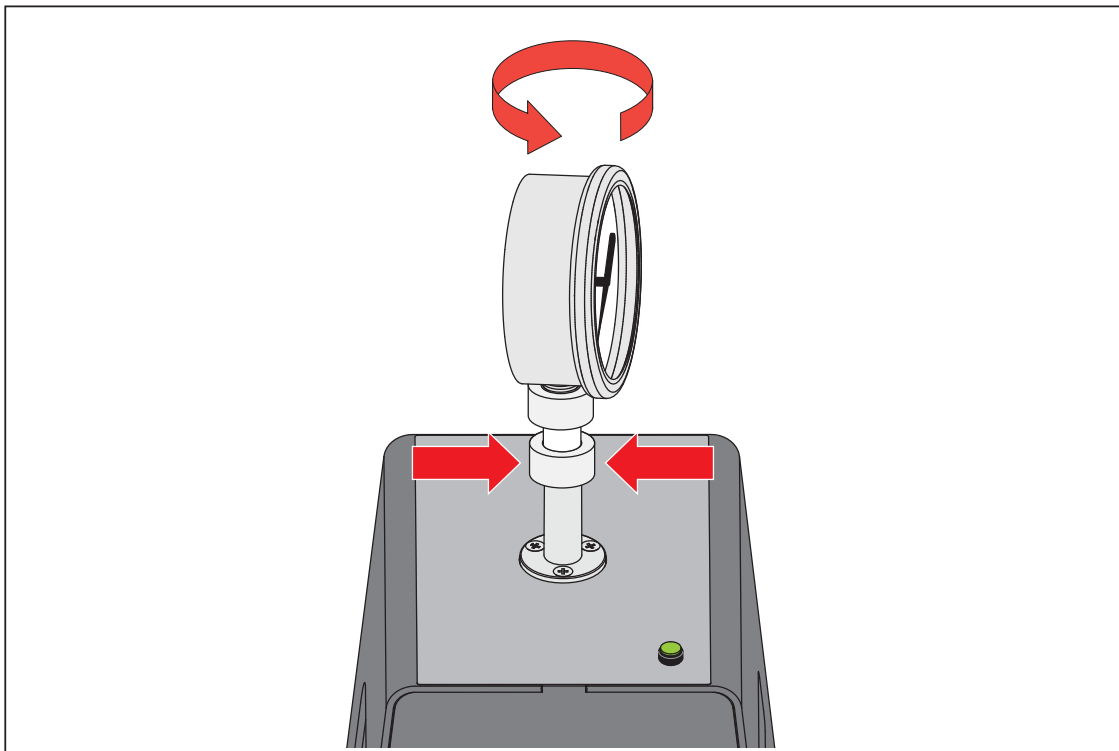
用手拧紧即可。确保底面与测试口上的 O-型环接触。



hwr035.eps

图 19. 连接组件至测试口

3. 要调整位置以面向前方，请握住仪表适配器，然后逆-时针方向转动仪器，从而使其面朝前方，参见图 20。



hwr036.eps

图 20. 调节仪表位置

4. 牢牢握住仪器，同时逆-时针方向转动仪表适配器，直至其向下移到 O 型环上，参见图 21。

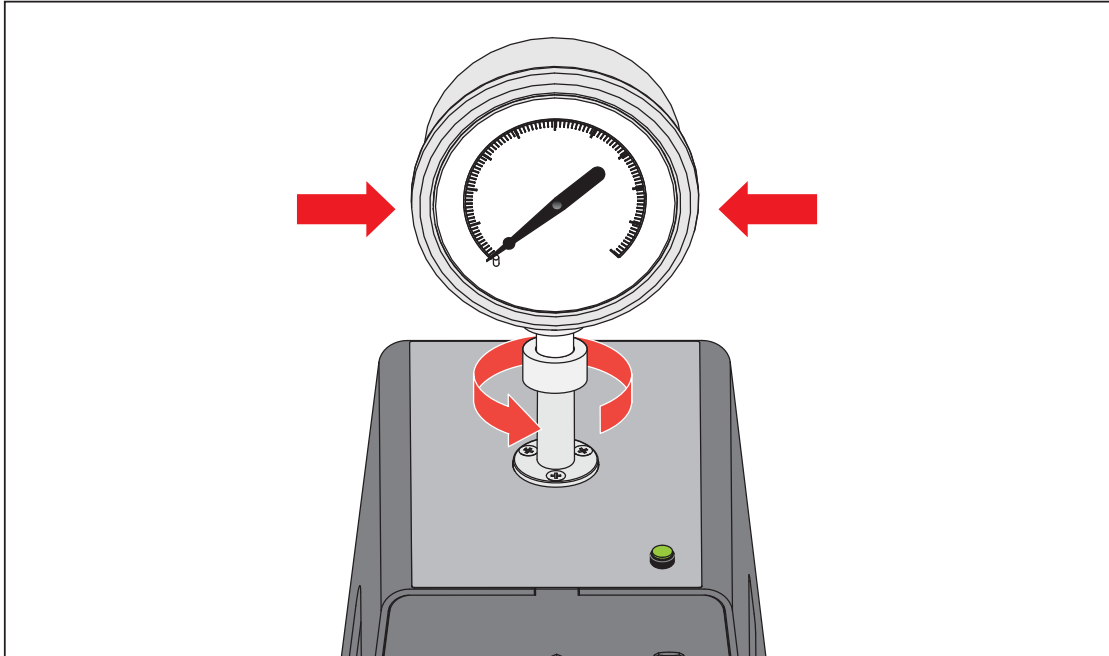


图 21. 拧紧仪表

hwr037.eps

测试口嵌件

对于具有 1/8 BSP 或 NPT 安装螺纹的设备，螺纹的直径与安装到测试口的 O-型环的有效密封直径非常接近。参见表 15 和图 22。

这会使其难以实现良好的密封。在安装这些设备时，请使用测试口嵌件（保存在备用密封容器中）。

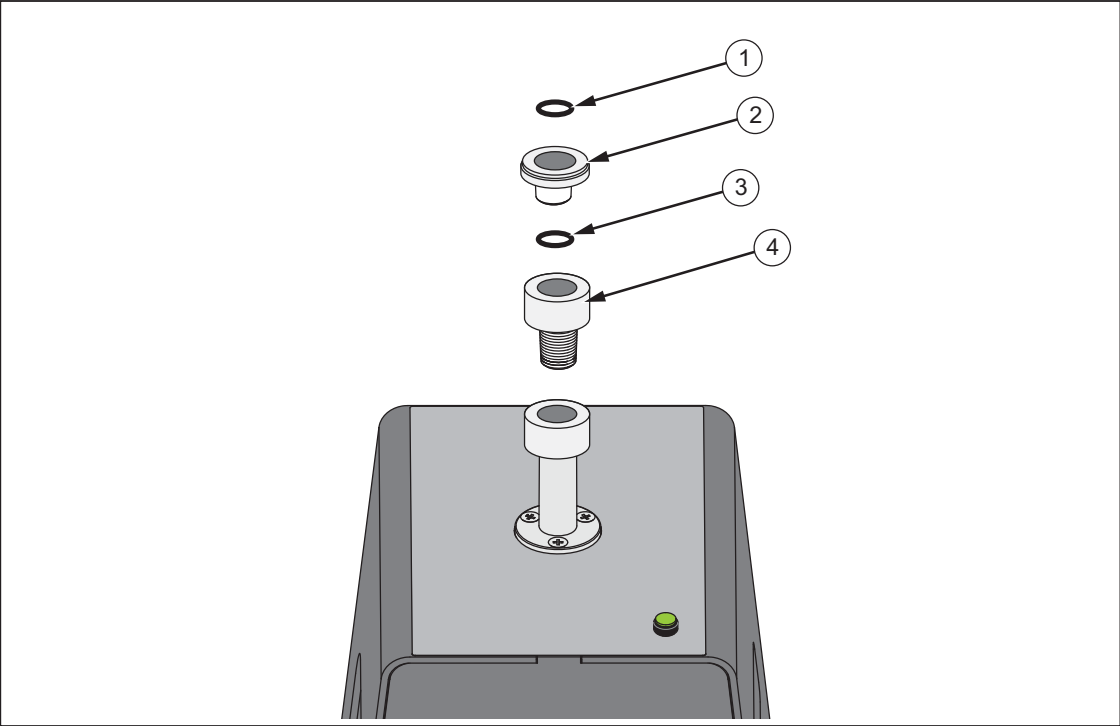


图 22. 测试口嵌件

hwr038.eps

表 15. 测试口嵌件 - 零件列表

项目	说明	部件号
1	O 形环	3865163
2	测试口嵌件	3919892
3	O 形环	3865195
4	测试口	4542465

要通过后部的压力连接校准安装在面板-上的仪表，使用角度适配器，如 Fluke P5543。产品运行 CPS 时，无需操作员进一步交互操作。

断开 CPS

要断开 CPS:

1. 排放系统。
2. 在设置中禁用 CPS。以物理方式断开 CPS 与系统的连接之前，在固件中禁用 CPS 很重要。如果未进行此操作，可能导致系统无法排出压力。
3. 在固件中禁用之后，可以通过电气或气动的方式断开 CPS。

CPS 清洁

CPS 需要定期清洁。要清洁 CPS，请参见图 23:

1. 排放 CPS。
2. 从 CPS 支架的侧面开口位置取下废物瓶 ③，并以安全的方式处置瓶中物体。
3. 取下污水槽。
4. 向下拉过滤器总成。
5. 从过滤器总成底部拧下下部滤网固定器 ①。
6. 拉出滤网 ② 并用肥皂水或酒精冲洗。
7. 检查凝聚式过滤器。如果充满油污微粒，则需要更换过滤器。凝聚式过滤器不能清洁。
8. 按照相反的步骤重新安装 CPS。

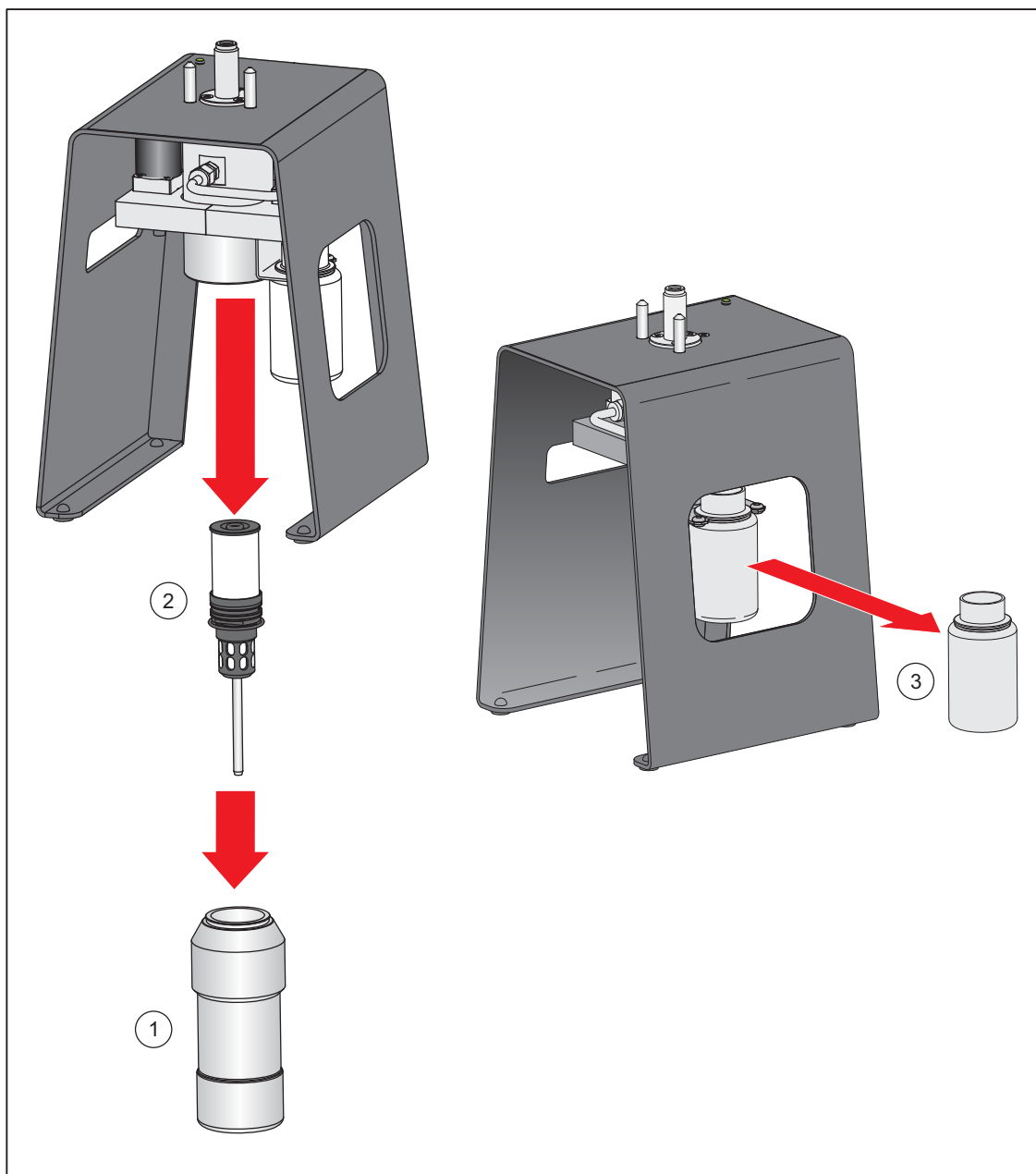


图 23. 清洁 CPS

hwr026.eps

外部驱动

产品有四个外部 24 V dc 动力驱动。这些驱动支持多个可选附件，并且可以为定制解决方案驱动螺线管。使用显示屏和远程接口设置驱动状态。

驱动是低端转换 24 V dc 组件。各通道包括一个 PTC 型自恢复保险丝。

每个通道的最大连续功率为 10 W，4 个通道的最大总连续功率为 24 W。请参见图 24。

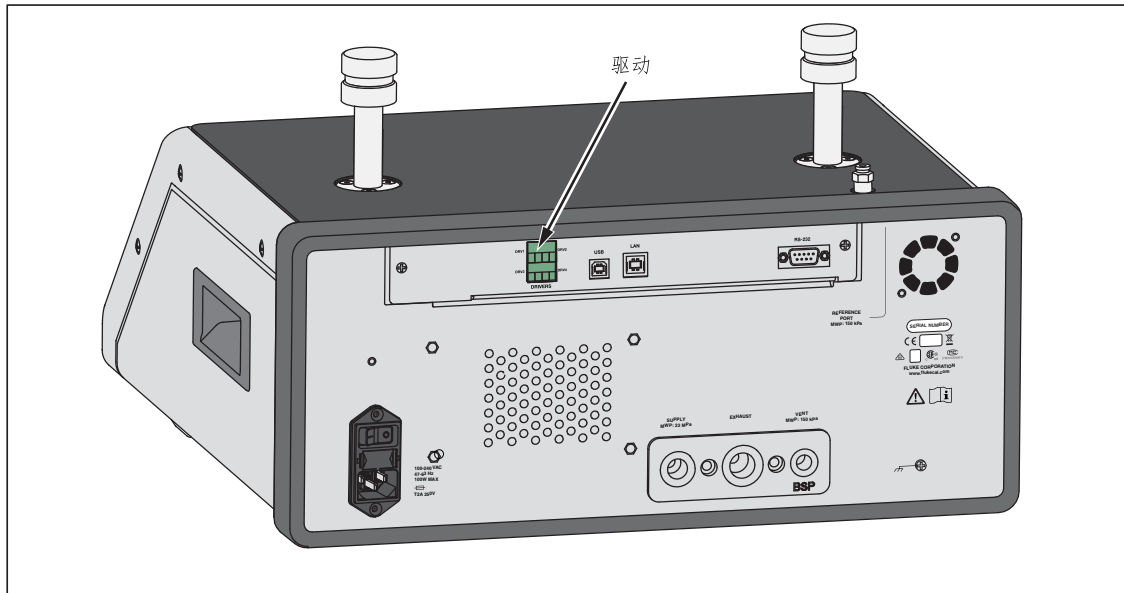


图 24. 驱动

iaj008.eps

配置驱动

从仪器设置菜单（**SETUP** > 仪器设置）打开 CPS 和/或隔离阀附件。这两种方法都需要正确的气动连接和电气连接。选择**外部 24 V**选项卡查看或设置外部驱动的状态。

驱动在“外部 24 V”菜单和产品后面板上标为 DRV1、DRV2、DRV3、DRV4（参见 25）。每个螺线管采用两根电线，一根电线插入一个接头。

- DRV1 使用两个左上角输入
- DRV2 使用两个右上角输入
- DRV3 使用两个左下角输入
- DRV4 使用两个右下角输入

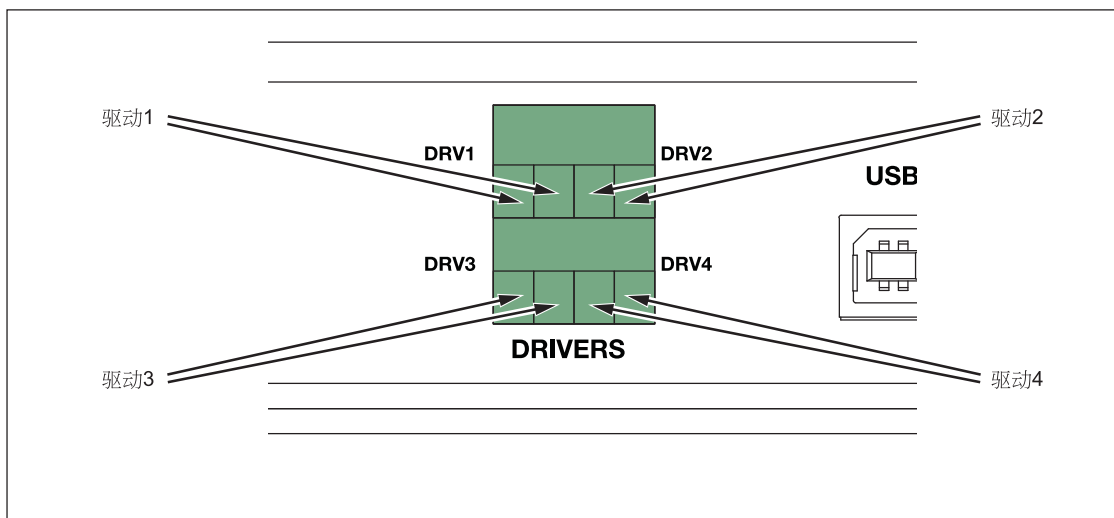


图 25. 驱动位置

iaj042.eps

多种驱动支持特定附件，例如 CPS。如果没有使用 CPS，这些驱动可以根据需要用于其它用途。

- DRV1: CPS
- DRV2: CPS
- DRV3: CPS
- DRV4: 辅助

当在配备多个机壳的系统内工作时，外部 24 V 菜单（**SETUP** > 仪器设置 > 外部 24 V）还显示辅助机壳的驱动状态。

在连续使用过程中，产品调制螺线管驱动，以降低功耗。

图 26 显示了驱动的状态。

- 淡绿色指示灯表示打开 (DRV3)
- 深绿色指示灯表示关闭 (DRV1、DRV2、DRV4)



iaj011.jpg

图 26. 外部 24V 屏幕

如果驱动专用于指定的附件，则 DRV 号将变灰，无法通过用户界面改变状态。
在图 26 中，安装有 CPS，因此 DRV1 和 DRV2 为灰色。DRV3 为打开状态。
DRV4 为关闭状态。如果安装了隔离阀选件，则 DRV3 将变成灰色。

驱动电气连接

CPS 使用 3 个驱动 (驱动 1-3)。CPS 指示器 LED 连接 DRV3。更多关于 CPS 的信息, 请参阅防污染系统 (CPS) 一节。有关连接, 请参见图 27。

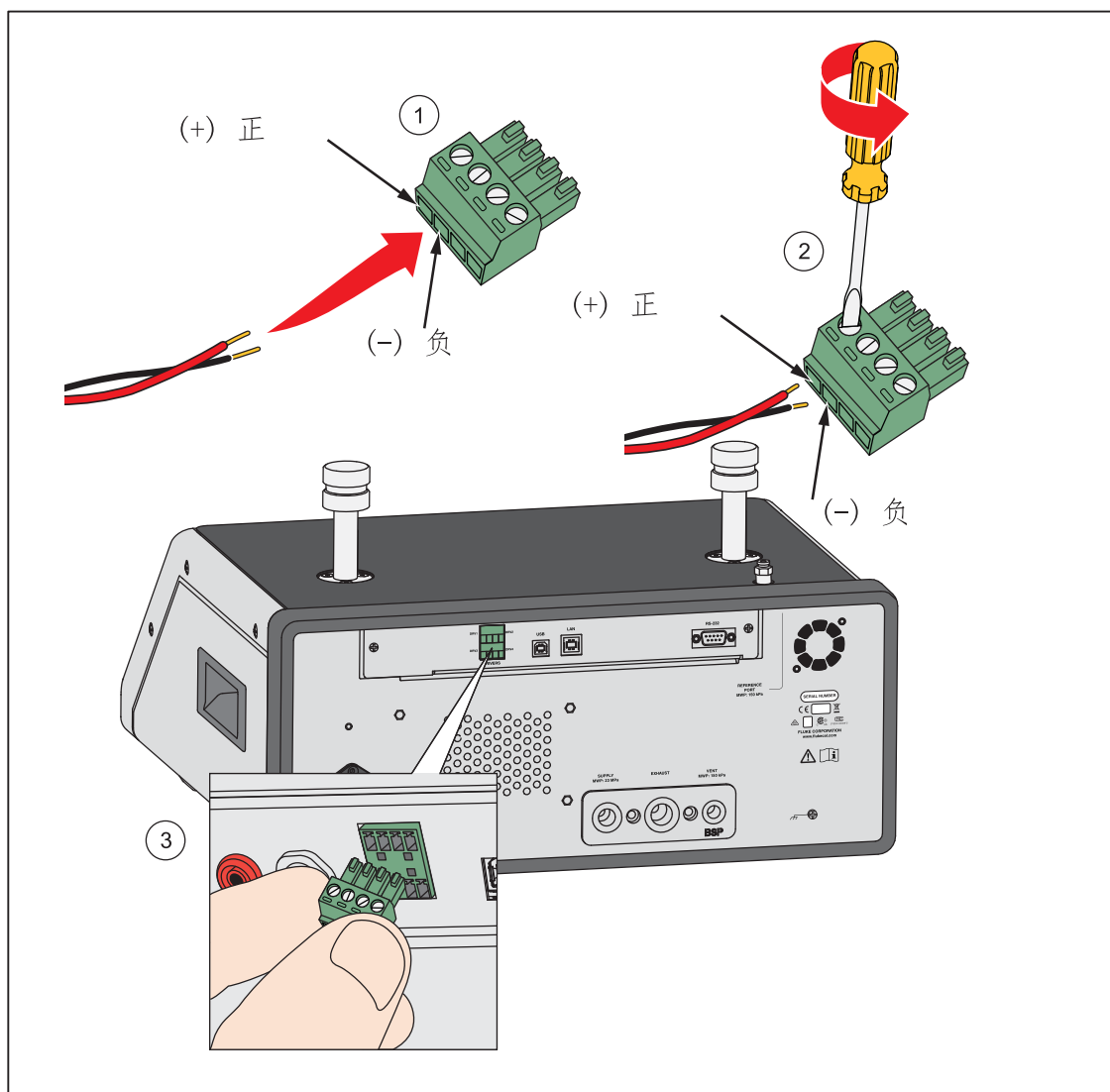


图 27. 驱动连接

iaj006.eps

维护

本部分说明了操作员用于将产品保持在最佳状态所需的常规维护操作。关于工作量较大的维护任务，例如故障排除或维修，请参阅 2271A 保养手册。保养手册还包括校准调节步骤。更多信息，请参阅联系 **Fluke Calibration** 部分。

清洁外观

清洁本产品时，先将抹布放到水中或者温和的清洁剂中微微浸湿，然后再擦拭产品。禁止使用芳族烃、氯化溶剂或者含甲醇的液体。使用沾有些许酒精的软布清洁显示屏。

小心

清洁时，请勿使用芳烃或氯化溶剂。它们会损坏产品中的塑料材料。

更换保险丝

检修位于后面板上的保险丝。保险丝座下面的保险丝额定值标签显示各个工作电压下的正确保险丝替换件额定值。

警告

为了防止可能发生的触电、火灾或人身伤害：

- 请关闭产品电源并拔出电源线。先等待两分钟让电源组件放电，然后再打开保险丝座盖。
- 只使用指定的保险丝替换件，参见表 16。

要更换保险丝，请参见图 28：

- 1. 断开电源线。
- 2. 使用标准螺丝起子松开保险丝座盖。
- 3. 拉出保险丝座。
- 4. 如有必要，请更换保险丝。
- 5. 重新插入保险丝座。
- 6. 关闭保险丝座盖。

表 16. 更换保险丝

保险丝说明	Fluke 部件号
⚠ 保险丝 2A 250V LONGSB 5X20MM	2081170

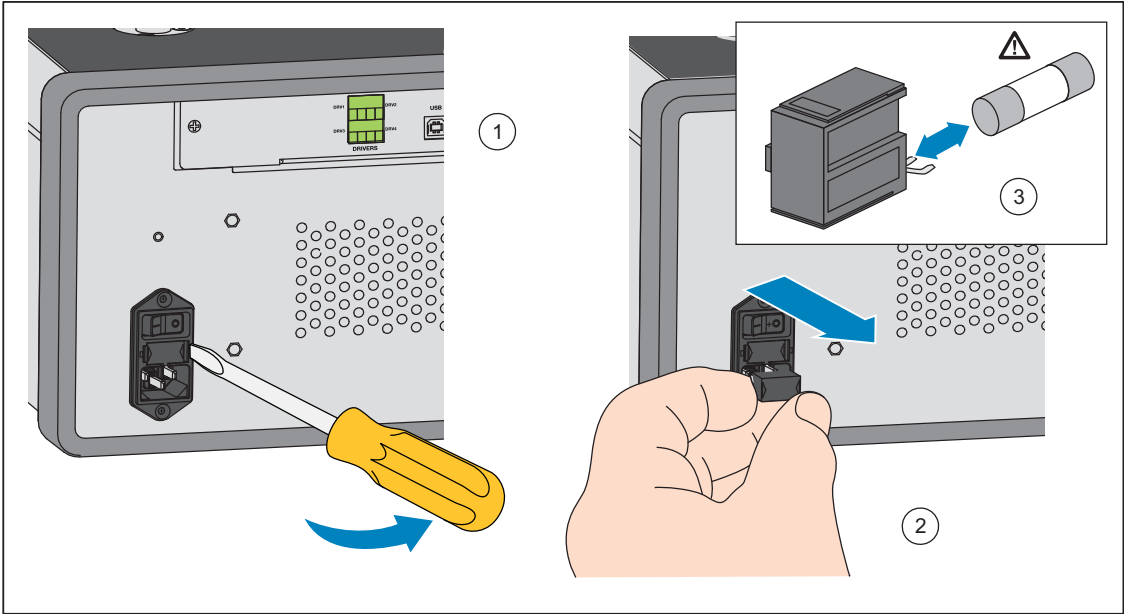


图 28. 检修保险丝

hwr007.eps

更换接口模块

产品的后面板接口模块可以拆卸。用户可以通过可拆卸接口模块：

- 轻松更改预配置的接口模块设置（必要时连接软管和输入）。
- 端口螺纹损坏时可以轻松更换接口模块。

要拆卸或更换接口模块：

1. 拧松四颗接口模块螺栓。
2. 将接口模块拉出。
3. 更换接口模块并拧紧四颗螺栓，扭矩为：6.2 N m (55 lbf in)。参见图 29。

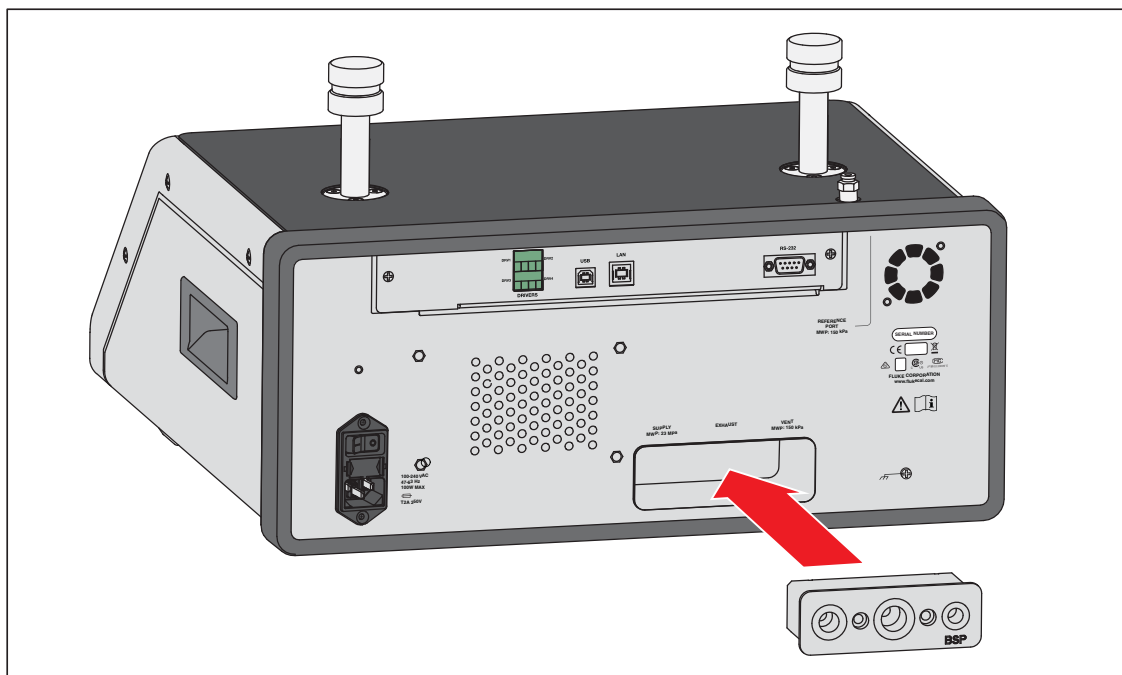


图 29. 接口模块安装

hwr003.eps

重置控制器设置

某些设置菜单有一个重置按钮，可以将当前菜单的设置重置为默认值。重置功能只会重置被查看屏幕上的设置，并不会重置其他设置。如果不小心修改了数值，该功能可作为有效的故障排除工具。

按下仪器设置菜单即可找到恢复出厂设置功能，可以将产品恢复到原始出厂设置。

诊断

诊断菜单提供有用的系统信息、工具和功能，用于帮助进行故障排除并保持系统在良好的工作运行状态。

注意

如果将产品作为一个系统进行配置，诊断菜单将在诊断菜单中显示所连接的全部控制器。

诊断菜单分为下述部分：

- 系统
- 测量
- 控制
- 远程接口

系统

系统诊断菜单提供系统组件的信息：

测试口排气阀和参考口排气阀 – 这些是常闭隔离阀，安装在内部压力接口模块上。当系统处于排放模式时，这些阀门应打开。当系统处于其它模式时，例如控制和测量，这些阀门应关闭。如果状态与所述不符，则阀门可能会发生故障。

参考口排气阀 - 这是一个常闭隔离阀，安装在内部压力接口模块上。在表压测量模式下，阀门关闭。在绝压或清零模式下，阀门打开。如果状态与所述不符，则阀门可能会发生故障。

测量

测量诊断菜单提供所连接的各 PMM 的信息：

PMM - 指 PMM 的量程和名称。

压力 - 指传感器在 PMM 内测得的压力值。

温度 - PMM 内的环境温度。正常操作过程中，PMM 内的温度可能会比室温高 5°C。

测试阀和参考阀 - 这是一种常闭隔离阀，安装在各 PMM 前的内部压力接口模块上。测试阀隔离为 PMM 隔离压力，并且由内部软件控制。在模块选择菜单中选中一个 PMM 时，测试阀应打开。如需手动测试和故障排除，选择一个 PMM 并测试阀门。在其他模式下（如，快速和自动），产品根据控制算法打开和关闭阀门。如果状态与所述不符，则阀门可能会发生故障。有关更换说明，请参阅保养手册。

该菜单还有气压自检功能，位于菜单底部，可以自动测试各 PMM，以查看阀门是否正确打开和关闭。系统根据需要控制压力并监控阀门状态。如果阀门没有正常运行，则会出现错误信息，提示发生故障的阀门。

控制

控制诊断菜单提供关于 PCM 的信息：

测试口压力 - 该菜单显示测试口、气源接口和真空接口的压力测量值。

控制模块 - 该菜单显示 PCM 型号、序列号和固件版本。

控制参数 - 该菜单显示 PCM 使用的控制参数（C0）。要修改参数，通过菜单上的自动调整功能调节 PCM。

自动调整 - 自动调整功能是全自动程序，能在产品量程范围内以一系列压力运行产品。然后产品会修改控制参数以提供最佳控制性能。仅在控制性能不合格的时候使用自动调整功能。系统必须无泄漏，有充足的容量，并且测试口上所有零件的额定压力等级都必须达到系统的最大压力。

远程接口

远程接口诊断菜单通过监控输入和输出通信提供关于远程通信的信息。菜单包括 RS-232、USB 和以太网的独立诊断。

RS-232 - 显示该接口的接收和发送数据。

USB - 显示该接口的接收和发送数据。

以太网 - 显示该接口的接收和发送数据。

- 接收
- 发送
- 故障

故障排除

表 17 说明了少数故障排除问题。如果出现本部分范围以外的问题，产品可能需要维修。请参阅 [联系 Fluke Calibration](#)。

表 17. 故障排除

问题	可能原因	操作
电气故障		
无法打开产品电源	电源插头没有插好	检查产品电源插头是否插好、是否有电。
	没电	根据本手册中的说明检查保险丝。
	保险丝烧断	检查主电源开关是否打开。
		检查风扇。如果风扇打开并且听到螺线管的响声，请参阅“显示屏无法打开”故障。
		如果风扇没有打开，则检修电源。检查内部电源连接。
显示屏无法打开。	机壳电源问题	检查是否有电，请参阅上文说明。
	屏幕保护程序激活	检查前面板的电源。  和  应亮起。
	后面板电源插头松动	检查  是否为打开状态。
	显示面板故障	打开前面板并检查电源插头是否连接至前面板。
电气故障		
后面板驱动不运行	连接松动	检查连接。
	超出最大额定功率	使内部保险丝冷却并再次尝试。检查外部螺线管的额定值。
		限制外部螺线管的电流。
EMM 功能故障		
不显示电气测量值	EMM 未安装	安装 EMM（请参阅 <i>模块安装</i> ）
	被测装置和产品之间连接错误	将产品与被测装置连接，确保正负端子连接正确。
	超出量程	确保电源的输入电流在测量范围内 (0 mA-24 mA, 0 V-30 V)。

表 17. 故障排除 (续)

问题	可能原因	操作
压力生成或显示故障		
产品不进入控制模式	没有安装模块 (PCM 和 1+ 模块)	检查模块安装是否正确。
	PMM 未正确安装	遵守 <i>模块安装</i> 中列出的步骤确保所有模块都正确安装。
	无压力供应	施加适当的供气压力。
	系统处于远程操作模式	
没有压力测量值显示	PMM 未安装	安装 PMM (请参见 <i>模块安装</i>)。
压力生成或显示故障		
产品没有达到目标压力	压力供应过低	检查压力供应, 进行泄漏检查。
	泄漏	检查测试口是否密封无泄漏。
	阀门需要维修	将产品送到 Fluke Calibration 维修。
	目标压力设置值高于 PMM 的最高量程。	安装具有适当量程的 PMM。
	变化率设置为零	提高变化率。
当使用测量模式时, 压力泄漏	无供气压力	如果没有连接, 提供供气压力。

表 17. 故障排除（续）

问题	可能原因	操作
产品不控制	真空接口堵塞	拔掉装运塞或过度限制。
	采用的设定压力低于大气压力	连接真空泵。
	变化率设置为零	提高变化率。
没有远程通信	通信设置不正确	请参阅 <i>远程端口菜单</i> 。
	命令语法错误	检查电缆类型（零调制解调器）。
	电缆类型不正确或者连接错误	使用正确的电缆和接头。
	检查产品设置	

表 18. EMM 功能故障排除

问题	可能原因	操作
不显示电气测量值	EMM 未安装	安装 EMM（请参阅 <i>EMM 和 PMM 模块安装</i> ）。
	被测装置和控制器之间连接错误	将控制器与被测装置连接，确保正负端子连接正确。
	超出量程	确保电源的输入电流在测量范围内 (0 mA - 24 mA, 0 V - 30 V)。

错误代码

如果在产品运行或控制过程中发生错误，显示屏上会显示错误消息。错误可能由以下原因造成：

- 使用前面板进行错误控制（例如，尝试强制进入禁止模式或者输出端子过载）
- 产品故障。

表 19 列出了这些消息。所有错误消息显示在一个与主屏幕重叠的框架内。

表 19. 错误代码

错误 ID	错误号	错误消息
ERR_DEVICE_NO_RESPONSE	900	错误 900: 设备无响应
ERR_DEVICE_DISCONNECTED	901	错误 901: 设备连接中断
ERR_MESSAGE_TOO_LONG	902	错误 902: 消息太长
ERR_MESSAGE_TOO_SHORT	903	错误 903: 消息太短
ERR_URVLRV_OVERFLOW	904	错误 904: 最高量程值/最低量程值超值
ERR_LRV_TOO_LOW	905	错误 905: 最低量程值过低
ERR_LRV_TOO_HIGH	906	错误 906: 最高量程值过高
ERR_URV_TOO_LOW	907	错误 907: 最高量程值过低
ERR_URV_AND_LRV_OUTOF_LIMITS	908	错误 908: 最高量程值/最低量程值超限
ERR_INVALID_LOOP_mA	909	错误 909: 无效回路电流
ERR_INVALID_UNIT	910	错误 910: 无效单位
ERR_INVALID_COMMAND	911	错误 911: 无效命令
ERR_INVALID_ADDRESS	912	错误 912: 无效地址
ERR_INVALID_SELECTION	913	错误 913: 无效选择
ERR_INVALID_FIXED_DATA	914	错误 914: 无效固定数据
ERR_COMMAND_NOT_IMPLEMENTED	915	错误 915: 命令未执行
ERR_PV_OUTOF_LIMITS	916	错误 916: PV 超限
ERR_HART_WRITE_PROTECTED	917	错误 917: HART 写保护
ERR_DEVICE_SPECIFIC_ERROR	918	错误 918: 设备相关错误

用户可更换的零件和附件

表 20 列出了用户可更换的每个零部件或者配件的零件号。还提供产品安装、培训以及金牌和银牌保养计划。关于这些项目和附件的更多信息，参阅联系 **Fluke Calibration** 部分。

表 20. 用户可更换的零件和附件

说明	Fluke 部件号	总数量
电源线 - 北美	284174	1
电源线 - 欧洲	769422	1
电源线 - 英国	769455	1
电源线 - 瑞士	769448	1
电源线 - 澳大利亚	658641	1
电源线 - 南非	782771	1
电源线 - 泰国	4362094	1
电源线 - 丹麦	2477031	1
电源线 - 巴西	3841347	1
2271A 安全须知	4584298	1
2271A 用户文档 CD	4584280	1
 保险丝 2A 250V LONGSB 5X20MM	1297149	1
端口接口模块 (NPT)	4427477	1
端口接口模块 (BSP)	4551654	1
EM300 - 电气测量模块	4750647	1
5700A-2043-01, 底脚, 模制, 灰色 #7	868786	4
袖珍拉手	2090547	2
M5-0.8 x 55mm DIN 912 A4 S/S (316) 内六角头螺丝	4598377	2
M20 测试口端盖	4629528	2
P3000 测试口端盖	3922202	2
PM200-BG2.5K 压力测量模块	4363844	1
PM200-BG35K 压力测量模块	4363859	1
PM200-BG40K 压力测量模块	4380037	1
PM200-BG60K 压力测量模块	4566171	1
PM200-A100K 压力测量模块	4363867	1

表 20. 用户可更换的零件和附件（续）

说明	Fluke 部件号	总数量
PM200-BG100K 压力测量模块	4363871	1
PM200-A200K 压力测量模块	4363880	1
PM200-BG200K 压力测量模块	4363898	1
PM200-BG250K 压力测量模块	4380055	1
PM200-G400K 压力测量模块	4363906	1
PM200-G700K 压力测量模块	4363914	1
PM200-G1M 压力测量模块	4380062	1
PM200-G1.4M 压力测量模块	4363923	1
PM200-G2M 压力测量模块	4363938	1
PM200-G2.5M 压力测量模块	4380070	1
PM200-G3.5M 压力测量模块	4363945	1
PM200-G4M 压力测量模块	4380081	1
PM200-G7M 压力测量模块	4363950	1
PM200-G10M 压力测量模块	4363961	1
PM200-G14M 压力测量模块	4363977	1
PM200-G20M 压力测量模块	4363989	1
附件		
EMM300 电气测量模块	联系 Fluke Calibration	1
CASE-2270, 227x 可重复使用的装运箱		1
CASE-PMM 装运箱, 3 PMM 模块		1
PK-2271A-NPT-HC20, 线和接头套件		1
PK-2271A-BSP-HC20, 线和接头套件		
PK-2271A-NPT-P3K, 线和接头套件		1
PK-2271A-BSP-P3K, 线和接头套件		1
PMM-CAL-KIT-20M 压力测量模块校准套件, 20 MPa (3000 psi)		1
DS70-KIT-EMM, 电气测量模块坞站		1
CPS-2270-20M-HC20, 防污染系统, 不含适配器		
CPS-2270-20M-P3K, 防污染系统, 不含适配器		1
TST-20M 测试台, 20 MPa (3000 psi)		1

表 20. 用户可更换的零件和附件（续）

说明	Fluke 部件号	总数量
VA-PPC/MPC-REF-110 真空泵组, 110 V	联系 Fluke Calibration	1
VA-PPC/MPC-REF-220 真空泵组, 220V		1
COMPASS-P-BAS-SNGL COMPASS 软件, 压力校准软件 - 基础, 单个用户		1
COMPASS-P-ENH-SNGL COMPASS 软件, 压力校准软件 - 高级, 单个用户		1
COMPASS-P-BAS-L COMPASS, 用于压力, 附加用户许可, 基础版		1
COMPASS-P-ENH-L COMPASS, 用于压力, 附加用户许可, 高级版		1
METCAL 程序		1
Excel Spread Sheet (免费版)		1
SK-2271A-SRVC 密封套件		1
SK-2271A-USER 密封套件		1
PK-ADPTR-HC20 适配器套装		1
PK-ADPTR-P3K 适配器套装		

