

PACE5000 E

PACE6000 E

压力自动校准设备
说明书



一般信息和安全警告



警告 请勿将设备与氧气浓度 > 21% 或其他强氧化剂的介质一起使用。

本设备不适用于氧气使用。

本设备包含在强氧化剂存在下会降解或燃烧的材料或液体。

本设备没有安全完整性等级（SIL）等级，仅用于非安全关键系统。

本设备不适用于危险或潜在爆炸性环境。在危险或潜在爆炸性环境中使用本设备可能会导致严重伤害或死亡。

在断开或连接压力管路之前，请关闭源压力并小心地释放压力管路中的压力。请谨慎操作。

仅使用具有正确压力等级的设备。

在施加压力之前，请检查所有配件和设备是否损坏。更换所有损坏的配件和设备。请勿使用任何损坏的配件和设备。

按照本手册中的程序操作设备是安全的。不要忽略这些警告。请勿将本仪器用于本手册中给出的目的以外的其他目的。如果使用不当，仪器的保护能力会降低。

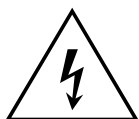
请勿施加大于气动控制模块或模块后面板上标明的最大工作压力（MWP）的压力。

不要施加大于仪器后面板上标明的最大值的电力。

在取下盖子的情况下操作设备可以接触到危险的带电部件。不要在取下盖子的情况下通电。

系统组装商负责系统的安全。

所有用户都必须接受适当的压力安全培训。



电击风险 仪器的接地线必须连接到交流电源保护安全接地。

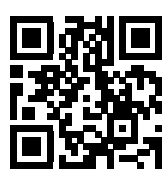


信息 本设备不包含消耗品。

技术咨询

请联系制造商以获取技术建议。有关详细信息，请参阅背面。

符号

符号	描述
	该设备符合所有相关欧洲安全指令的要求。该设备带有 CE 标志。
	本设备符合所有相关英国法定文书的要求。该设备带有 UKCA 标志。
	设备上的此符号表示用户应阅读用户手册。
	设备上的此符号表示警告，用户应参考用户手册。 Ce symbole, sur l'instrument, indique que l'utilisateur doit consulter le manuel d'utilisation. Ce symbole, dans le manuel, indique une situation dangereuse.
	此符号警告用户触电危险。 Ce symbole alerte l'utilisateur sur le danger de choc électrique.
	环保使用期限（EFUP）。
	Druck 是英国和欧盟废弃电子电气设备（WEEE）回收倡议（UK SI 2013/3113、欧盟指令 2012/19/EU）的积极参与者。 您购买的设备需要提取和使用自然资源进行生产。它可能含有可能影响健康和环境的有害物质。 为了避免这些物质在我们的环境中传播并减少对自然资源的压力，我们鼓励您使用适当的回收系统。这些系统能以可靠的方式重用或回收你寿终设备中的大部分材料。打叉的轮式垃圾桶符号邀请您使用这些系统。 如果您需要有关收集、再利用和回收系统的更多信息，请联系您当地或地区的废物管理部门。 请访问下面的链接，了解有关此计划的回收说明和更多信息。
https://druck.com/weee	

一般规格

项	描述
显示	LCD：带触摸屏的彩色显示屏。
工作温度	0°C 至 55°C （32°F 至 131°F）
运输和储存温度	-20°C 至 70°C （-4°F 至 158°F）
产品重量 PACE5000 E	仅 5.55 千克 （12.2 磅）机箱。 8.87 公斤 （19.6 磅）底盘和低压 * 气动控制模块。 10.99 公斤 （24.2 磅）底盘和高压 * 气动控制模块。
产品重量 PACE6000 E	仅 7.26 千克 （16 磅）机箱。 13.90 公斤 （30.6 磅）底盘和两个低压 * 气动控制模块。 16.02 公斤 （35.3 磅）底盘，配备一个低压和一个高压 * 气动控制模块。 18.14 公斤 （40 磅）底盘和两个高压 * 气动控制模块。
产品尺寸 PACE5000 E	88 毫米 （2U） （3.47 英寸）高 深 320 毫米 （12.6 英寸） 440 毫米 （17.3 英寸）宽
产品尺寸 PACE6000 E	132 毫米 （3U） （5.2 “）高 深 320 毫米 （12.6 英寸） 440 毫米 （17.3 英寸）宽
最大工作压力 （MWP）	请参阅气动控制模块的背面。
入口保护	IP20 防护等级 （EN 60529）
运行湿度	5% 至 95% RH （非冷凝）
振动	MIL-PRF-28800 Def.Stan.66-31 8.4 Cat 3
工作海拔高度	最高 2000 米 （6560 英尺）
EMC	EN 61326-1
电气安全	EN 61010-1、UL 61010-1、CSA 22.2
电源	输入范围：100-120/200-240 VAC，（50/60 Hz） PACE5000 E：2 A PACE6000 E：3 A
保险丝	T4AH250V
污染等级	2
过电压类别	II
压力安全	压力设备指令 2014/68/EU （SEP），第 2 组气体第 4 条第 1 款，第 （a） （i）点。
作环境	仅限室内使用。请勿在潜在爆炸性环境中使用。
压力介质	清洁、干燥、氮气或空气。

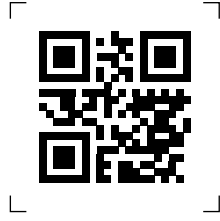
* 有关高压和低压模块的定义，请参见 第 2.6 节。

术语表

期限	描述	期限	描述
a	绝对	那慕尔	过程工业自动化技术用户协会
交流	交流电	NPT	National Pipe Thread
bar	压力单位	OD	外径
巴拉	Bar - 绝对值	Pa	帕斯卡
巴格	棒材 - 规格	PACE	压力自动校准设备
直流	直流	ppm	百万分之一
DPI	数字压力仪表	附言	皮托静电静电
英尺	英尺	Psi	磅 / 平方英寸
g	应变式	QR	快速响应
GPIB	通用接口总线	REF	参考文献
H ₂ O	水	大鹏	变化率或爬升率
HDMI	高清媒体接口	RS-232 接口	串行通信标准
汞	汞	RtCAS	空速率
HiSLIP 系列	高速 LAN 仪器协议	接收	接收数据
HTTP 协议和 HTTPS	超文本传输协议及超文本传输协议安全	作物生产集约化	用于可编程仪器的标准命令
IEEE 488 标准	电气和电子工程师协会标准 488（适用于具有数字接口的可编程设备）	塞尔夫	独立（或安全）超低电压
英寸	英寸	Tls	传输层安全
kg	公斤	TMC	测试和测量类
LXI	基于 LAN 的仪器扩展	Tx	传输数据
米	米	URL	统一资源位置
mA	毫安培	USB	通用串行总线
最大值	最大值	UUT（优待）	被测单元
mbar	毫巴	VCP	虚拟通信端口
最小值	分钟或最小值	发泄	将压力释放到大气中
MNPT	外螺纹 National Pipe Thread	VXI-11	由 VXIbus 联盟开发的通信协议
MSD	大容量存储设备	V	伏特
MSDS	材料安全数据表	°C	摄氏度
MWP	最大工作压力	°F	华氏度

相关文件

请参阅 Druck web 此设备的相关文档的网站：



<https://druck.com>

目录

1. 简介和描述	1
1.1 简介	1
1.2 描述	1
2. 安装	5
2.1 提升和搬运	5
2.2 打开	5
2.3 使用准备	5
2.4 仪表压力连接	6
2.4.1 供应端口	7
2.4.2 OUTPUT 端口	7
2.4.3 VENT 端口	7
2.4.4 参考端口 (REF)	7
2.4.5 压力端口连接	8
2.5 连接到 UUT	10
2.6 双通道作 (仅限 PACE6000 E)	10
2.7 供应设备	12
2.7.1 真空泵	12
2.7.2 最大和最小工作压力警告	13
2.7.3 供应污染	13
2.7.4 在接近大气压或低于大气压的情况下工作	13
2.8 气动连接示例	13
2.8.1 无真空供应的气动连接	14
2.8.2 带真空供应的气动连接	15
2.8.3 带负压发生器的气动连接	16
2.9 机架安装选项	16
2.10 电源连接	18
2.11 通信连接	19
2.11.1 系绳	20
2.11.2 USB A 型 - 前部和后部	20
2.11.3 以太网插座	20
2.11.4 RS232 转换器 (可选)	20
2.11.5 USB TMC	20
2.11.6 HDMI	20
2.11.7 USB C 型	20
2.11.8 GPIB IEEE 488 接口 (可选)	20

3. 操作	23
3.1 准备	23
3.2 典型的显示起始顺序	23
3.2.1 待机模式	24
3.3 典型的主屏幕	25
3.4 使用屏幕	26
3.5 减少屏幕杂乱	27
3.6 测量和控制模式	28
3.6.1 主动控制 (1)	29
3.6.2 被动控制 (2)	29
3.6.3 零表控制 (3)	29
3.7 更改设定值	29
3.8 状态区域参数	31
3.9 测量范围、自动范围和测量单位	32
3.9.1 “测量范围” 按钮 (1)	33
3.9.2 “测量单位” 按钮 (2)	33
3.10 双通道主屏幕 (仅限 PACE6000 E)	34
3.11 良好实践：零函数	35
3.11.1 归零控制传感器 (所有模块)	35
3.11.2 3.5 巴及以下的 CM3 模块	35
3.11.3 8 bar 及以上的 CM3 模块	35
3.12 良好实践：排气功能	36
3.13 自动量程功能 (仅限 PACE6000 E)	36
3.13.1 隔离阀和自动量程 (仅限 PACE6000 E)	37
3.14 锁控	37
3.15 搜索	38
4. 任务	39
4.1 基本任务 - 控制压力	39
4.2 泄漏测试任务	40
4.3 突发测试任务	42
4.4 Divider 任务	44
4.5 预设任务	45
4.6 测试计划	47
4.6.1 示例程序	51
4.6.2 编程循环	51
4.7 航空任务	53
4.7.1 航空测试示例	54

5. 设置	57
5.1 在设置屏幕中选择 P1 或 P2（仅限 PACE6000 E）	58
5.2 受 PIN 保护的选项屏幕	58
5.3 系统信息屏幕	58
5.4 常规设置屏幕	59
5.5 用户设置界面	60
5.6 零设置屏幕	60
5.7 Supervisor 设置屏幕	61
5.7.1 通道特定设置	61
5.7.2 通用设置	61
5.8 Alarm Settings 屏幕	62
5.9 头部高度校正屏幕	63
5.10 通信屏幕	64
5.11 Power-up Options 屏幕	65
5.12 锁定任务界面	66
5.13 进程设置	67
5.14 收藏夹	68
6. 维护和校准	69
6.1 简介	69
6.2 视觉检测	69
6.3 测试	69
6.4 清洁	69
6.5 软件更新屏幕	70
6.5.1 更新仪器软件	70
6.5.2 更新气动控制模块固件	71
6.6 更换零件	72
6.6.1 保险丝更换	73
6.6.2 气动控制模块更换	74
6.6.3 气动控制模块过滤器	75
6.7 校准	76
7. 测试和故障查找	77
7.1 简介	77
7.2 标准正常使用性测试	77
7.3 故障查找	78
7.4 错误代码	79
7.5 批准的服务代理	85

8. 参考文献	87
8.1 个人识别码 (PIN)	87
8.1.1 更改 PIN	87
8.2 内部存储设备与存储	87
8.2.1 存储屏幕	88
8.3 伪	88
8.4 远程模式	89
8.5 In Limits 仪表	89
8.6 转换速率	89
8.7 超调量	90
8.8 用户定义的单位	90
8.9 Heritage Communications	90
8.9.1 用于遗产通信的连接	90
8.9.2 遗产通信的设置	90
8.10 LabVIEW™ 仪器驱动程序	91
8.10.1 用于 LabVIEW 通信的连接	91
8.10.2 LabVIEW 通信设置	91
8.11 退货 / 材料程序	91
8.12 储存或运输包装	92
8.13 包装程序	92
8.14 网络安全问题	92
9. 选项	93
9.1 气压参考选项	93
9.2 GPIB IEEE_4888 扩展卡	94
9.3 软件选项 - 任务选项	95
附录 A. LXI (基于 LAN 的仪表扩展)	97
A.1 安全和不安全的连接	97
A.2 使用 LXI 网页	98
A.3 主页 (或欢迎) 页面	99
A.4 Network Configuration 页面	99
A.5 SCPI 接口页面	100
A.6 软件更新页面	100
A.7 密码页面	100
A.8 帮助页面	101
A.9 更改设置	101
附录 B. 空气密度和压力转换系数	103
B.1 空气密度	103

B.2 压力换算	103
附录 C. 触摸屏图标和符号	105
C.1 触摸屏图标	106
C.2 功能与状态指示器	110
C.3 状态符号	110
附录 D. 配件	111
D.1 典型适配器及其他部件	111
D.2 IOPACE-IDT, IOPACE-IDT-HP 和 IOPACE-IDT-RM	112
D.2.1 清理 IDT	113
D.2.2 修复 IDT	113
D.2.3 IOPACE-IDT 与 IOPACE-IDT-HP	114
D.2.4 安装	114
D.2.5 IOPACE-IDT-RM	115

1. 简介和描述

1.1 简介

本文档提供了 PACE5000 E 和 6000 E 模块化压力控制器的用户说明。单独的文档提供了快速入门和安全说明，您必须在使用产品之前阅读这些说明。

1.2 描述

PACE5000 E 和 6000 E 模块化压力控制器支持我们的可拆卸气动压力控制模块，因此它们可以控制压力或来自外部源或源的的压力。PACE5000 E 支持一个气动控制模块。PACE6000 E 支持一个或两个独立的气动控制模块。每个控制器都有一个彩色触摸屏显示器，用于显示测量的压力和控制器的状态。您可以使用触摸屏进行选择 and 更改设置。触摸屏上的图标和按钮包括所选语言的可选帮助文本。

注：模块化压力控制器也可以称为“仪表”。



图 1-1: PACE5000 E - 前视图



图 1-2: PACE6000 E - 前视图

每台仪器的前面板都有一个电源按钮、触摸屏、一个发声器和一个 USB A 型插座。当您为仪器通电时，按下电源按钮会使仪器退出待机模式。它还将仪器设置为待机模式以节省能源。当您在触摸屏上进行选择时，发声器会发出声音。它还可以用作警报器。当压力高于高报警水平或低于低报警水平时，它会工作。报警期间，测量压力读数上方会显示红色铃声符号。USB 插座与背面的 USB Type A 插座相同，但更易于访问。

您可以将仪器独立安装在水平表面上，也可以使用机架安装选件套件安装在标准 19 英寸机架中。请参见第 2 节了解更多详细信息。

第 1 章 . 简介和描述

每个乐器的底部都有两个可折叠的腿。如果要在水平表面上使用乐器，支腿可让您抬高前部以便于使用。

以下是 第 111 页的附录 D “配件” 一些典型的配件。请参阅产品数据表，查看可用选件和附件的完整列表。

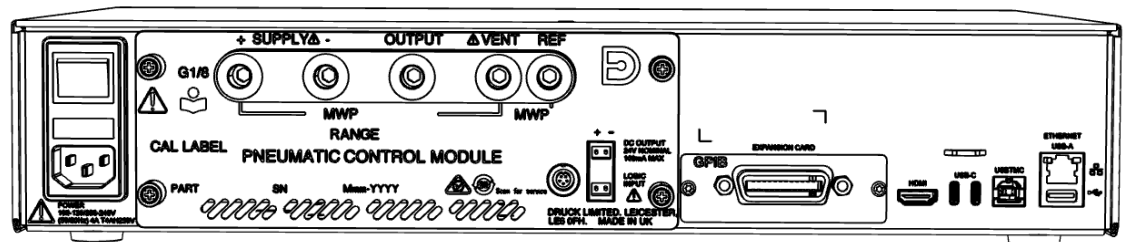


图 1-3: PACE5000 E 后视图（安装 GPIB）

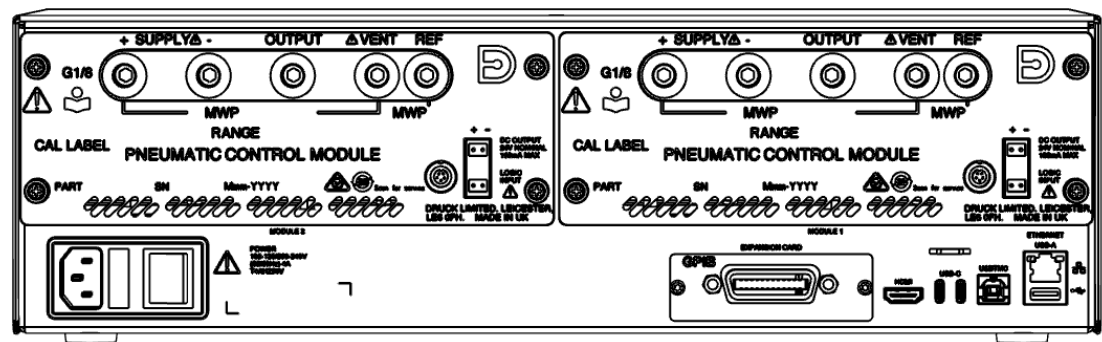


图 1-4: PACE6000 E 后视图（安装 GPIB）

每台仪器的后部都有大部分电气连接和可拆卸的气动控制模块（或多个模块）。电气连接包括 AC 电源输入和通信接口，包括以太网、HDMI 和 USB 插座。我们还提供 IEEE488 GPIB 扩展卡选项。通信接口可以远程显示和作仪器 —— 详见 第 64 页的第 5.10 章 通信设置。

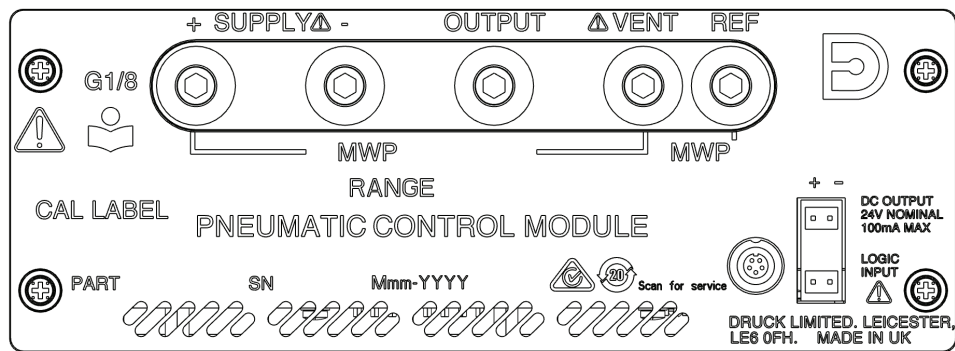


图 1-5: 气动控制模块

每个可拆卸的气动控制模块包含：

- 带内置过滤器的压力端口

- 内部压力传感器和软件控制阀
- DC 输出和逻辑输入连接

2. 安装

本节详细介绍了如何将设备连接到气动和电气电源以及其他测试设备。

请参阅每个气动控制模块随附的单独指南，将模块安装到仪器中。

2.1 提升和搬运



警告 重达 18 公斤的重型设备。必要时使用帮助。有关权重，请参见相关内容 第 iii 页的“一般规格”。

2.2 打开



信息 打开处于寒冷环境中的仪器的包装后，请留出时间使其稳定并蒸发任何冷凝水。保留原始包装，以防您需要退回设备进行校准或任何其他原因。

检查包装上是否包含：

1. 乐器。
2. 一根电源线。
3. 安全说明。
4. 气动控制模块盲板（仅限 PACE6000 E）。保留此板以备将来使用。如果您卸下气动控制模块，它可以保护仪器的后部。

2.3 使用准备

将气动控制模块或模块安装到仪器中，如每个模块随附的单独指南所示。

将仪器放在水平面上，或使用机架安装选件套件将其安装到标准的 19 英寸机架上。参见 第 16 页的第 2.9 节“机架安装选项”。

对于独立式仪器，您可以使用底座前部的支脚将仪器抬高到更好的视角。

注：不要堵塞仪器周围和下方的通风孔。允许空气在仪器周围自由流动。

2.4 仪表压力连接

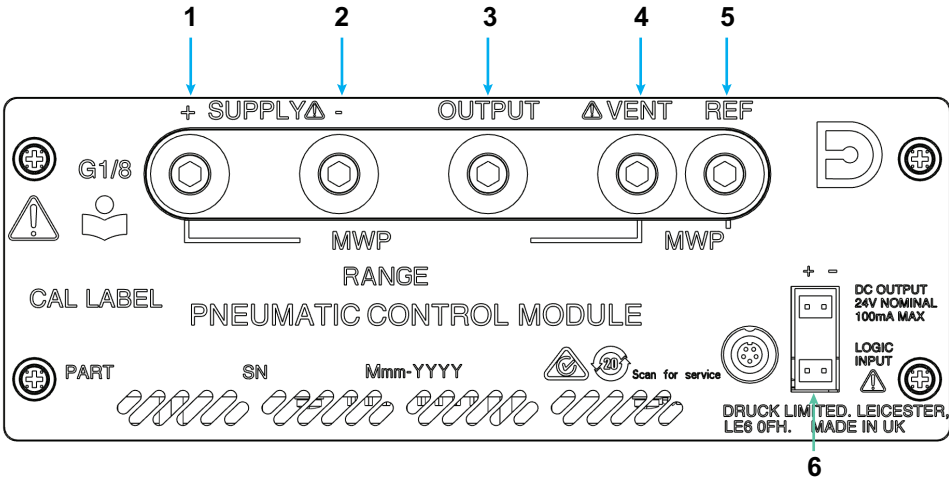


警告 在断开或连接压力管路之前，请关闭源压力并小心地释放压力管路中的压力。请谨慎操作。

仅使用具有正确压力等级的设备。

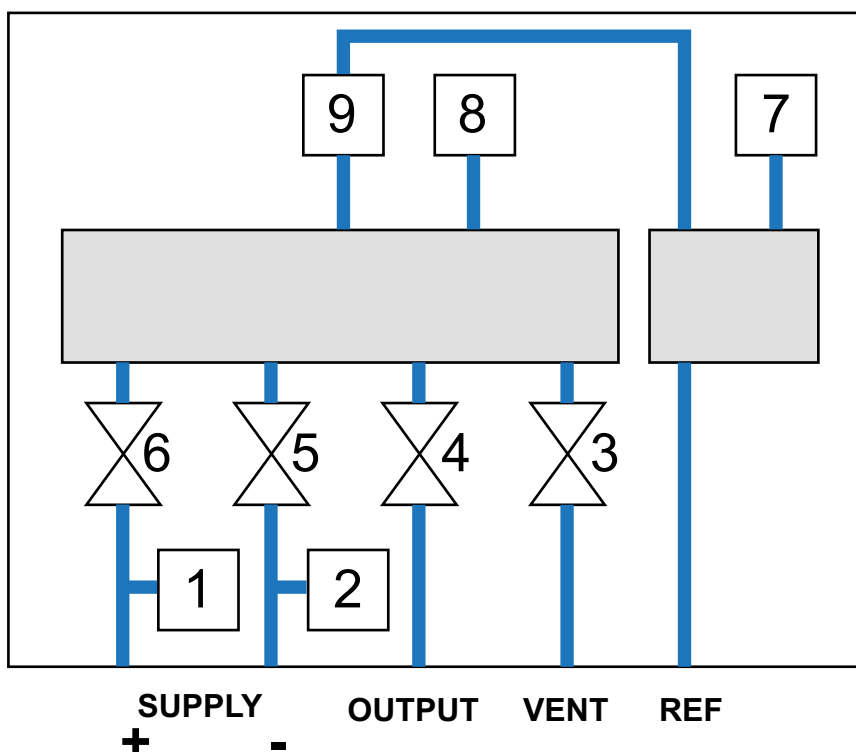
在施加压力之前，请检查所有配件和设备是否损坏。更换所有损坏的配件和设备。请勿使用任何损坏的配件和设备。

请勿施加大于气动控制模块或模块后面板上标明的最大工作压力（MWP）的压力。系统组装商负责系统的安全。



- | | |
|-----------|-------------------|
| 1 供应 + | 2 供应 - |
| 3 输出 | 4 发泄 |
| 5 REF（参考） | 6 24 V DC 输出和逻辑输入 |

图 2-1：气动控制模块连接



- | | |
|---------------|--------------|
| 1 + 源传感器 | 2 - 源传感器 |
| 3 放空阀 | 4 隔离阀 |
| 5 释放阀 | 6 应用阀门 |
| 7 气压传感器 (可选) | 8 参考传感器 (可选) |
| 9 控制 (仪表) 传感器 | |

图 2-2：气动控制模块示意图

图 2-2 显示了气动控制模块中内部电子阀和传感器的简化示意图，以及它们如何连接到端口。

2.4.1 供应端口

这些连接到您的正极和真空供应。

2.4.2 OUTPUT 端口

该端口为 UUT 提供受控的测试压力。

2.4.3 VENT 端口

此端口释放系统气体。它可以在输出压力下不受限制。不要阻塞 VENT 端口。安装扩散器以扩散 VENT 端口的气体排放。请参阅数据表了解合适的扩散器。

2.4.4 参考端口 (REF)

此端口连接到控制 (仪表) 传感器和可选气压传感器的负极。请参阅第 93 页的 “气压参考选项”。

第 2 章 . 安装

如果未安装气压传感器，则可以对 REF 端口施加小压力，直至达到控制（仪表）传感器的极限。请参阅数据表。除非另有说明，否则请让 REF 端口保持打开状态。在仪表模式下，仪器显示 REF 端口和 OUTPUT 端口之间的压力差。

注：这不是真正的差分作，因为传感器没有真正的差分校准。

使用 REF 端口（带差动连接选项）进行精确的低压测量。该仪表相对于 REF 端口的压力测量压力。

短期的大气压力变化会影响显示的压力。这似乎是不稳定的。为了稳定显示的压力，您可以使用参考端口限制器（缓冲器）来限制参考端口。这防止了短期环境压力变化影响指示器性能。有关合适的限流器，请参见数据表。

我们建议您使用可选的差分连接套件将仪器和 UUT 参比连接在一起。这给出了对 atmosphere 的常见引用。

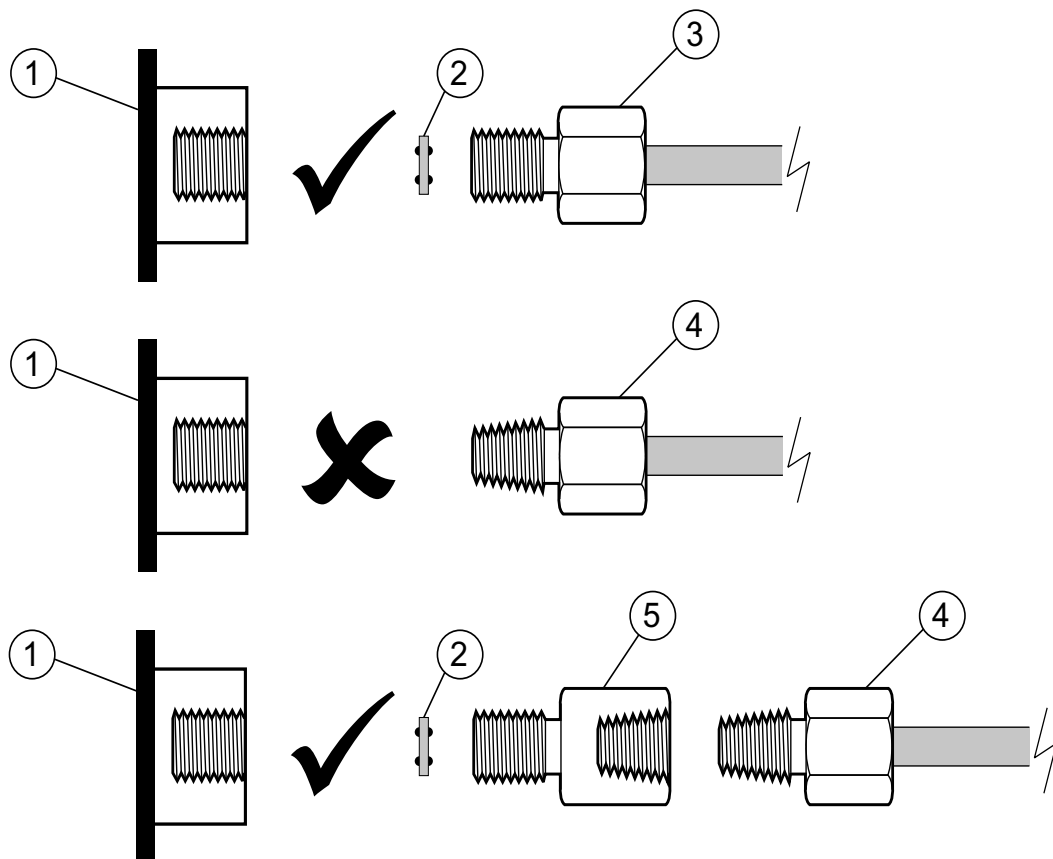
2.4.5 压力端口连接

气动控制模块具有符合 ISO228/1 G1/8 平行螺纹（DIN ISO228/1、JIS B0202）的平行螺纹压力连接器。仅使用该类型的连接器。有关合适适配器的详细信息，请参见相关第 111 页的附录 D 资料。



警告 仅使用并行线程连接到 PACE 仪器。不要使用锥形螺纹。

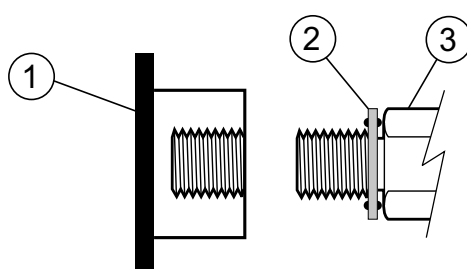
图 2-3 展示了与 PACE 压力连接器连接的良好和不良连接示例。



- | | |
|--------------------------|----------------|
| 1 PACE 压力连接器。 | 2 粘合密封。 |
| 3 ISO228/1 G1/8 压力连接器。 | 4 NPT 螺纹压力连接器。 |
| 5 压力适配器，参见 第 111 页的“配件”。 | |

图 2-3：PACE 压力端口连接

图 2-4 显示了压力小于 100 bar（1450 psi）的替代密封方法。



- | | |
|---|---------|
| 1 PACE 压力连接器。 | 2 粘合密封。 |
| 3 ISO228/1 G1/8 压力连接器或适配器。关于适配器，请参见 第 111 页的“配件”。 | |

图 2-4：< 100 bar（1450 psi）的替代密封方法

2.5 连接到 UUT



小心 施加的压力不要超过被测设备（UUT）的相应组件手册中规定的最大压力。释放到大气中时，以受控速率降低压力。

在断开并连接到被测设备之前，小心地将所有管道（管）减压至大气压。

如果测试受污染的 UUT，则必须使用连接在 PACE OUTPUT 端口和 UUT 之间的额外在线过滤器，以防止 PACE 仪器受到污染。

压力不应大于最大工作压力或满量程的 1.25 倍。

为保护仪器免受超压影响，请安装合适的保护装置，例如安全阀或爆破片。有关合适泄压阀的详细信息，请参见相关第 111 页的附录 D 资料。

1. 对所有压力连接使用适当的密封方法。参见第 2.4 节。
2. 在连接或断开仪器之前，隔离气动压力并对管道（管）进行减压。
3. 确保用户系统可以隔离并暴露在大气中。
4. 气动气体必须清洁干燥，为氮气或空气。请参阅数据表中的规格。
5. 将压力和真空供应连接到 SUPPLY + 和 SUPPLY - 连接端口。
6. 连接被测设备（UUT）。请参阅第 13 页的“气动连接示例”。

2.6 双通道作（仅限 PACE6000 E）

对于双通道作，可以使用两个独立的压力和真空供应。

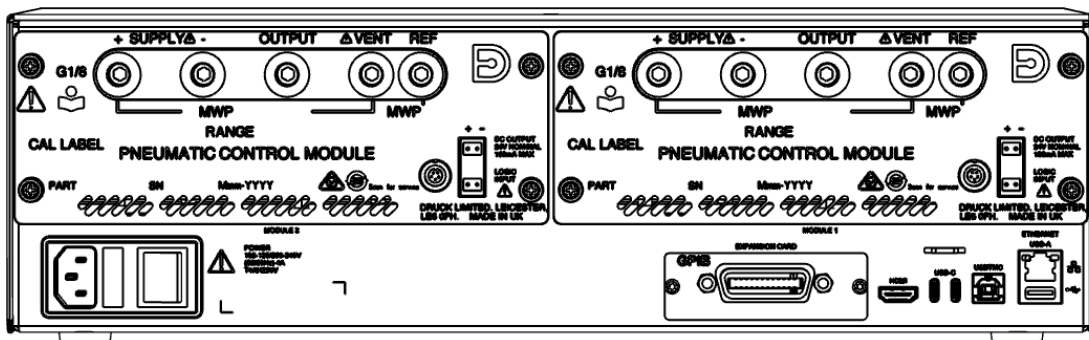


图 2-5：控制模块后视图

当使用两个气动控制模块时，哪个模块适合哪个位置没有限制。

所有气动连接必须根据控制器的压力范围进行适当额定，并符合压力设备指令（参见第 iii 页的“一般规格”）或相应的区域压力标准。

当两个气动控制模块的输出端口连接在一起（例如：第 36 页的“自动量程功能（仅限 PACE6000 E）”），连接控制器输出时，形成了压力系统。系统设计人员必须确保所有系统组件都满足当地和区域的压力安全要求。

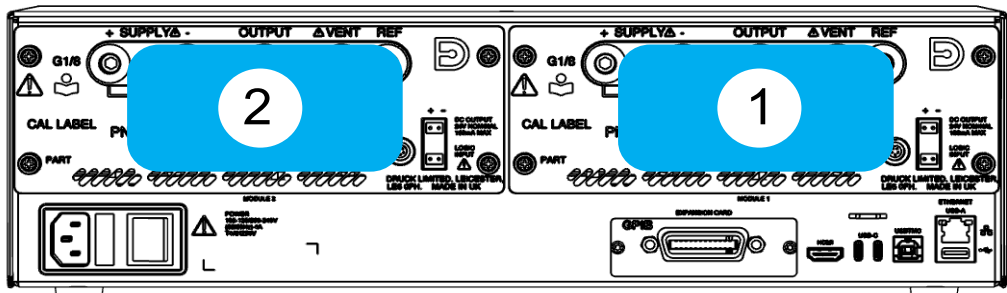
PACE 控制器的控制模块根据其满量程压力范围，具有两种特定的机械结构。

表 2-1：控制模块结构

满量程压力		结构
轨距	70 bar 及以下	低压
	1000 psi 及以下	
绝对	71 bar 及以下	低压
	1015 psi 及以下	
轨距	100 bar 及以上	高压
	1500 psi 及以上压力	
绝对	101 巴及以上	高压
	1465 psi 及以上	



警告 请勿将具有 HIGH PRESSURE 结构的控制模块的输出连接到 LOW PRESSURE 的一个。
请勿在使用自动量程功能的系统中混合具有 HIGH PRESSURE 和 LOW PRESSURE 结构的控制模块。



1	2	
高压	低压	✗
低压	高压	✗
低压	低压	✓
高压	高压	✓

图 2-6：使用 Auto Range 功能时的混合控制模块

第 2 章 . 安装

请参见 表 2-1 高压和低压的定义。注意，模块 1 和模块 2 如图 图 2-6 所示，也与仪器用户界面所示相同。

2.7 供应设备

仪器必须具有正确的供气压力和合适的供气介质。请参阅数据表。

仪器需要正压供应。在绝对范围或负压范围内运行的仪器需要真空供应。

用品必须包括隔离阀和任何其他必要的调节设备。

供气压力必须至少为量程满量程的 110%。当在正满量程或负满量程下运行时，供应和输出之间必须存在压力差才能产生气流。

控制器在源压力缓慢变化至 20% 满量程范围的源压力期间保持性能。

如果被测单元（UUT）与控制器处于同一高度，或者气头校正设置准确，则供气的类型和密度不会影响压力测量的准确性。请参阅第 89 页的“远程模式”。

为保护仪器免受超压影响，请安装合适的保护装置（如安全阀或爆破片），将供气压力限制在仪器的 MWP 以下。有关合适安全阀的详细信息，请参阅数据表。

在没有负气源的仪器上，正压通过负气口从系统排放到大气中。将负端口连接到安全的排放区域，或将扩散器安装到负端口。

2.7.1 真空泵

当您有绝对或负表压范围时，请使用真空源。

真空供应改善：

- 在满量程压力低于 2 bar（30 psi）时降低系统压力的时间。
- 控制接近大气压的稳定性。
- 低压过冲。
- 在零轨距或接近零轨距时的性能。

推荐连接点请参见 图 2-9、和 图 2-11 图 2-10。有关合适泵和压缩机的详细信息，请参阅数据表。

真空泵的流量越高，控制性能越好 PACE。700 mbarg < 低压范围必须具有真空调节功能或使用负表压发生器 IO-NEG-G-GEN-1 选件。请参阅数据表。

我们建议您将常开排气电磁阀连接到大气和泵。当泵供应停止时，阀门打开，允许大气压力直接进入泵，而不是通过管道（管道）进入仪器。如果没有发生这种情况，油会逐渐沿着供应管（管）向上移动并进入仪器。

用于绝对控制的负电源不需要调节。如果在低绝对压力下控制，仪器运行与绝对零度之间的任何差异都会影响。

安装真空源时，请保护真空泵免受控制器将正压排放到真空泵中。这可能会导致真空泵性能降低。

如果真空压力上升到大气压以上，请使用负向气源中的止回阀将多余的压力排放到大气中。将单向阀安装在体积的仪器侧，该体积大约等于系统体积。体积会减慢任何快速的压力上升，使真空

泵有时间降低压力。当与止回阀一起使用时，大口径真空管或管可以具有足够的体积以提供必要的超压保护。

2.7.2 最大和最小工作压力警告

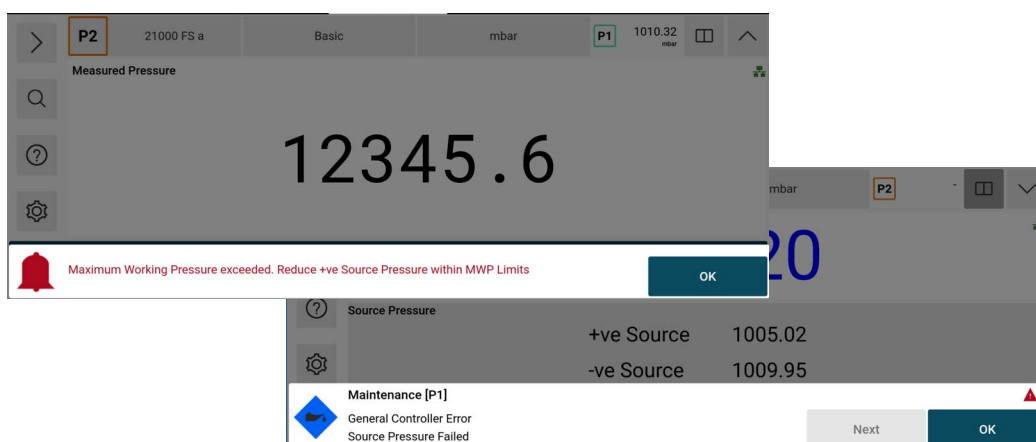


图 2-7：最大和最小压力警告

如果测得的 +ve 源压力高于最大工作压力（见气动控制模块背面），仪器会显示警告。如果测得的源压力低于最低工作压力（低于选定范围的 110%），仪器会显示类似警告。选择 **OK** 清除此消息。

2.7.3 供应污染

必须从压缩气体供应中去除水、油或颗粒污染物。压缩气体供应中的水是蒸气形式，即不冷凝的。使用雾过滤器将其去除。确保供应品不含油，因为这会导致控制阀性能迅速恶化。

压缩气体供应不得含有颗粒。使用微粒过滤器将其去除。请勿使用含有腐蚀性材料的压缩气体供应。

请参阅数据表，了解合适的油和油雾过滤器。

2.7.4 在接近大气压或低于大气压的情况下工作

任何在大气压附近或更低压力下工作的控制器都必须将真空泵或其他负电源连接到负电源端口，以实现最佳性能。在没有真空供应的情况下，当输出压力接近大气压时，压差接近零，导致流向输出的流量减少。

流量减少会导致控制到大气的时间增加。对于较大的用户量和低压下增加的过冲尤其如此。参见图 2-9、图 2-10 图 2-11 和。

2.8 气动连接示例

请参阅数据表，了解可选套件、零件和附件。

第2章. 安装

以下说明适用于以下连接示例:

表 2-2：连接示例说明

备注	描述
*	高压排气 - 取决于压力范围。
**	可选的真空系统套件，允许 -ve 端口气体绕过真空泵直接排放到大气中。
†	如果气动供应或真空系统流量受限，则最佳控制器瞬态响应和达到设定点的最短时间可能会降低。在控制器电源端口附近安装容量大于负载体积的储液器卷可以提高控制器的响应。
‡	可选的负压发生器套件。
★	对于 70 bar（1000 psi）及以上的范围，请安装合适的保护装置以防止超压。例如，安装安全阀或爆破片。保护装置必须将施加的压力限制在 MWP 以下。
◇	可选差速器连接套件。

2.8.1 无真空供应的气动连接

以下示例显示了使用上述电源设备的单通道连接详细信息。

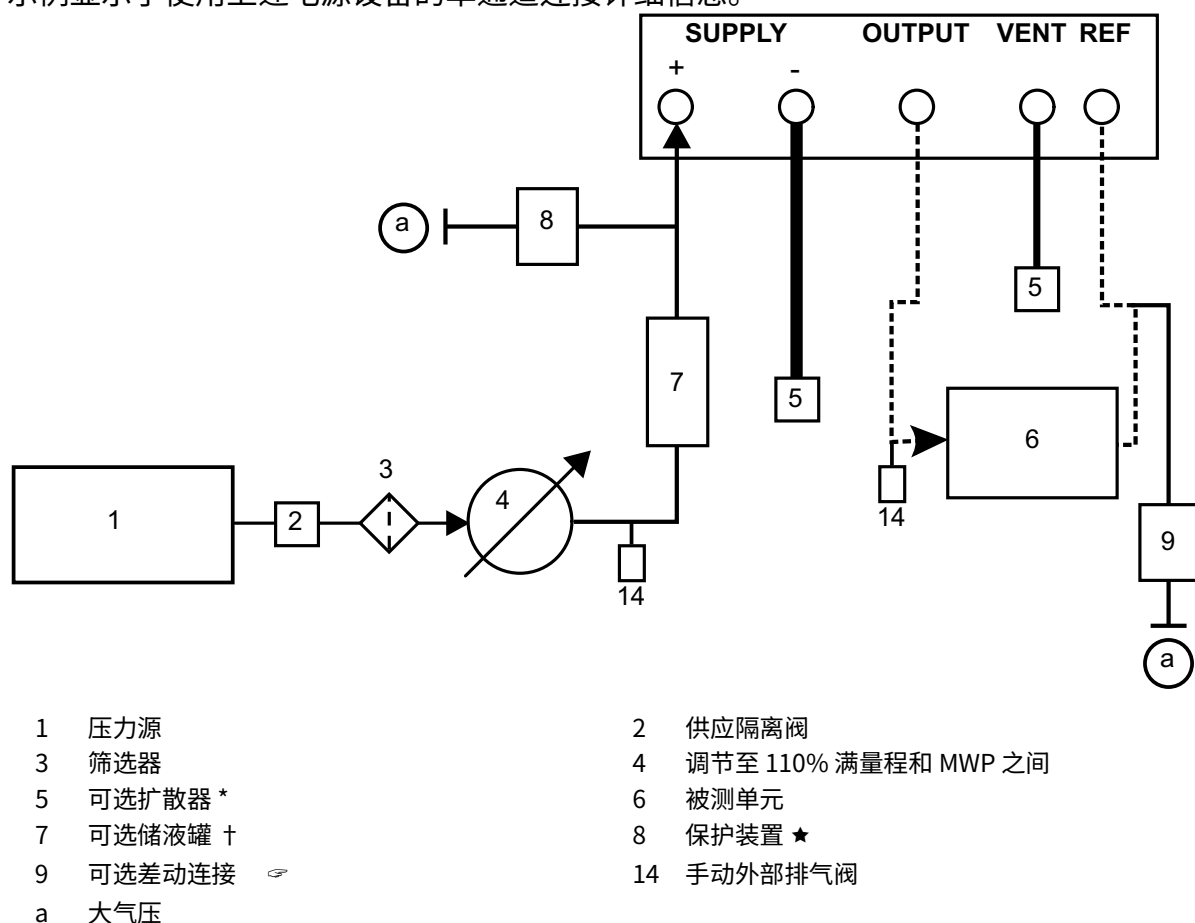
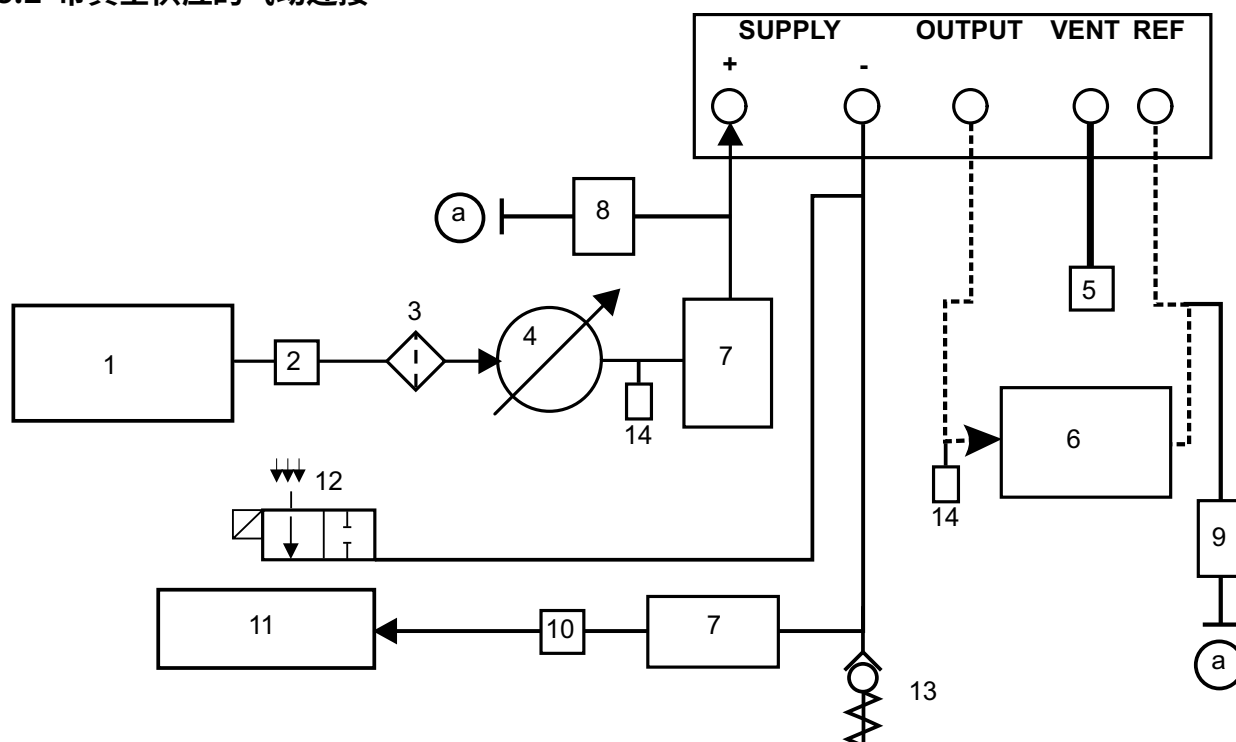


图 2-8: 无真空供应的气动连接

注：更多注释请见 表 2-2。

2.8.2 带真空供应的气动连接



- | | |
|-----------|------------------------|
| 1 压力源 | 2 供应隔离阀 |
| 3 筛选器 | 4 调节至 110% 满量程和 MWP 之间 |
| 5 可选扩散器 * | 6 被测单元 |
| 7 可选储液罐 + | 8 保护装置 ★ |
| 9 可选差动连接 | 10 油雾捕集器 |
| 11 真空源 | 12 常开电动释放阀 |
| 13 止回阀 ** | 14 手动外部排气阀 |
| a 大气压 | |

图 2-9：带真空供应的气动连接

注意：

- 更多注释请见 表 2-2。
- 我们建议您在真空管线中使用 PACE IO-VAC-SYS 真空系统止回阀套件。安装在 Supply -ve 端口附近，以将大部分高压直接排放到大气中。真空缓冲体积的额定值必须至少为最高系统压力。

2.8.3 带负压发生器的气动连接

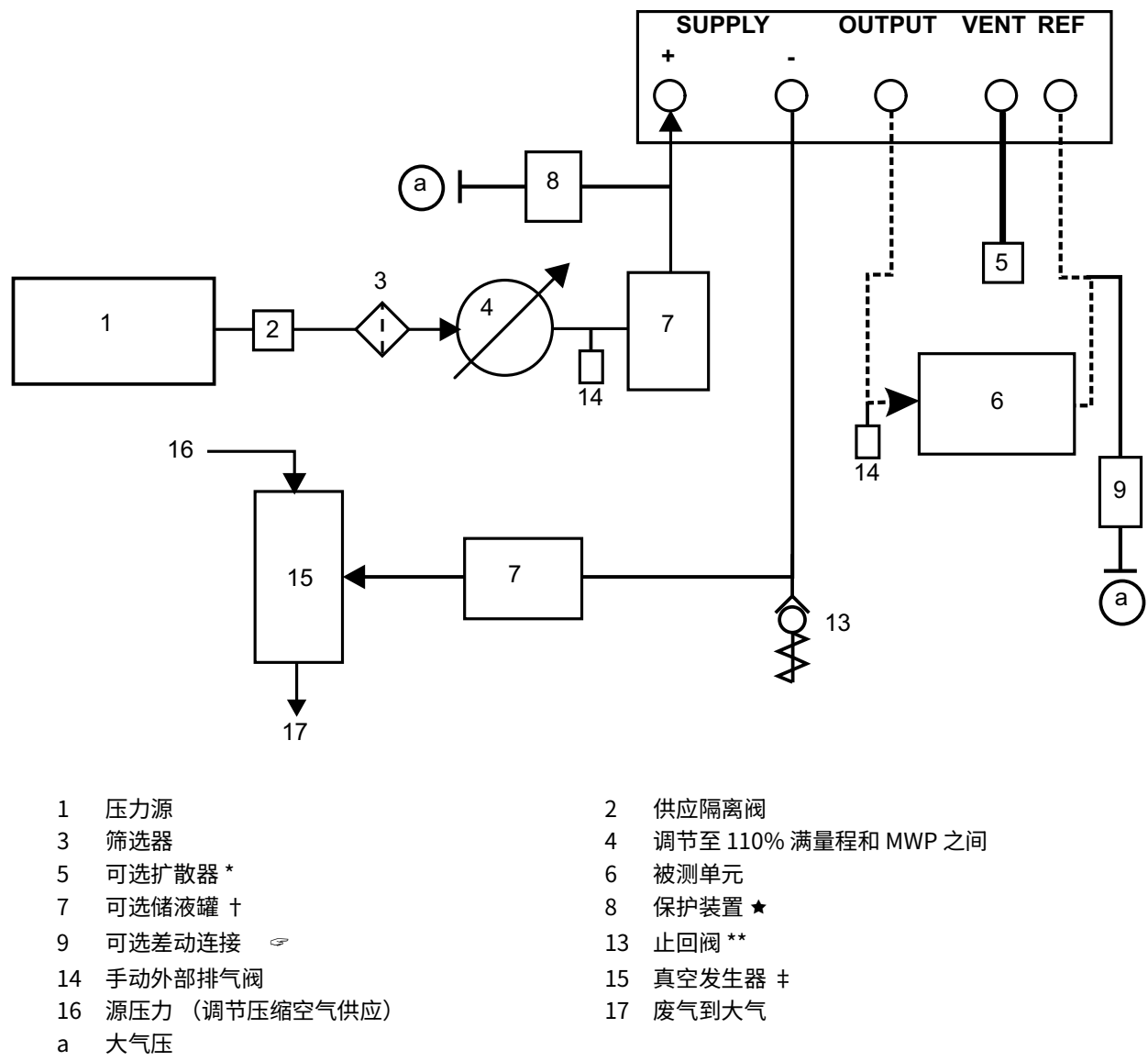


图 2-10：带负压发生器的气动连接

注：更多注释请见 表 2-2。

2.9 机架安装选项

我们提供安装仪器两侧的支架，以便您可以将仪器安装到标准的 19 英寸机架上。我们还提供手推车作为附件。请参阅数据表。

当安装在机架或手推车中时，仪器后部必须有足够的空间容纳所有电缆和管道（管）。电缆和管道（管）的长度必须允许拆卸和安装仪器。不要阻塞仪器周围的冷却空气流动。允许空气自由流过设备机架和仪器周围。

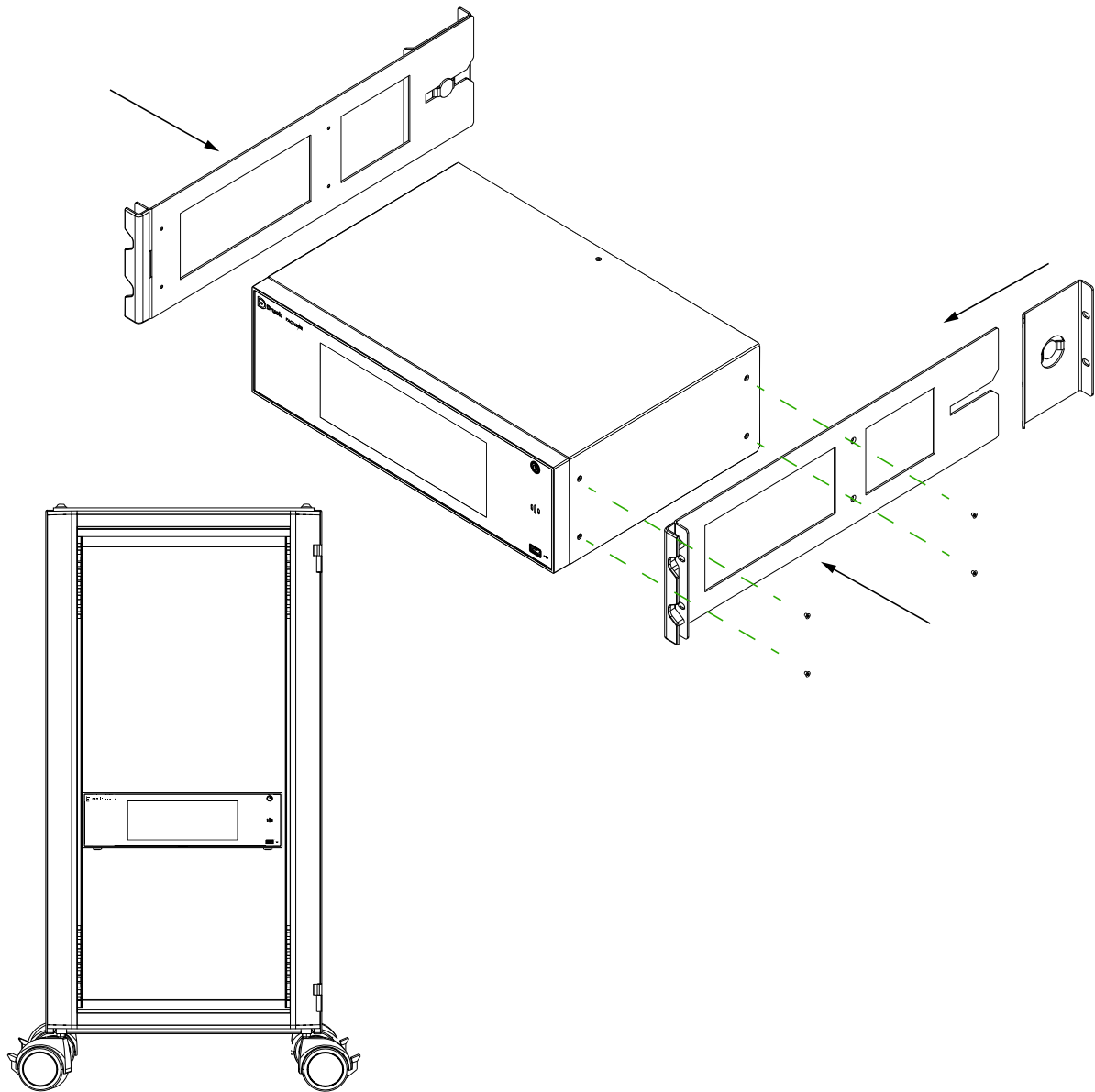


图 2-11：机架安装

将仪器安装到支架上：

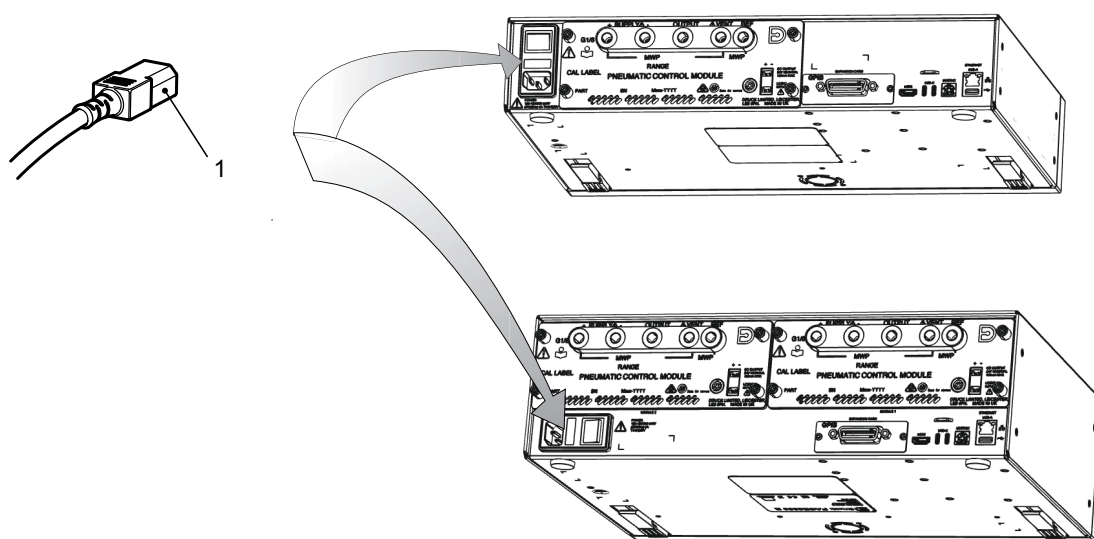
1. 拆下仪器每侧的四个沉头螺钉。
2. 重复使用螺钉，将支架安装到仪器的侧面。
3. 每个支架都有第二部分，即滑入式附件。将其滑到每个支架的后端。
4. 支撑仪器并连接电缆和管道（管）。
5. 请参考安装器架内第 2.10 节及第 2.11 节安装前所示的电气连接。
6. 找到仪器并将其滑入机架。
7. 用螺钉和垫圈（随支架提供）将仪器固定在设备机架中。

2.10 电源连接



电击风险 仪器的接地线必须连接到交流电源保护安全接地。

1. 我们在仪器中提供一根 IEC 电缆，用于连接主电源。此电缆为设备提供保护性安全接地。IEC 连接器是设备的断开装置。确保安装后可以轻松触及连接器。
 2. 关于电源范围、功率额定和安装类别，请参见 第 iii 页的 “一般规格”。
 3. 将电源连接到仪器。
 4. 给电源通电。
 5. 将仪器背面的电源开关设置为打开。
 6. 乐器前方的按钮发出橙色光芒。仪器处于 **待机模式**。
 7. 短按前面的按钮。它变成了发光的白色。仪器内部风扇开始运转，仪表开始启动程序。
- 注：**如果您需要将仪器设置回 **待机模式**，请按住前面的按钮 5 秒以上。
8. 检查显示屏是否显示通电顺序。参见 第 23 页的第 3.2 节 “典型的显示起始顺序”。

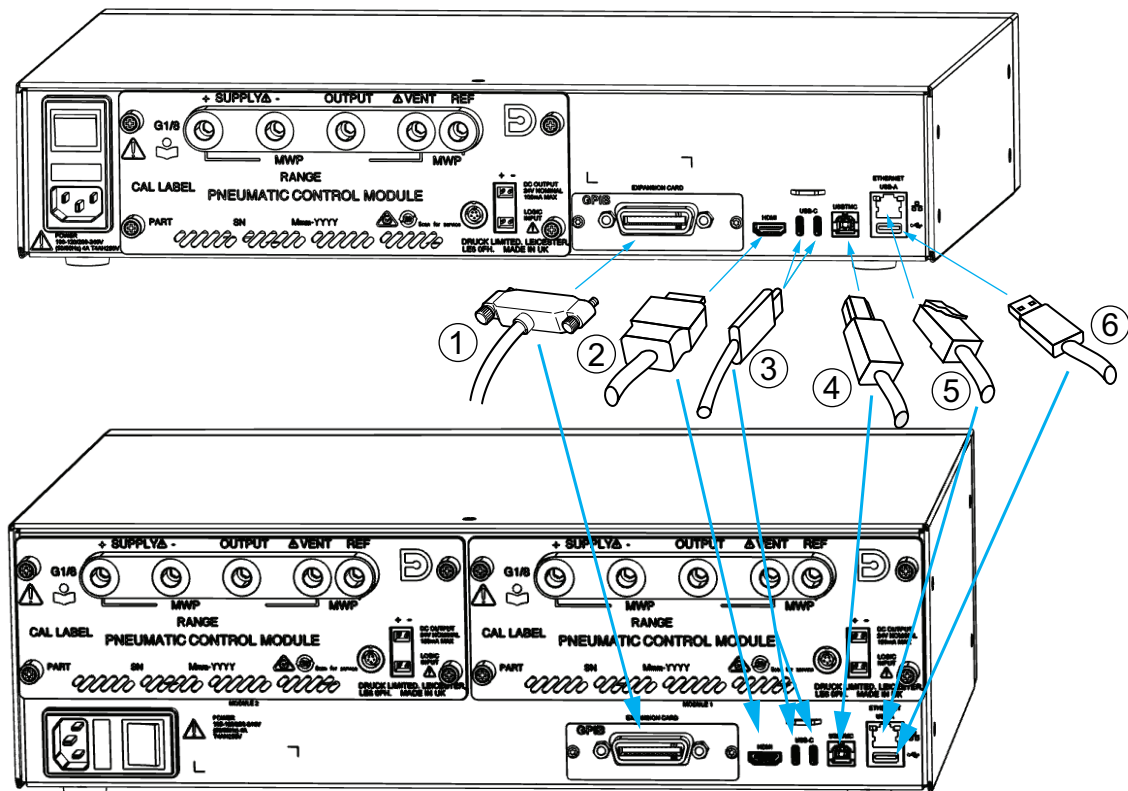


1 IEC 连接器

图 2-12：电气连接

2.11 通信连接

将适用的连接器连接到后面板通信端口。使用外加螺丝固定 GPIB IEEE 连接器（可选）。



- | | | |
|------------------------|-----------------------|-----------|
| 1 GPIB IEEE488（可
选） | 3 USB C 型 | 5 以太网 |
| 2 HDMI | 4 USB 类型 B/USB
TMC | 6 USB A 型 |

图 2-13：通信连接器

2.11.1 系绳

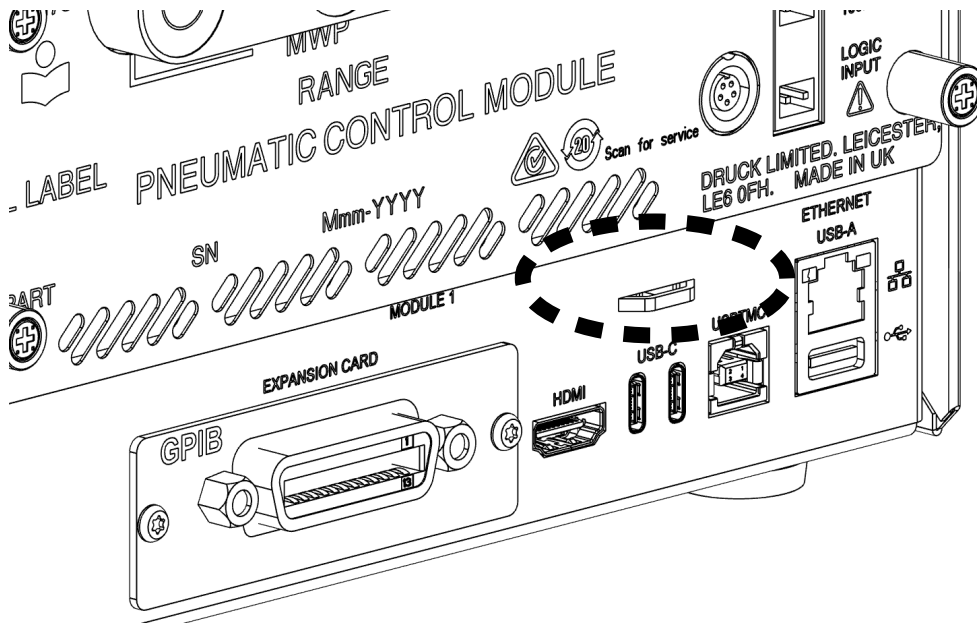


图 2-14：系绳到仪器后部

每个仪器在仪器后部的通信连接器上方都有一个小的冲孔金属“系绳”。您可以将其与合适的电缆扎带一起使用，以帮助支撑通信电缆。

注：请勿使用系绳支撑压力管道。

2.11.2 USB A 型 - 前部和后部

这些插槽支持连接 USB 闪存驱动器以进行软件更新。

2.11.3 以太网插座

该套接字支持从同一局域网上的 PC 连接到仪器，以进行远程通信。

2.11.4 RS232 转换器（可选）

如果您需要 RS232 连接，我们可以提供 USB-A 转 RS232 转换器，用于 USB-A 插座。

注：为了确保仪器作系统加载 RS232 驱动，先断电仪表电源，连接转换器，然后给仪表通电。另外，确保 RS232 选项设置为 **启用**。请参阅第 64 页的第 5.10 节。

2.11.5 USB TMC

标有“USB TMC”的 USB B 型插座支持测试和测量类通信协议和 VCP。

2.11.6 HDMI

此插槽支持连接远程显示器，可与 USB 鼠标和键盘配合使用。

2.11.7 USB C 型

这些套接字可以支持外部鼠标、键盘、大容量存储设备以及串行或虚拟通信端口（VCP）。

2.11.8 GPIB IEEE 488 接口（可选）

另请参阅第 94 页的“GPIB IEEE_4888 扩展卡”。

GPIB 接口符合 IEEE 488 标准。它将计算机 / 控制器连接到一个或多个 PACE 乐器及其他乐器。多达 30 台仪器可以通过高速数据总线连接到计算机 / 控制器。

注： EMC 要求规定每根 IEEE 488 电缆的长度必须小于 3 米。请参阅数据表。

如装配，可选的 GPIB IEEE 488 可在开机时连接。在设置中设置必要的参数。请参阅 第 57 页的“设置”

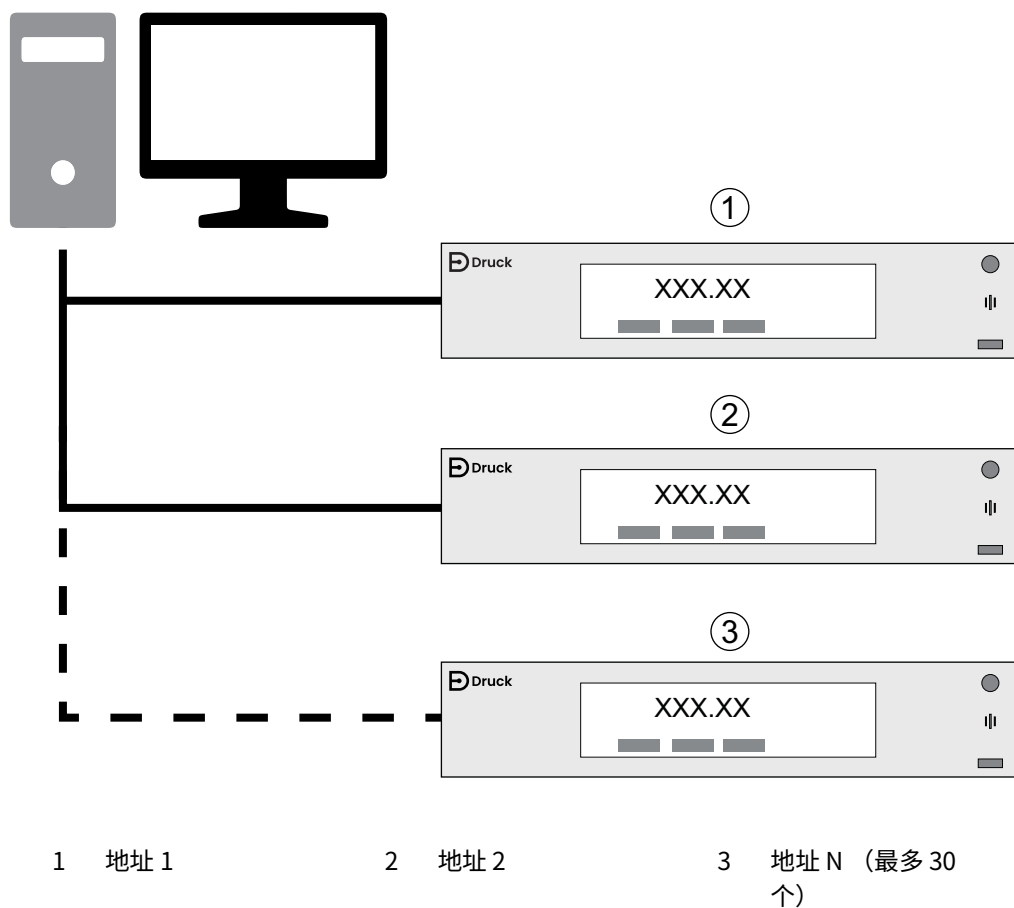
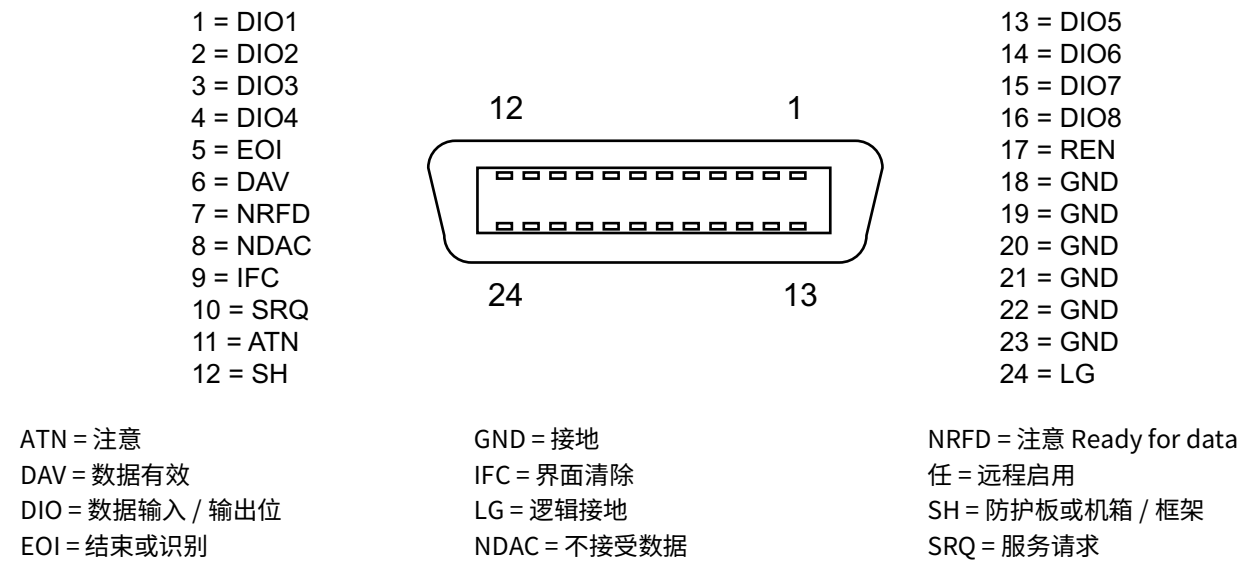


图 2-15：IEEE 488 连接



3. 操作

本节包含准备仪器进行测量和屏幕正常运行的详细信息。

3.1 准备

确保电缆和气动管（管）与安装要求中所述。参见第 5 页的第 2 节“安装”。



信息 在测量过程中保持任何连接的压力管道稳定。移动或压缩连接的管道会影响压力读数。

如果仪器已存放在工作温度范围之外，使用前，让仪器均衡至室温 1 小时，不要通电。

使用前：

1. 如有必要，请执行任何相关的维护任务。参见第 69 页的第 6 节“维护和校准”。
2. 检查气动软管是否损坏。
3. 在组件或系统上启动进程之前，请查看并了解该过程。

3.2 典型的显示起始顺序

此序列显示您为仪器通电时的典型显示。

注：请勿在触摸屏上使用尖锐物体。它们可能会造成损害。

1. 按照文献第 18 页的“电源连接”描述，给仪器的电源供电。



图 3-1：打开（初始）屏幕

2. 显示屏显示打开（启动）屏幕，如图所示。

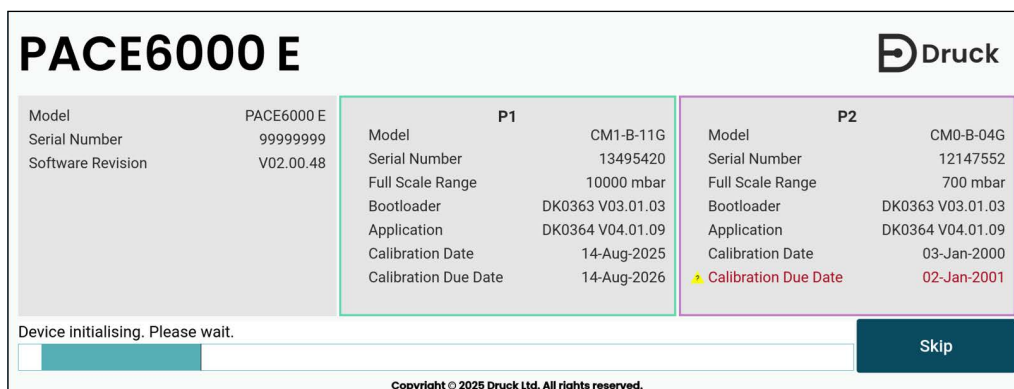


图 3-2：上电序列

第 3 章 . 操作

3. 仪器通过自检执行加电序列，同时显示信息页面。该页面显示有关仪器及其气动控制模块的信息。如果测试发现故障，则显示屏将显示错误。参见第 78 页的第 7.3 节 “故障查找”。仪表还会检查任何装配气动控制模块的固件。请参阅第 71 页的 “更新气动控制模块固件”。我们建议您不要选择 **Skip（跳过）** 按钮。它适用于高级用户。

4. 如果自测无故障，系统会启用触摸屏并显示典型的 **主** 屏幕。

注：

- 如果这是你第一次激活新仪器，启动程序还会要求你设置仪表中使用的日期、时间和语言。
- 如果你之前选择了 **跳过** 按钮，那么 **主** 屏幕会显示某些部件未启用，直到仪表能够与气动控制模块或多个模块通信。

5. 该仪器现在可以使用了。

6. 让通电的仪器在环境温度下稳定至少 30 分钟，以获得最佳数据表准确性。

7. 如有必要，请进行可维护性测试以检查仪器。请参阅第 77 页的 “标准正常使用性测试”。

3.2.1 待机模式

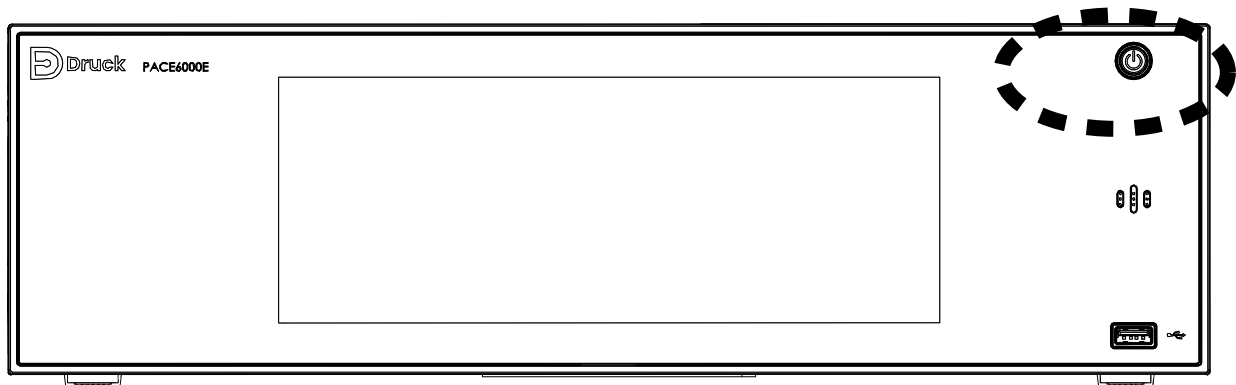
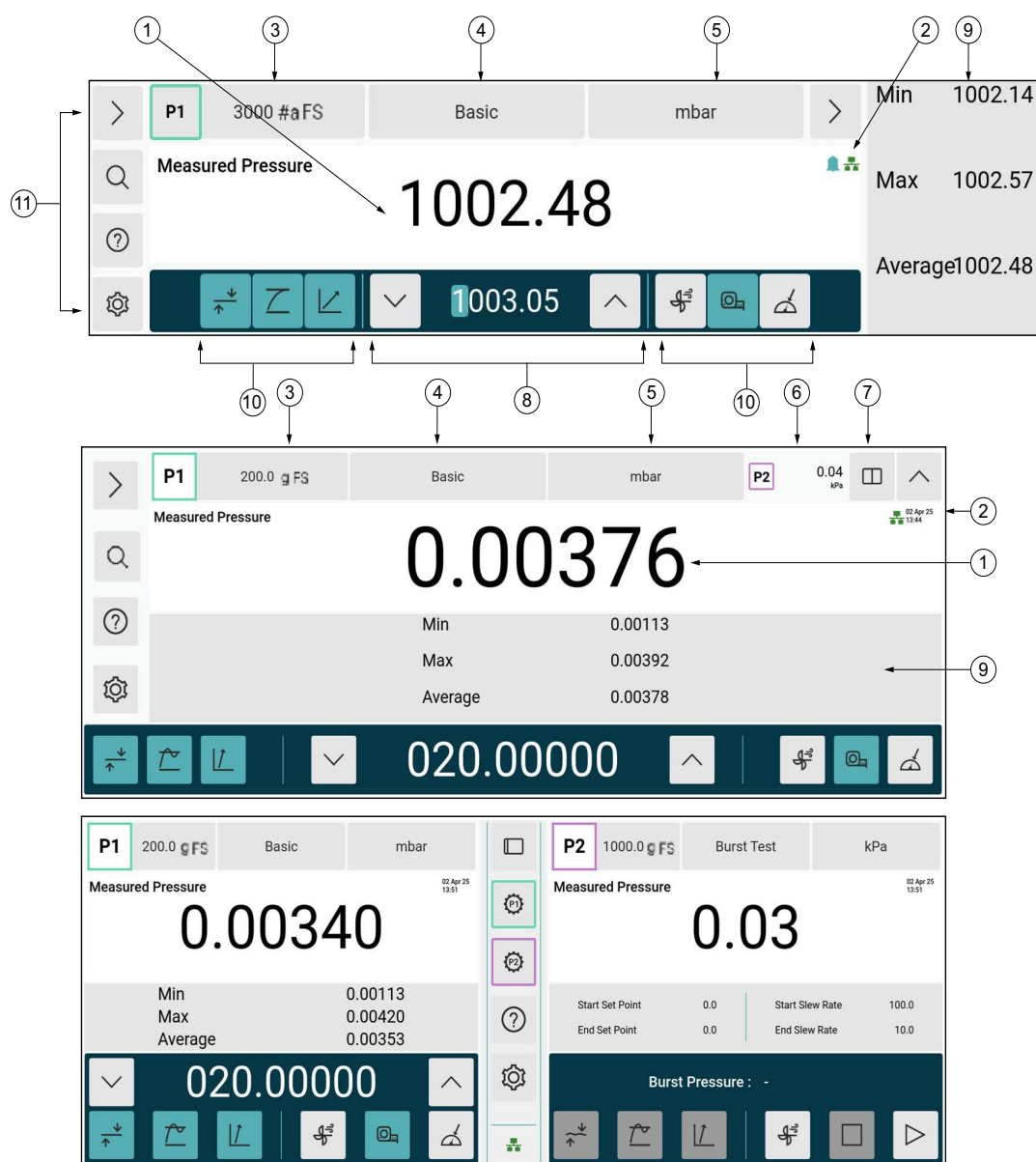


图 3-3：按下电源按钮

仪器具有待机模式，有助于在仪器不使用时节省能源。当仪器通电并工作时，按住仪器前部的电源按钮 5 秒以上，即可将仪器置于待机模式。按钮变成橙色。再次按下按钮，使仪器退出待机模式并进入正常作模式。按钮变成白色。

进入待机模式时，仪表显示会弹出对话框，询问你是否确定要关闭系统，并要求你在关闭前通风以保持系统处于安全状态。

3.3 典型的主屏幕



- | | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| 1 以选定的压力测量单位测量所选传感器的压力。 | 7 单通道和双通道屏幕选择。 |
| 2 启用的功能符号和 LAN 连接状态。 | 8 带有 Nudge 按钮的 Setpoint 区域。 |
| 3 气动控制模块 1 中传感器的测量范围按钮。 | 9 状态区域。 |
| 4 任务按钮。 | 10 图标 |
| 5 测量单位按钮。 | 11 侧边栏中的图标 |
| 6 P2 (气动控制模块 2) 压力测量。仅 PACE6000 E。 | |

图 3-4: 主屏幕的区域

PACE5000 E 和 PACE6000 E 屏幕具有不同的尺寸，但它们的工作方式相同，外观几乎相同，并且使用相同的图标、按钮和启用的功能符号。顶部和中间的图像提供了 PACE5000 E 和 6000 E 上单通道 **主屏幕** 的典型视图。底部图像给出了 PACE6000 E 上安装了两个气动控制模块的双通道 **主屏幕** 的典型视图。屏幕显示压力设定点和气动控制模块内传感器的读数。当您将仪器用于其他任务时，设定点区域将更改为显示其他参数。

第 3 章 . 操作

注：默认情况下，PACE6000 E 显示一个通道 **主屏幕**，因此如果需要同时查看这两个通道，则必须选择查看这两个通道。请参阅第 34 页的“双通道主屏幕（仅限 PACE6000 E）”。

主屏幕中间的压力测量数字具有不同的颜色，具体取决于仪器的工作方式：

- 在 **Measure 模式**下，如果未设置警报，则数字通常为黑色。
- 在**控制模式**下，当压力在限制计内时数字为**绿色**，当压力在**限制计**内值之外时为蓝色。请参阅第 89 页的“**In Limits 仪表**”。
- 在 **测量模式** 或 **控制模式**下，报警时数字为 **红色**。
- 如果你有**航空任务选项并选择马赫范围**，部分数字会显示**蓝色**，以显示数值是动态的（例如马赫全比例）。

有关屏幕上图标和功能的信息，请参见相关 第 105 页的附录 C 内容。

3.4 使用屏幕

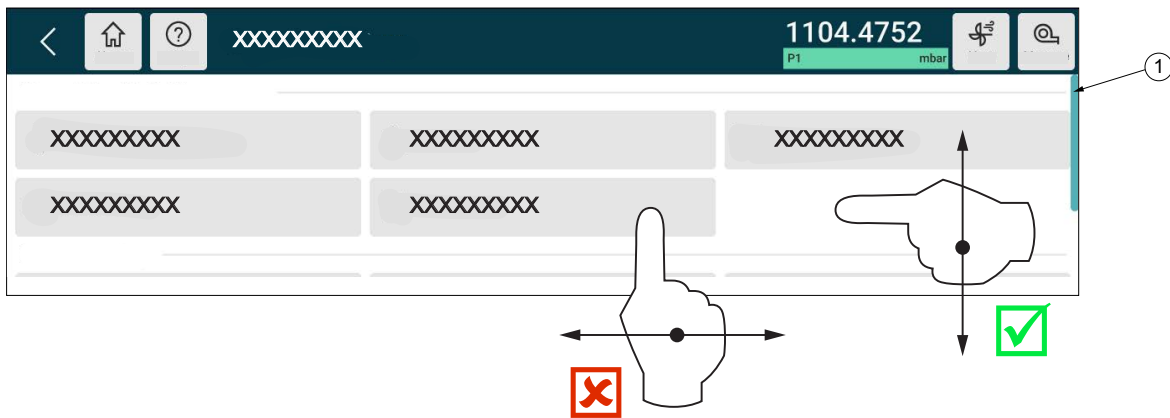


图 3-5：带滚动条的屏幕

要使用屏幕，请选择屏幕上需要更改的图标、按钮或区域，或查看其详细信息。如果您使用连接到仪器背面通信连接的单独鼠标或触摸屏显示器，也是如此。

某些屏幕包含的信息多于它们可以显示的信息。在这种情况下，你通常会看到屏幕右侧有一个垂直滚动条（1）。选择以向上或向下滚动屏幕。屏幕上没有横向滚动。

选择 Back 图标可返回到上一个屏幕。选择 Home（主页）**按钮以返回到 Home（主页）屏幕。**

选择 Help 图标，在屏幕周围的图标、按钮和选项中以您选择的语言显示有用的文本。

浅灰色的图标和按钮是可选的。如果它们为蓝色 / 绿色，则它们已经处于活动状态。如果它们为深灰色，则不可用。



图 3-6：可选和活动图标颜色

请参阅相关 第 105 页的附录 C “触摸屏图标和符号” 信息，了解屏幕上常见的典型图标、功能和其他符号。

3.5 减少屏幕杂乱



图 3-7：减少屏幕杂乱

要减少屏幕上的“杂乱”并仅查看测量值和设定值，请使用 Status Area（状态区）按钮隐藏 Status Area（状态区）。使用 Collapse 按钮隐藏 Side Bar 中的左侧图标。另请参阅第 67 页的“进程设置”。如果在双声道主屏幕模式下使用 PACE6000 E（参见），第 34 页的“双通道主屏幕（仅限 PACE6000 E）”选择 P1 或 P2 设置图标，以设置每个声道的状态区和侧边栏的开启或关闭。

3.6 测量和控制模式

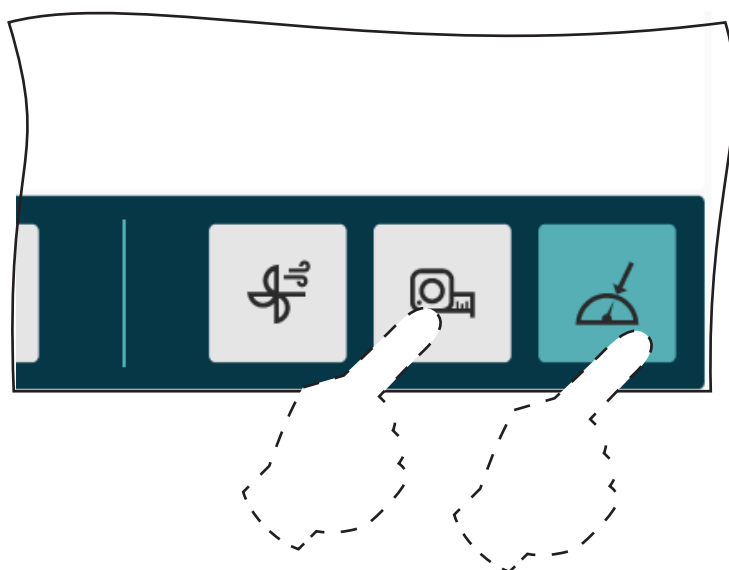


图 3-8: 选择 Measure 和 Control 模式

该仪器以两种模式运行：

1. **测量模式** - 仪器用作精密压力指示器，显示输出端口测得的压力，无需控制。
2. **控制模式** - 仪器用作精密压力控制器，并显示在输出端口测得的受控压力。

选择 **Control** 和 **Measure** 图标以在 Measure Mode 和 **Control Mode** 之间切换。当您选择图标时，图标将从灰色变为蓝色 / 绿色。

控制模式有三个选项，您可以在 Settings （设置）中或通过直接选择 **Home** （主页）屏幕中的图标来更改这些选项。

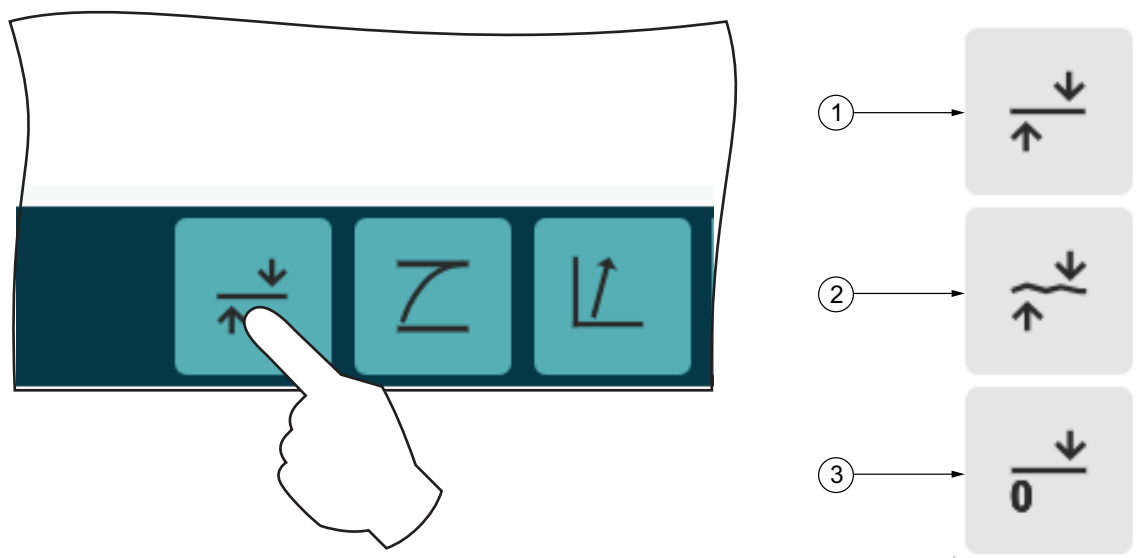


图 3-9: 选择 Control Mode 选项

3.6.1 主动控制 (1)

在此模式下，控制器持续保持设定值，补偿小的压力泄漏和热影响。

3.6.2 被动控制 (2)

在此模式下，您可以在设定值两侧定义一个频带，默认频带等于仪器的精度。当受控压力进入该波段时，控制器会自动关闭。如果测得的压力离开波段，控制器会自动重新建立压力，受控压力会重新进入波段，而不会不稳定。

注：如果被动模式与无泄漏且热稳定的系统一起使用，则可以从不确定性计算中扣除控制稳定性的贡献。

3.6.3 零表控制 (3)

控制器在零表稳定且通风口打开后关闭。输入新的设定值会导致通风口关闭，控制器开始控制到新的设定值。

3.7 更改设定值

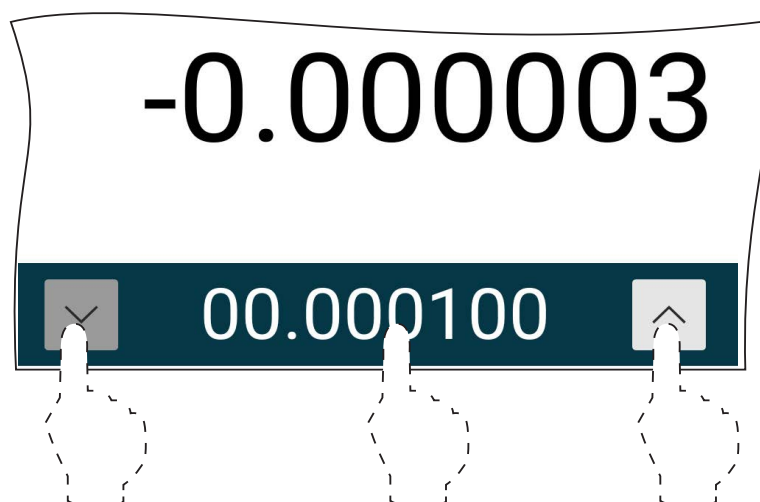


图 3-10：更改设定值

要更改设定值，请确保已 **选择显示设定值的主屏幕**。然后，该工具将为您提供以下选项：

- 直接输入全新的设定值。
- 使用 **Nudge up** 和 **down** 按钮来增加或减少由微移分辨率设置的值。

要直接输入新的设定值或更改微移分辨率，请选择设定值。将打开一个对话框，其中包含一个选择器，供您选择使用数字键盘更改 **Nudge resolution** 或 **Setpoint** 值，然后选择 **OK**。在选择器旁边，该对话框还显示您可以输入的最小和最大设定值以及微移分辨率。请参阅图 3-11。

注：

- 请查看第 59 页的“常规设置屏幕”更改数字分辨率。
- 选择 **Help** 图标，在 **Setpoint** 区域中的设定值下显示微移分辨率。

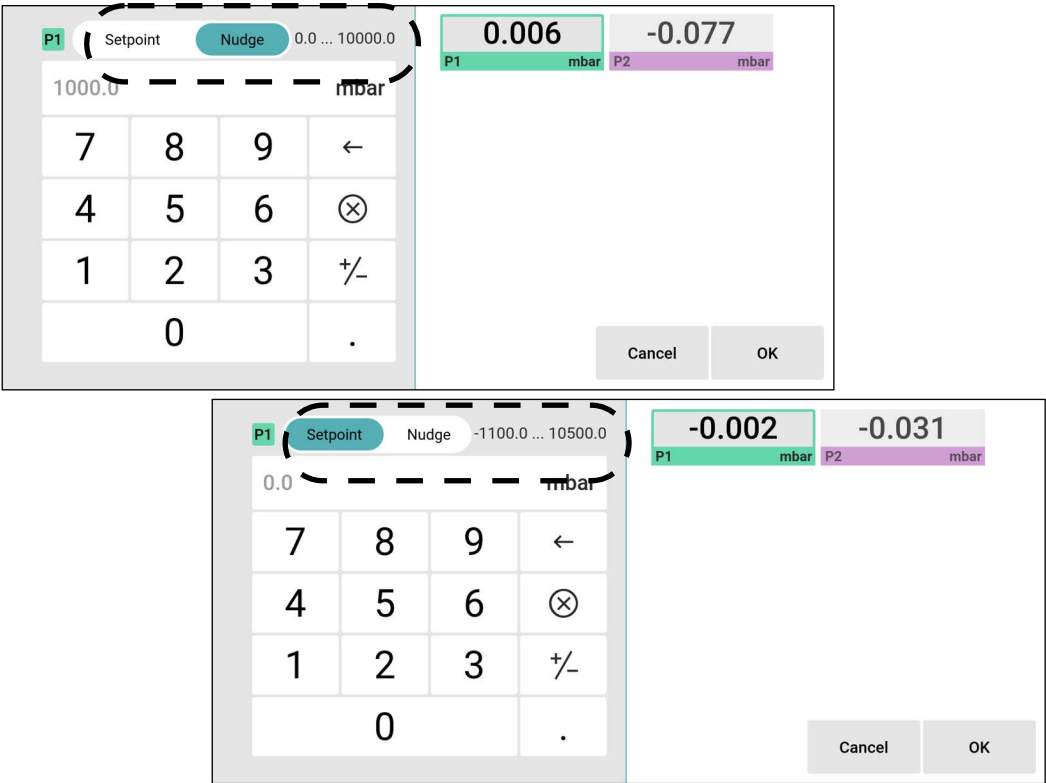


图 3-11：微移分辨率和设定值

3.8 状态区域参数

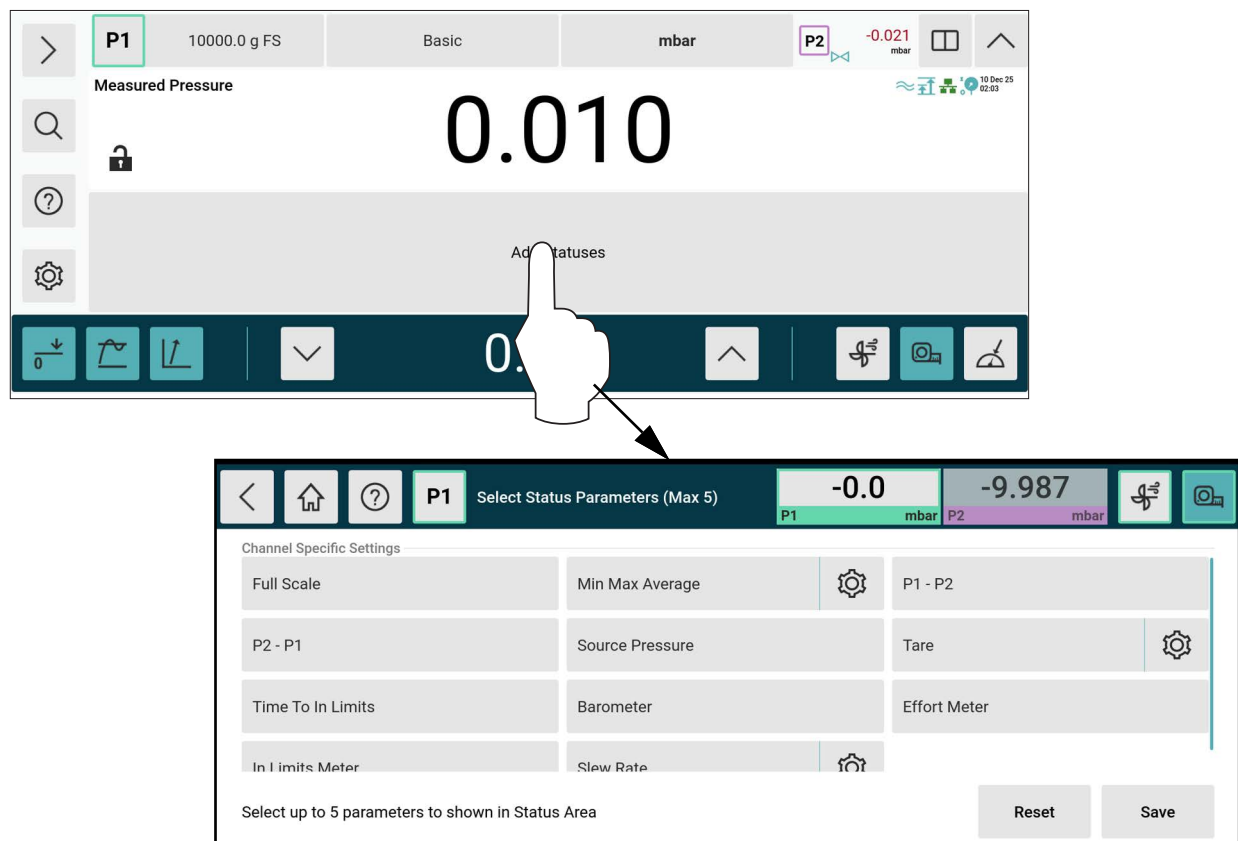


图 3-12：选择状态区域参数

在主界面，如果你选择状态区的任何部分，会打开一个新界面，你可以选择要显示在状态区的参数。PACE5000_E 最多支持 3 个参数，PACE6000_E 最多支持 5 个参数。根据需要选择每个参数，然后选择 **Save** 按钮。此区域以所选压力单位显示压力。

注：这些参数在某些任务中可能不同，而非基本任务。详情请参见其他任务。

- **满刻度** - 显示选择范围的满刻度（FS）值。
- **最小最大平均值** - 显示所选压力值的最小值、最大值和平均值的实时值。
- **P2-P1** 和 **P1-P2** —— 显示基于两个压力读数（仅 E）的计算结果（PACE6000 仅 E）。

注：只有当你的控制模块带有参考传感器时，这才可用。

- **源压力** - 显示源压力的实时值。
- **皮重** - 设置并显示皮重值。
- **气压计** - （仅当气动控制模块安装了气压计时可用）。此选项显示气压计值。
- **Time To In Limits** - 达到 In Limits 条件的时间。请参阅第 89 页的“**In Limits 仪表**”。
- **Effort Meter** - 显示控制器为达到设定值而付出的努力。在**测量模式**下，电表无法工作。在正常受控压力条件下，计量表指示器保持在该区间内。如果指示器移动到频带之外，则可能意味着系统有泄漏，或者控制器正在控制到新的设定值。
- **In Limits Meter** - 显示 In Limits 条件。请参阅第 89 页的“**In Limits 仪表**”。

第 3 章 . 操作

- **转向率** —— 显示每秒变化率中的转向率目标（AIM）和活动量（ACT）。请参阅第 89 页的“转换速率”。在航空任务中，这在高度模式下可能变成 ROC（爬升率）。在空速模式下，它可以变为 RtCAS（校准空速速率）。马赫数的话是 RtMach（马赫速率）。

注：

- 如有必要，选择屏幕右上角的 **Status Area** 按钮  以打开 **Status Area**。
- 如果在双声道主屏幕模式下使用 PACE6000 E（参见第 34 页的“双通道主屏幕（仅限 PACE6000 E）”），请选择 **P1** 或 **P2** 设置图标，以开启或关闭每个声道的状态区域。

3.9 测量范围、自动范围和测量单位

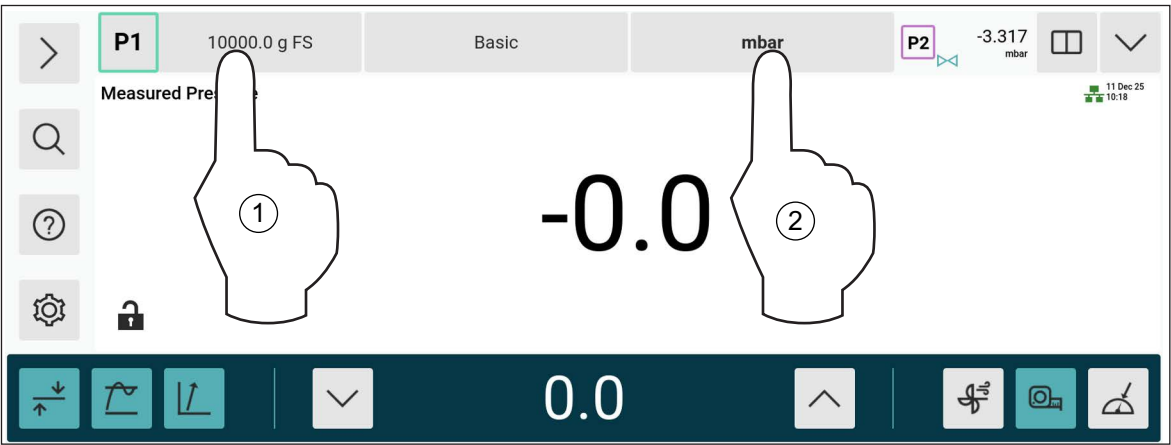


图 3-13：选择测量范围和单位

这些选项允许您更改压力测量范围并更改屏幕上显示的压力测量单位。

3.9.1 “测量范围” 按钮 (1)

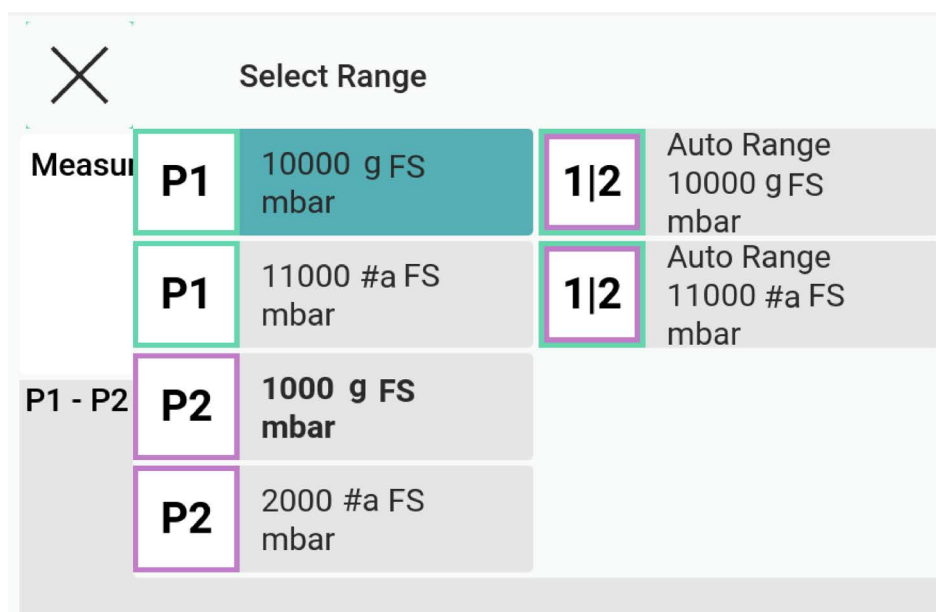


图 3-14: 典型测量范围按钮选项

选择以打开其他范围的选项，或选择打开自动范围选项。请参见第 36 页的“自动量程功能（仅限 PACE6000 E）”了解更多详细信息。

绿色显示的范围是该频道的活跃且已选中的范围。加粗显示的范围是另一频道的活跃范围。

3.9.2 “测量单位” 按钮 (2)

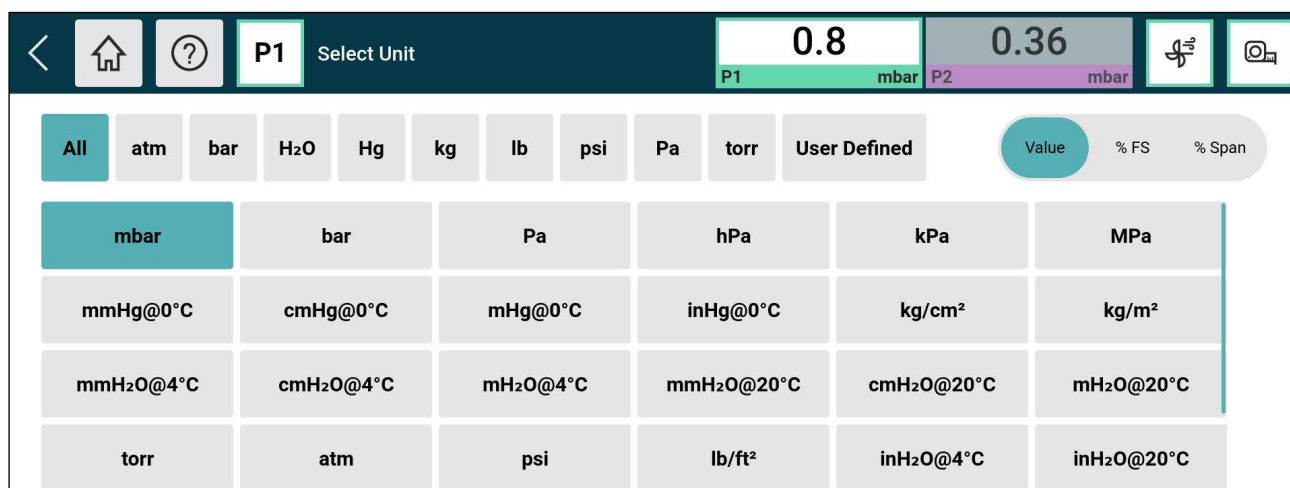


图 3-15: 典型选择单位屏幕

选择以打开 **Select Unit** 屏幕，其中提供了其他压力单位的选项，或选择 **User Defined units**（用户定义的单位）。您还可以在 Settings 中选择 **User Defined** 单位。请参阅第 61 页的“Supervisor 设置屏幕”。您还可以选择将压力显示为满量程（% FS）或量程百分比（% 量程）。

注：

- 你的使用区域决定了可用的单位。

- 在双声道 **主** 屏幕模式下，**测量范围** 按钮无法提供完整的范围选择。切换回 One Channel **主** 屏幕 以获得完整的选项。

3.10 双通道主屏幕（仅限 PACE6000 E）

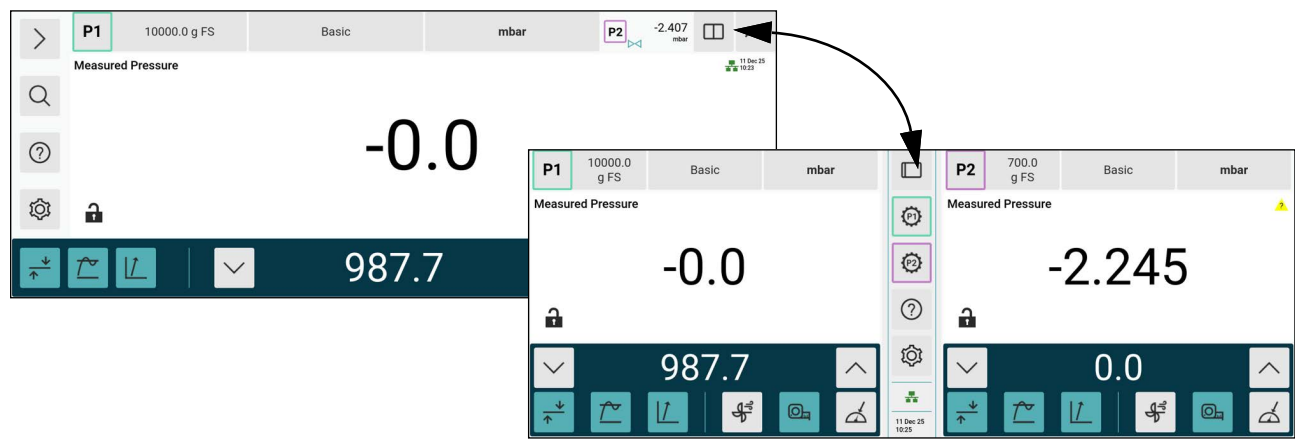


图 3-16：选择双通道主屏幕

您可以拆分 PACE6000 E **主** 屏幕，以便可以同时查看两个气动控制模块（P1 和 P2）的测量值和参数。



图 3-17：单通道和双通道图标

选择 **One Channel** 图标，将**主**屏幕拆分为两个通道。该图标将变为 **Two Channel** 图标。再次选择 **Two Channel** 图标以返回到单通道**主**屏幕。

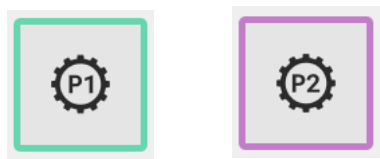


图 3-18：P1 和 P2 设置图标

双通道**主**界面的中央区域包含 **P1** 和 **P2** 设置图标，可以让你为每个频道设置**侧边栏**和**状态区**开启或关闭。为了减少双声道 **主** 屏幕的屏幕杂乱，选择这两个图标关闭 **状态区** 和 **侧边栏**。

3.11 良好实践：零函数

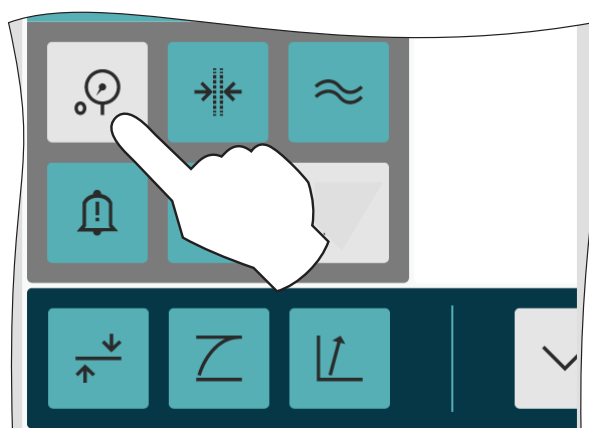


图 3-19：选择 Zero 图标

在使用过程中，仪表压力传感器可能会显示由时间和温度变化引起的小零点漂移。经常使用归零功能可以提高表压传感器的测量精度。

气动控制模块的传感器可能不同，这会影响归零功能。如果您的仪器配备了 CM3 气动控制模块，该模块还包含一个额外的 TERPS 参考传感器。对于这些模块，零点功能只会将控制传感器归零。它不会将新增的 TERPS 参考传感器归零。

3.11.1 归零控制传感器（所有模块）

1. 如有必要，展开屏幕左侧（侧边栏），然后选择 **Zero** 图标。
2. 仪器显示一条信息，要求你确认即将触发零作。
3. 如果你选择 **确定**，乐器会显示正在归零通道，然后最终显示“零完成”的音符。
4. 选择 **OK** 按钮接受。

关于设置自动归零的更多细节，请参见第 60 页的“零设置屏幕”。

注：在零作期间，只有仪器的内部容积会排放到大气中。

3.11.2 3.5 巴及以下的 CM3 模块

对于这些模块，使用 Tare 函数暂时偏移 TERPS 参考传感器中的零位移。请参阅第 59 页的“常规设置屏幕”。根据数据手册精度规范，参考传感器的永久零点并非必需。

3.11.3 8 bar 及以上的 CM3 模块

对于这些模块，仪器会提醒你每 28 天归零一次 TERPS 参考传感器。如果你忽视提醒，它会每 8 小时重复一次。您必须使用 **传感器校正** 屏幕将 TERPS 参考传感器与大气压力进行零调。为此：

1. 选择 **设置 > 校准**（输入 PIN 码）> **传感器校正**
2. 选择 **参考传感器**
3. 选择 **自动零**

3.12 良好实践：排气功能

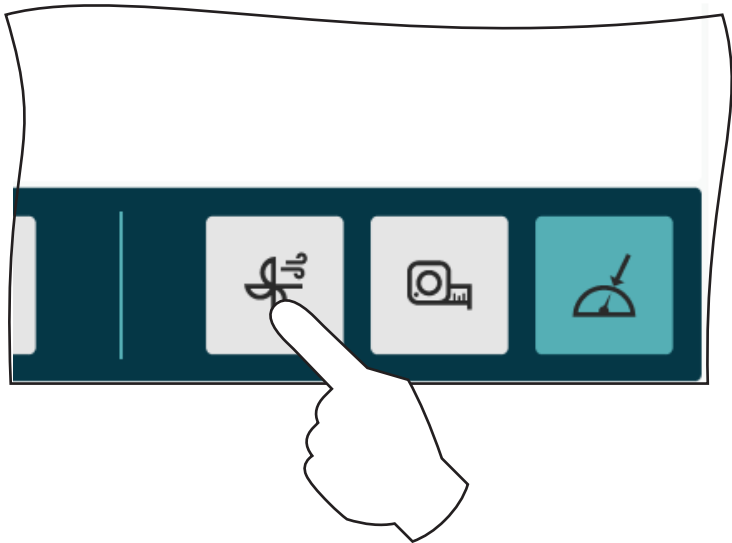
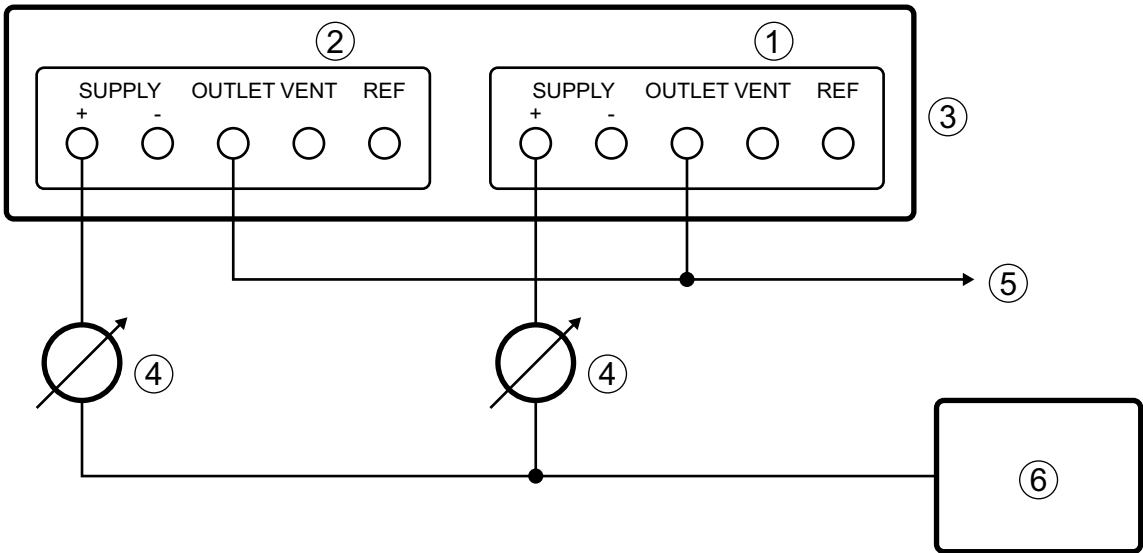


图 3-20：选择排气功能

通风口图标会在所有屏幕上显示。此功能将系统压力降低到大气压。以受控速率将系统压力降低到接近大气压，然后在断开 UUT 之前使用此功能将系统压力降低到大气压。你可以调整通风速率 —— 参见 第 59 页的第 5.4 节 “常规设置屏幕”。

3.13 自动量程功能（仅限 PACE6000 E）



- | | |
|------------------|---------|
| 1 模块 1 | 2 模块 2 |
| 3 PACE6000 E 的背面 | 4 压力调节器 |
| 5 压力输出 | 6 压力源 |

图 3-21：气动控制模块连接到压力源

此功能适用于 PACE6000 E 气动控制模块的气动连接连接在一起的情况。

它允许两个独立的气动控制模块作为具有单个输出的单个控制模块工作。这优化了传感器在整个受控压力范围内的读数精度。

注：

- 使用远程通信时，无法更改 Auto Range 功能。

在以下情况下，Auto Range 功能 **不可用**：

- 气动控制模块组合不正确。参见第 10 页的“双通道作（仅限 PACE6000 E）”如何将两个气动控制模块的输出端口连接在一起。
- 乐器处于双声道 **主** 屏幕模式。

3.13.1 隔离阀和自动量程（仅限 PACE6000 E）

每个气动控制模块的隔离阀以不同的方式工作，这取决于您是在单通道还是双通道模式下使用 PACE6000 E。请参阅第 34 页的“双通道主屏幕（仅限 PACE6000 E）”。这也会影响 Auto Range 选择。

- 在 **单** 通道模式下，任何时候都只有当前所选通道的隔离阀打开。另一条通道的隔离阀保持关闭。可以选择 Auto Range。
- 在 **双** 通道模式下，两个隔离阀都随时打开，并且无法选择 Auto Range。
- 在系统处于**控制**模式下，从一通道切换到**两**通道时，两个通道都会切换到**测量模式**。两个隔离阀门都打开了。
- 在系统处于**控制**模式下，将两信道切换为单信道模式，两个信道都切换为**测量模式**。仪器关闭非活动通道的隔离阀。

注：如果仪器配置为单通道模式，则在任何时刻都会打开一个隔离阀。在此设置下，双显示器模式被禁用。如有必要，选择“**设置 > 监督器设置 > （输入 PIN） > 通道模式**”，并将设置改为 **双重**。双显示器打开时，设备在两个隔离阀打开时工作。

3.14 锁控

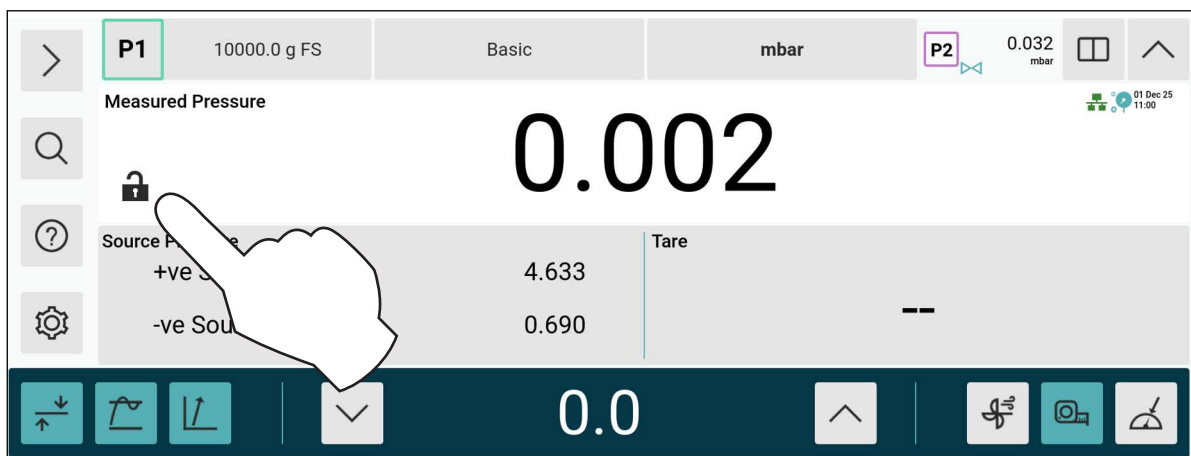


图 3-22：锁控

第 3 章 . 操作

在基础任务模式下，这些控制仅适用于**单显示器和双显示器（PACE6000 E）**，允许主管部分或**完全锁定主屏幕控制**。它们阻止 **用户查看和更改主** 屏幕的一些设置。

选择图标以更改其状态。打开一个键盘对话框，输入监督者的 PIN 码。输入正确的 PIN 码后，图标会根据需要从锁定变为解锁，或解锁切换为锁定。您也可以选择 **部分锁定**。

图标	含义	它的作用
	已锁定	用户无法看到或作 设定点 区域或 控制模式 图标。
	解锁	用户可以看到并作所有控制装置。
	部分锁定	用户可以查看并作 设定点 区域、 控制模式 和 测量模式 图标。 用户无法看到或作 设定点 区域 左侧的图标 ，也无法作 侧边栏中的图标 。

3.15 搜索

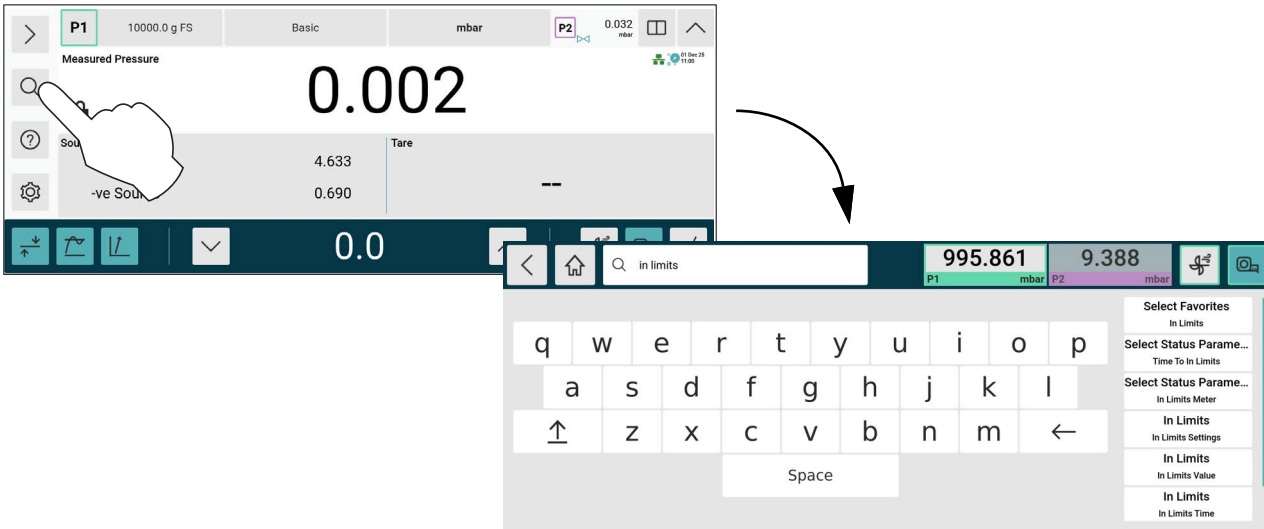


图 3-23：搜索界面

选择 **搜索** 图标会打开带有键盘的搜索界面。使用键盘输入你需要在用户界面中搜索的单词或短语。结果界面右侧显示搜索结果。选择结果，打开包含你搜索的单词或短语的屏幕。

4. 任务



小心 在所有任务中，施加的压力不要超过被测设备维护手册中规定的最大压力。
在断开并连接到被测设备之前，小心地将所有管道（管）减压至大气压。



信息 有些任务是可选的，虽然你可以看到，但除非你付费才能选择。请参阅第 95 页的“软件选项 - 任务选项”。

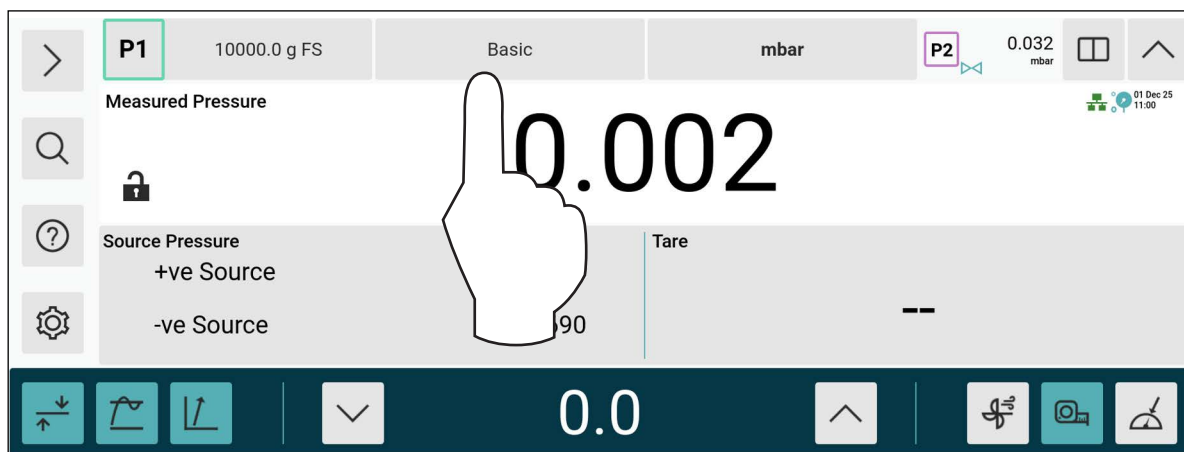
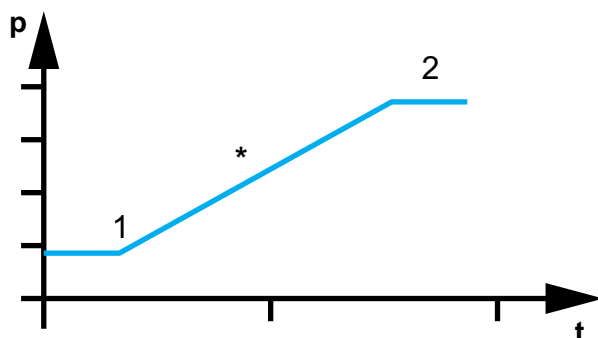


图 4-1：选择任务

此选项允许你设置乐器以独特的方式工作，以帮助你完成选定的 '任务'。

4.1 基本任务 - 控制压力



p 压力

1 启用控制模式

* 控制压力至设定值

t 时间

2 已达到设定值

图 4-2：典型压力控制任务

此任务将仪器设置为使用标准压力单位作为指示器和控制器正常工作。

1. 在主屏幕中，确保 Task（任务）按钮显示 **Basic（基本）**。
2. 在 Measure Mode（测量模式）中，将新的设定值设置为必要的压力或环境或零表压。

- 3. 选择 **Control Mode**。
- 4. 显示屏显示压力值随着仪器以设定的变化率控制到新的设定值而变化。
- 5. 当显示屏显示必要的压力时，选择 **Measure Mode**。
- 6. 请注意，当您在测量 和控制模式之间切换以及测量值达到设定值时，测得的压力值的文本颜色会发生变化。请参阅第 25 页的 “典型的主屏幕”。

4.2 泄漏测试任务

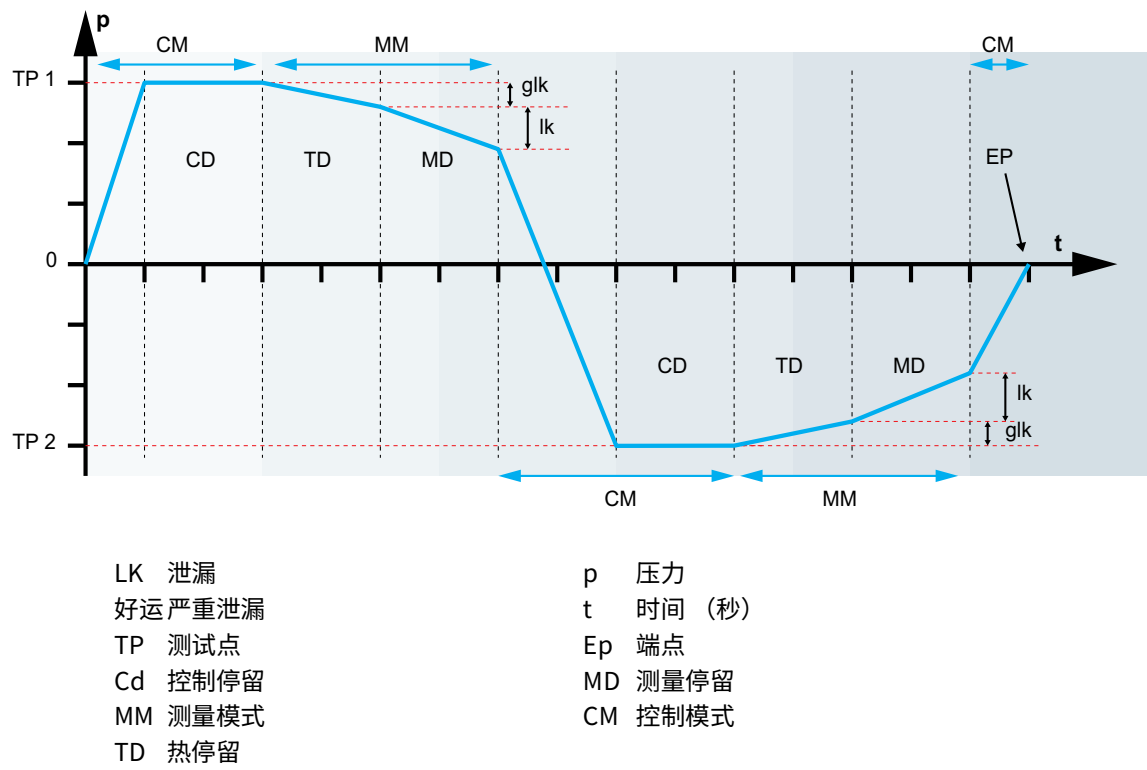


图 4-3：泄漏测试示例

此任务对外部系统施加一个或两个测试压力，以查找连接到仪器的系统中的任何泄漏，或进行内部泄漏检查。此任务设置测试压力（或压力）、在测试压力下的控制停留时间、热停留时间和泄漏测试时间（测量停留时间）。

在测试开始时，仪器对用户系统施加测试压力。控制停留时间允许系统实现热稳定性。仪器切换到**测量模式**，并在测量停留时间内记录压力变化。完成后，显示屏以所选当前压力单位显示每秒或每分钟泄漏率的泄漏率结果。

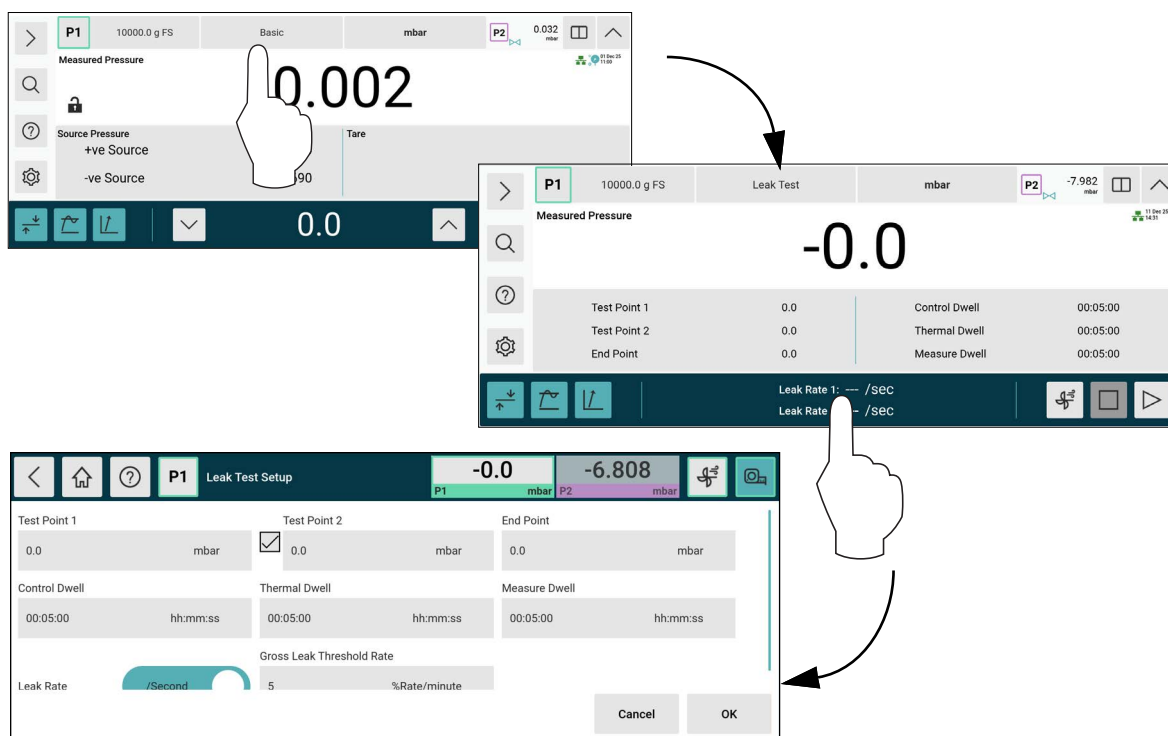


图 4-4：选择和设置泄漏测试任务

要选择并执行此任务，请执行以下操作：

1. 在主屏幕中，选择 **Task（任务）** 按钮，然后选择 **Leak Test（泄漏测试）** 选项。主屏幕将变为 **Leak Test** 屏幕，并带有 **Stop** 和 **Start** 图标。设定点区域将发生变化，以显示泄漏测试值。
2. 选择泄漏测试值区域。此时将打开一个新的 **Leak Test Setup（泄漏测试设置）** 屏幕，供您设置泄漏测试参数。

参数包括：

- **测试点 1 和 2** - 两个测试点压力。您可以启用或禁用第二个测试点。
 - **End Point** - 测试结束时的结束设定值受控压力值。
 - **控制停留时间** —— 仪器处于控制模式且压力等于测试压力的稳定时间。
 - **热滞留** —— 计算大泄漏且仪器处于**测量模式**的时间。
 - **测量停留时间** —— 仪器处于**测量模式**下的实际泄漏测试时间。
 - **泄漏率** - 选择以每秒速率或每分钟速率显示泄漏率。
 - **Gross Leak Threshold Rate** - 泄漏被视为过大的阈值。默认每分钟 5%。仪器计算热稳定停留时间内的总泄漏。
3. 根据需要设置参数，选择 **OK** 按钮，然后选择 **Start** 图标以开始测试。

第 4 章 . 任务

- 4. 仪器施加压力并测量泄漏情况（如有），测量停留完成后，泄漏测试屏幕显示结果。
- 5. 泄漏测试完成后，**停止** 图标不再出现，但 **开始** 图标又重新出现。

注：

- 按 **Stop** 图标可随时停止测试。
- 如果测试点 2 已设置，仪器会在测试点 2 进行第二次泄漏测试，并显示第二个泄漏率结果。

4.3 突发测试任务

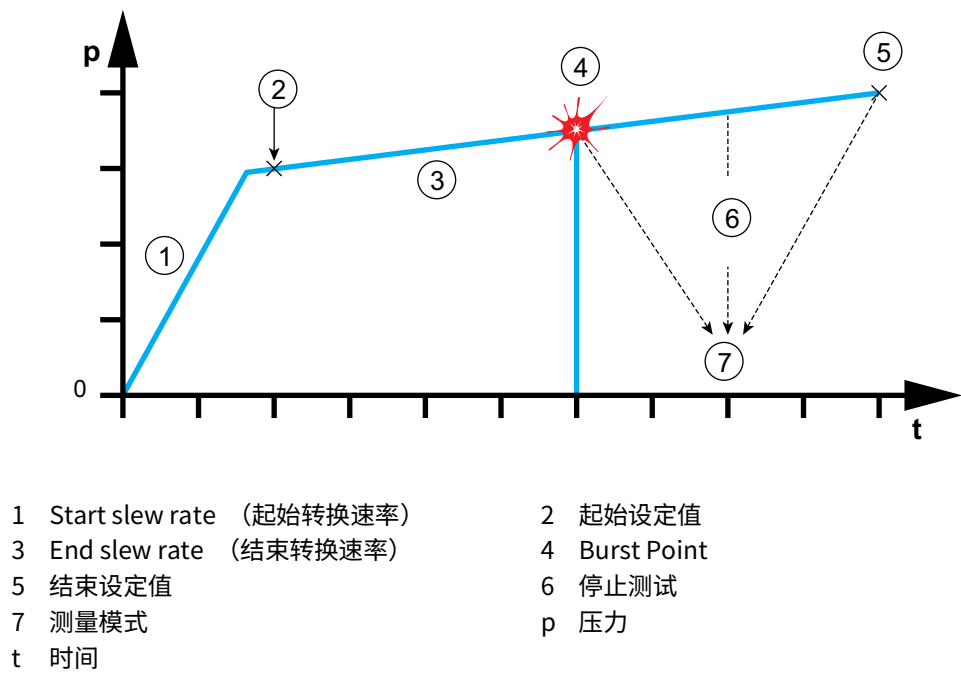


图 4-5：典型爆破测试

此任务可用于测试突然破裂装置，例如爆破片装置。它是使用预定义的测试完成的，其中输入低于和高于预期爆破片压力的压力值，并设置转换速率以设置测试速度，并允许准确捕获爆破片爆破压力。

测试会一直持续到：

1. 检测到突发。
2. 测试由用户停止。
3. 压力达到最终设定值。

如果检测到爆裂，仪器会显示爆破压力值。

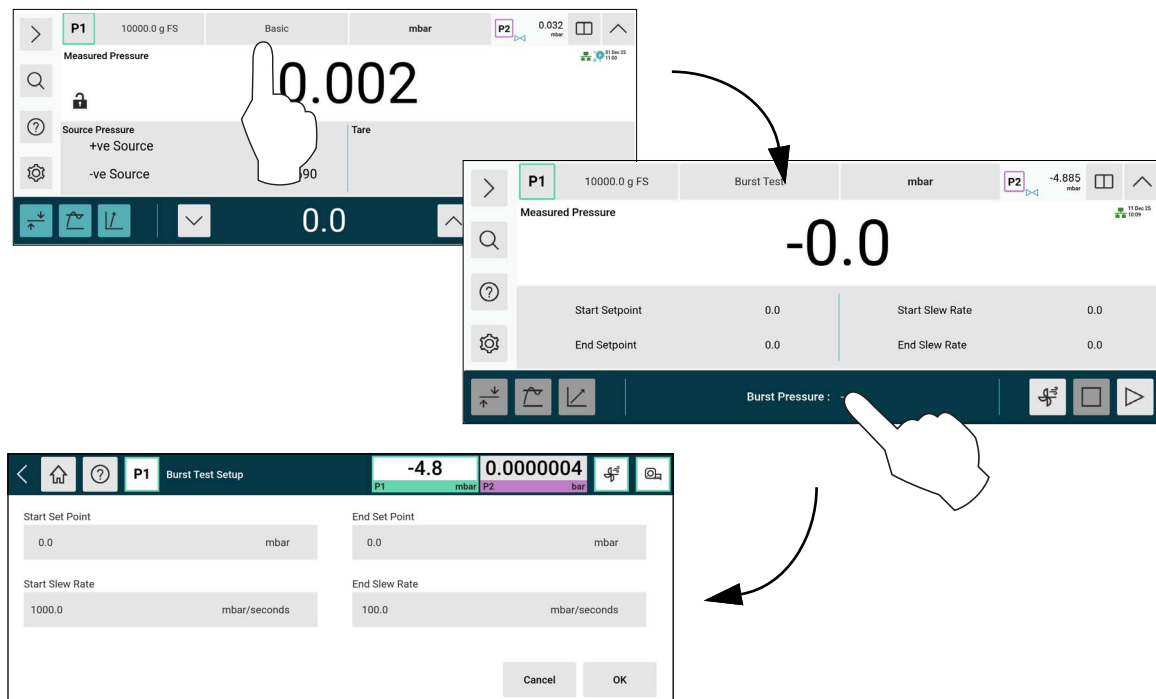


图 4-6：选择和设置 Burst Test 任务

要选择并执行任务，请执行以下作：

1. 从主屏幕中，选择 **Task** 按钮，然后选择 **Burst Test** 选项。主屏幕将更改为 **Burst Test** 屏幕，其中包含 **Stop** 和 **Start** 图标。设定区域将更改为显示突发测试值。
2. 选择突发测试值区域。此时将打开一个新的 **Burst Test Setup**（突发测试设置）屏幕，供您设置突发测试参数。

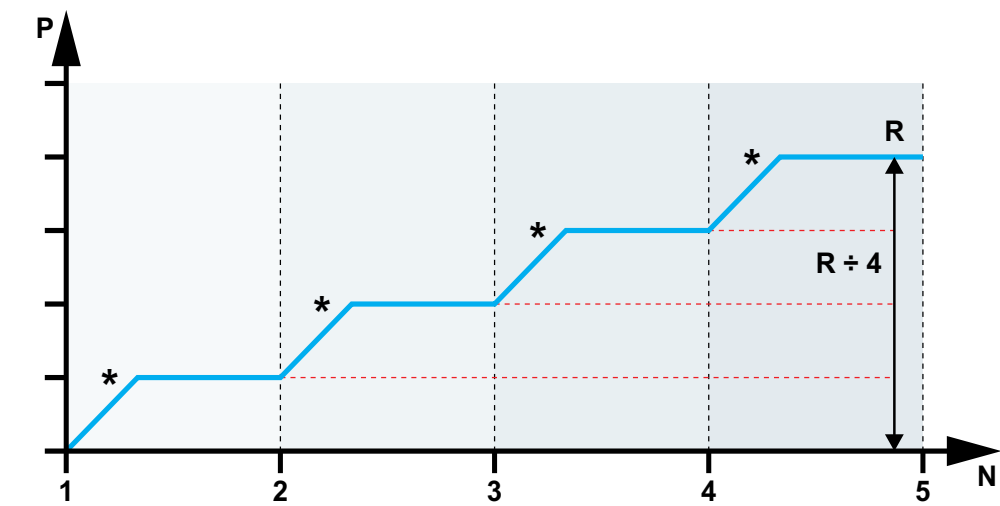
参数包括：

- **开始设定值** - 在预期爆裂点附近增加压力。
 - **Start Slew Rate** - 默认值可以更改为适合被测器件的另一个值。
 - **结束设定值** - 使压力超过预期的爆裂点。
 - **End Slew Rate** - 默认值可以更改为适合被测器件的另一个值。转换速率越慢，爆裂点检测压力越准确。
3. 测试结束后，仪器会自动切换为**测量模式**。
 4. 根据需要设置参数，选择 **OK** 按钮，然后选择 **Start** 图标以开始测试。

注：按 **Stop** 图标可随时停止测试。

5. 仪器施加压力并显示结果。

4.4 Divider 任务



- P 压力
- 号 设定点数量（本例中为 5 个）
- R 起始设定值（1）和结束设定值（5）之间的范围。
- * 每个设定点的压力受控。

图 4-7: Divider 任务示例

此任务将起始和结束设定值划分为一组计算出的设定值等分数。您可以选择开始和结束设定值以及设定点的数量。软件计算分度，显示计算出的设定值表格。

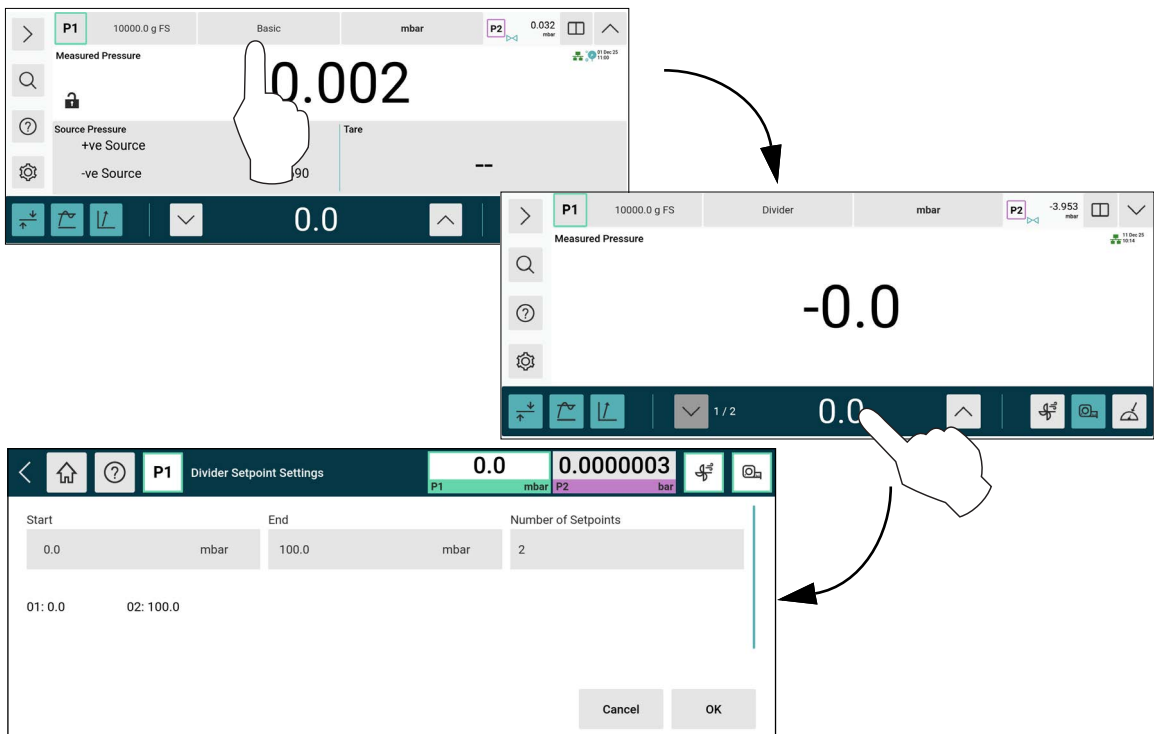


图 4-8: 设置 Divider 任务

要选择并执行任务，请执行以下作：

1. 在主屏幕中，选择 **Task** 按钮，然后选择 **Divider** 选项。Home（主页）屏幕将更改为 **Divider（分隔线）** 屏幕。Setpoint（设定值）区域将更改为显示分隔线值。
2. 选择 divider values 区域。此时将打开一个新的 **Divider Setpoint Settings（分频器设定值设置）** 屏幕，供您设置分频器参数。

参数包括：

- **Start** - 起始设定值。
 - **End** - 结束设定值。
 - **Number of Setpoints** - 设定点的数量。
3. 根据需要设置参数。屏幕上显示了计算出的设定点表。选择**确定**按钮，选择**控制模式**开始测试。
 4. 使用 **Setpoint** 区域 Nudge 按钮在设定点之间步进。仪表控制压力以达到设定点。

4.5 预设任务

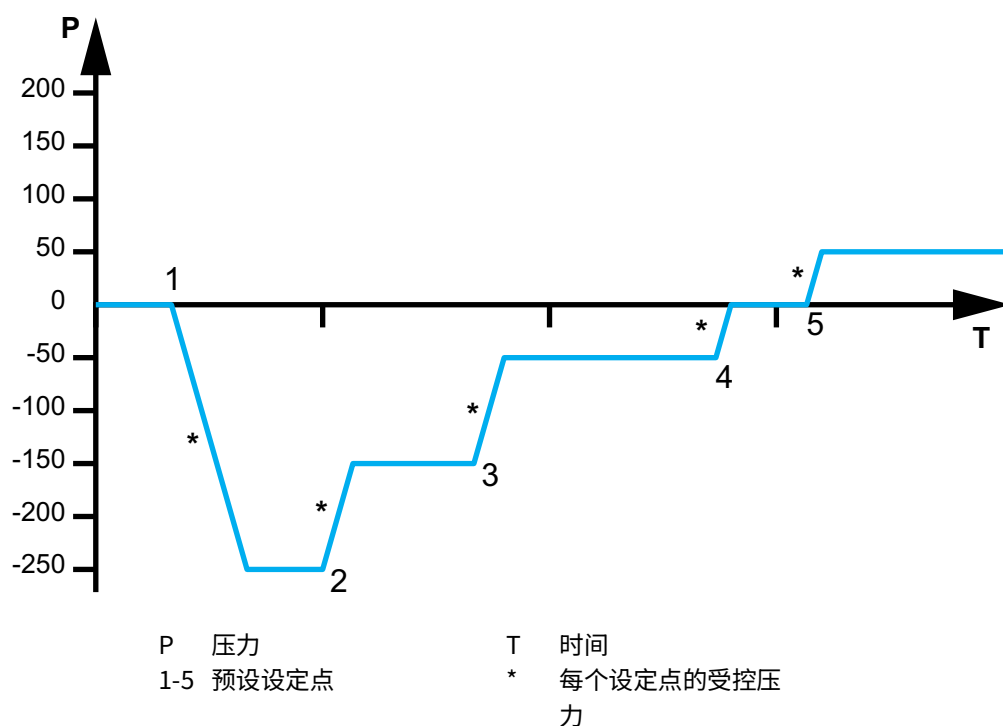


图 4-9：典型预设设定点

第 4 章 . 任务

这个任务允许你从最多 8 个预设组中选择，每个组最多有 35 个设定点值，这些值在执行任务前是你设置的。仪表通过选择每个预设的压力，通过上下推按钮来控制压力。

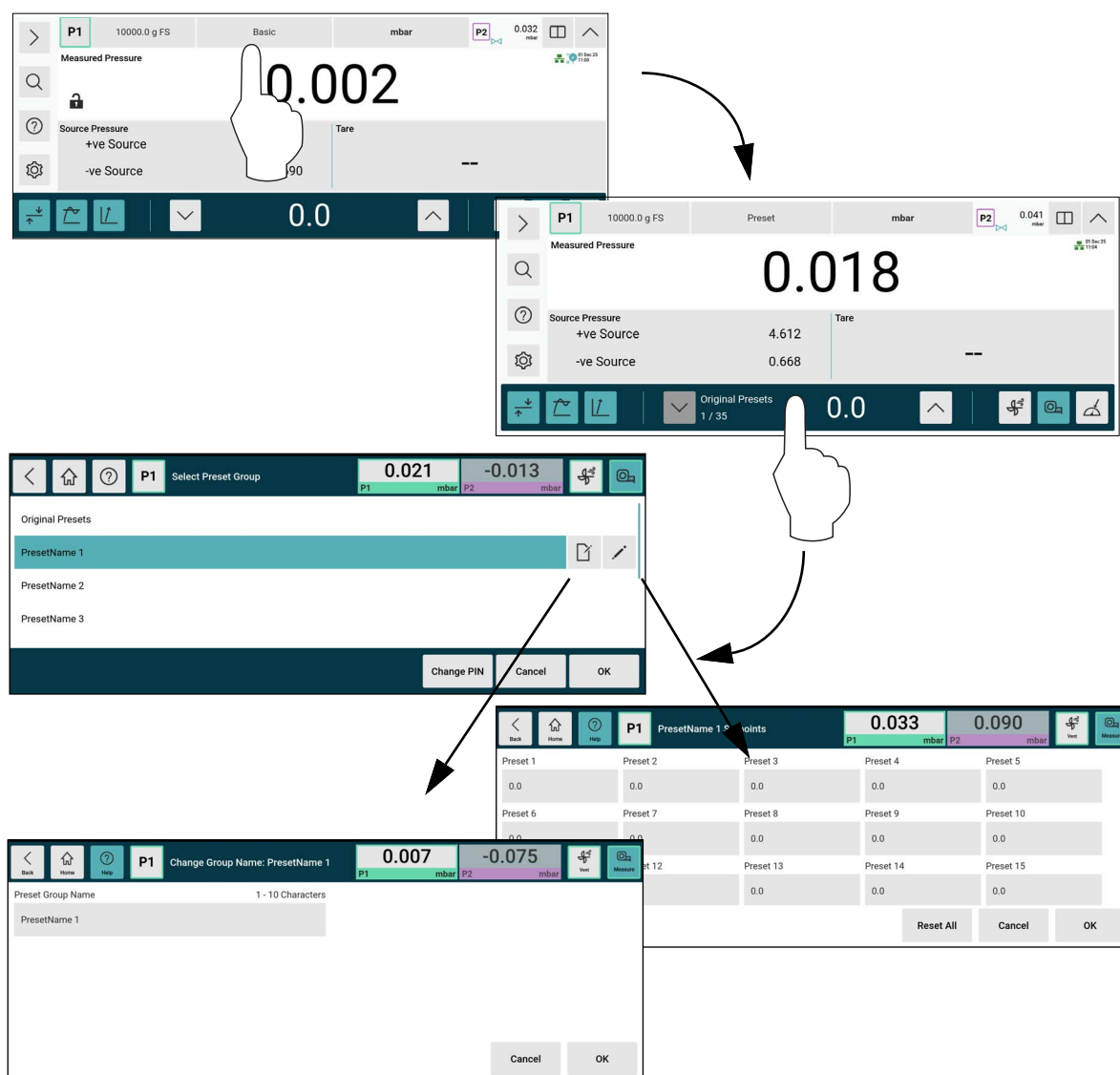


图 4-10：设置预设任务

要选择并执行任务，请执行以下作：

1. 在 **主** 界面，选择 “**任务**” 按钮，选择 **预设** 选项。**主** 屏幕切换到**预设**界面。设定值区域**会变换，显示预设值**。
2. 选择 **设定点** 区域。会打开一个新的 “**选择预设组**” 界面，让你设置预设组及其预设设定点值。
3. 选择 “**查看 / 编辑**” 按钮，查看并编辑每个组的设定点。当你选择每个设定点时，会弹出一个数字输入对话框，让你输入设定值。
4. 选择 “**重命名**” 按钮来重命名群组。打开键盘，可以重新命名组。最大字符限制为 10 个。

注：

- 你无法重命名 “原始预设组”，但可以查看或编辑其设定点。

- 你需要主管 PIN 来编辑设定或重命名组，但你可以通过“更改 PIN”选项更改这个预设任务功能的 PIN。
5. 根据需要设置你的预设组及其设置点，然后选择 **确定** 按钮。**设定点区域**显示你选择的组和 35 个设定点中的第一个（显示为 1/35）。
 6. 选择**控制模式**开始任务。当你选择 **上下推** 按钮时，仪表会施加压力并通过你在组内设置的设定点移动。**设定点区域**显示组中活跃设定点的编号为“XX/35”。

4.6 测试计划



图 4-11：测试计划的建立

这个任务允许你在乐器上创建、保存、导入、导出并运行一系列命令。

注：

- 运行测试程序会禁用 SCPI 通信。
- 测试程序中对仪表设置所做的更改，在你退出测试程序时依然存在。例如，如果你的测试程序包含切换到 **控制模式** 的命令，那么当你选择返回基本任务时，仪器将保持在 **控制模式**。

第 4 章 . 任务

选择测试程序任务：

1. 在 **主** 界面，选择 **任务** 按钮，选择 **测试程序** 选项。主屏幕切换为**测试程序**界面。设置点区域会切换为显示程序**时间已经过**、程序中激活的哪**一行**、程序**状态**，并允许你选择**逐步执行**。它还有 **停止** 和 **开始** 按钮，可以让你停止和开始程序。“**步进执行**” 让你用 **开始** 键逐行完成程序。

注：您必须停止任何正在运行的程序，才能选择 **分步执行**。

2. **状态区域**显示所选测试项目的名称。选择 **状态** 区域。会打开一个新的 “**选择测试程序**” 界面，供您选择、复制或查看 / 编辑您的测试程序。
3. 如有必要，选择 **复制** 按钮以复制已有的测试程序。该仪器复制测试程序，并在新测试程序名称末尾加上数字 1。
4. 选择 **所选测试程序**旁边的 “**查看 / 编辑**” 按钮，打开 “**编辑测试程序**” 界面。这个界面允许你更改程序名称。选择测试 **程序序列** 按钮以打开测试程序界面。这允许你编辑测试程序的命令和顺序。

注：当你在测试程序列表中选择多个项目时，**查看 / 编辑** 和 **复制** 按钮会消失，因为你不能同时复制、查看或编辑多个测试程序。如果你的测试程序列表很长，选择一个程序并向下滚动，请注意这一点。选择已选中的测试程序以取消该程序。

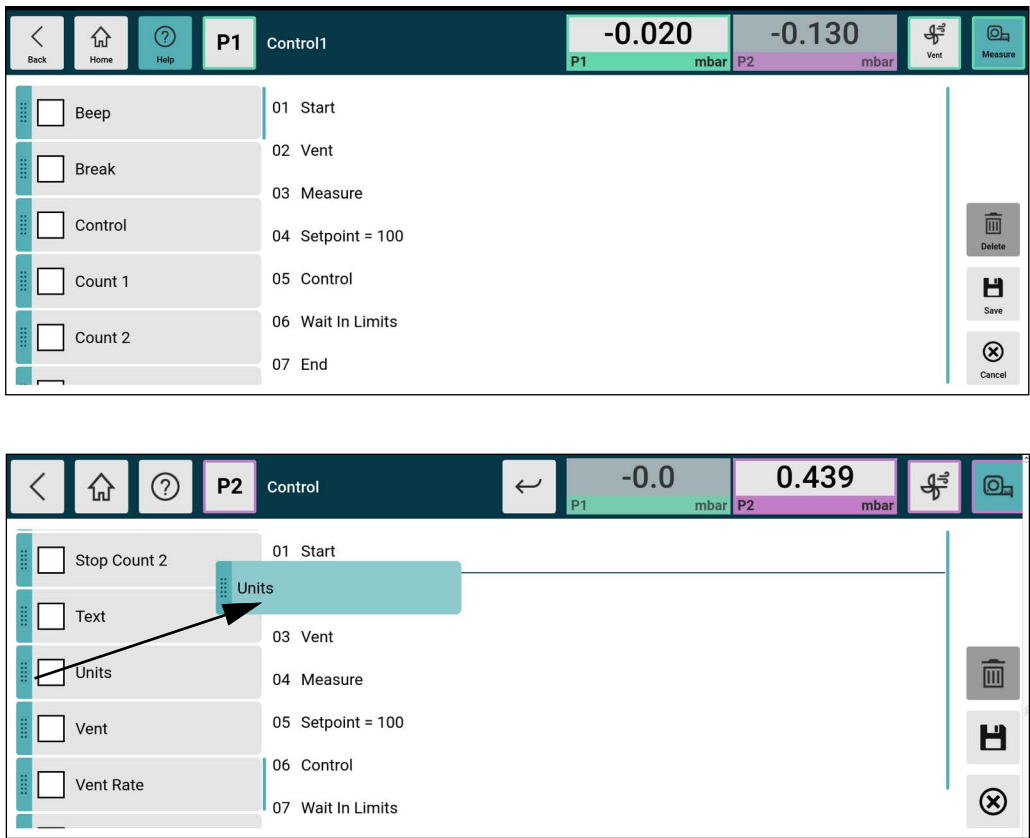


图 4-12：典型的测试程序编辑界面

5. 在选中的**测试程序**编辑界面，你可以从左侧的命令列表中选择并添加到右侧的程序中。你也可以用屏幕右侧的按钮删除程序中的一行并保存程序。
6. 请参阅表 4-1 命令列表及其功能。

7. 从左侧选择并拖动一个命令，然后拖到右侧的程序中。如果出错了，选择并删除程序行，再试一次。使用每个命令中的小复选框，允许你在必要时选择多个命令。

注：我们建议大多数测试程序中，第二步应是 UNITS 命令来设置测量单位。

03 Setpoint = 0.0



图 4-13：命令编辑选项

8. 一些命令如 **设定点**、**文本** 和 **限制计时器** 有 **编辑** 选项，你可以更改该命令的值或参数。请参阅图 4-13。
9. 保存你的测试程序，然后回到 “**选择测试程序**” 界面选择它，然后选择 **确定**。
10. **状态区域**显示您的项目名称。选择 **开始** 按钮和 **停止** 按钮来启动和停止程序。**状态区域**会显示程序运行时的重要信息。

表 4-1：测试程序指令

命令	描述
哔	听到一声哔哔声（开关）。
打破	当选择停止计数命令或停止图标时，会中断到此点，然后执行从断开语句到结束语句的代码。
控制	选择 控制模式 。
第一项计数	计数器 1 - 用于循环计数循环次数。
第二项计数	计数器 2 - 用于循环计数循环次数。
居住	在测试程序中设置停留时间（秒数）。
结束	节目结束。
去	形成一个循环。输入节目行号以进入。
IF	如果的陈述允许做出决定。例如，如果计数 1=5，则 GOTO xx
界限内	限制频段设置（百分比全比例）。
限时器	在该时间段内等待，然后设置有效的限制条件并继续测试程序序列。
隔离阀	输出隔离阀控制：隔离（闭合）或非隔离（开启）。
测量	选择 测量模式 。
停顿	暂停测试程序，等待用户输入（继续）。
范围	指定乐器音域。测试程序只能在一个控制模块内运行。
最高利率	把控制器速率设为最大。
费率价值	设置控制器输入的线性速率。每分钟或每秒
分辨率	设置显示分辨率。
组数 1	将计数器设置为内部值 1。
组数 2	设置计数器 2 的内部值。
设定点	用来输入设定值。
快点	设置手柄最快响应，可能会超出预期。
不超速	设置手柄响应且不超调。

表 4-1：测试程序指令

命令	描述
入门版	程序开始。
停车计数	停在 1 号柜台。
停止计数 2	停止计数器 2。
文本	设置屏幕提示。
单位	选择所需的展示单元。
排气口	指令模块通风。
等待区内	等待压力在限范围内。
零	输出归零

4.6.1 示例程序

表 4-2：示例程序

步骤	命令	参数	下一步
1	入门版		项目启动
2	单位	mbar	将单位设置为 mbar。
3	率	100	将速率设置为 100 mbar/min
4	在时间限制中		10 秒（00：00：10）
5	界限内		设定界限乐队
6	分辨率	5	将显示分辨率设置为 5 位数
7	塞特林		没有超调
8	文本		操作员指令，例如 “Connect UUT”
9	零		
10	设定点	400	设定点至 400 毫巴
11	控制		控制器开启
12	等待		等待限制条件
13	哔		哔声开启，大约 1 秒钟，哔声关闭
14	测量		设置为 测量模式 （控制器关闭）
15	居住	30	等待 30 秒（00：00：30）
16	设定点	800	设定点至 800 毫巴
17	控制		控制器已开启
18	等待		等待限制条件
19	哔哔		哔声开启，大约 1 秒钟，哔声关闭
20	测量		设置为 测量模式 （控制器关闭）
21	文本		操作员指令，例如（等待哔声，记录压力）
22	居住	30	等 30 秒
23	哔		哔声开启，大约 1 秒钟，哔声关闭
24	文本		操作员指令，例如 “允许最小压力 785 毫巴”
25	停顿		WAIT（操作员输入触摸单步）
26	排气口		发泄
27	结束		项目结束

4.6.2 编程循环

要编程循环，请使用 GOTO 命令。

在计数循环次数的循环中加入 COUNT 命令。

要停止测试程序循环，请选择 **停止** 按钮。

第 4 章 . 任务

注：测试程序命令不包含条件跳跃的测试。

表 4-3：循环编程示例

步骤	命令	参数	下一步
1	入门版		项目启动
2	单位	mbar	将单位设置为 mbar。
3	费率价值	100	将速率设置为 100 mbar/min
4	分辨率	5	将显示分辨率设置为 5 位数
5	界限内		设定界限带
6	在时间限制中		10 秒（00: 00: 10）
7	不超速		没有超调
8	文本		操作员指令，例如 “Connect UUT”
9	零		零传感器
10	设定点	400	设定点至 400 毫巴
11	控制		控制器开启
12	等待		等待限制条件
13	哔哔		哔声开启，大约 1 秒钟，哔声关闭
14	测量		设置为 测量模式 ，关闭手柄
15	居住	30	等等，30 秒
16	设定点	800	设定点至 800 毫巴
17	控制		控制器已开启
18	等待		等待限制条件
19	哔哔		哔声开启，大约 1 秒钟，哔声关闭
20	测量		设置为 测量模式 ，关闭手柄
21	第一项计数		增量环计数器
22	排气口		发泄
23	去	9	返回程序行 9
24	打破		
25	设定点	0	
26	等待		
27	测量		
28	结束		项目结束

4.7 航空任务

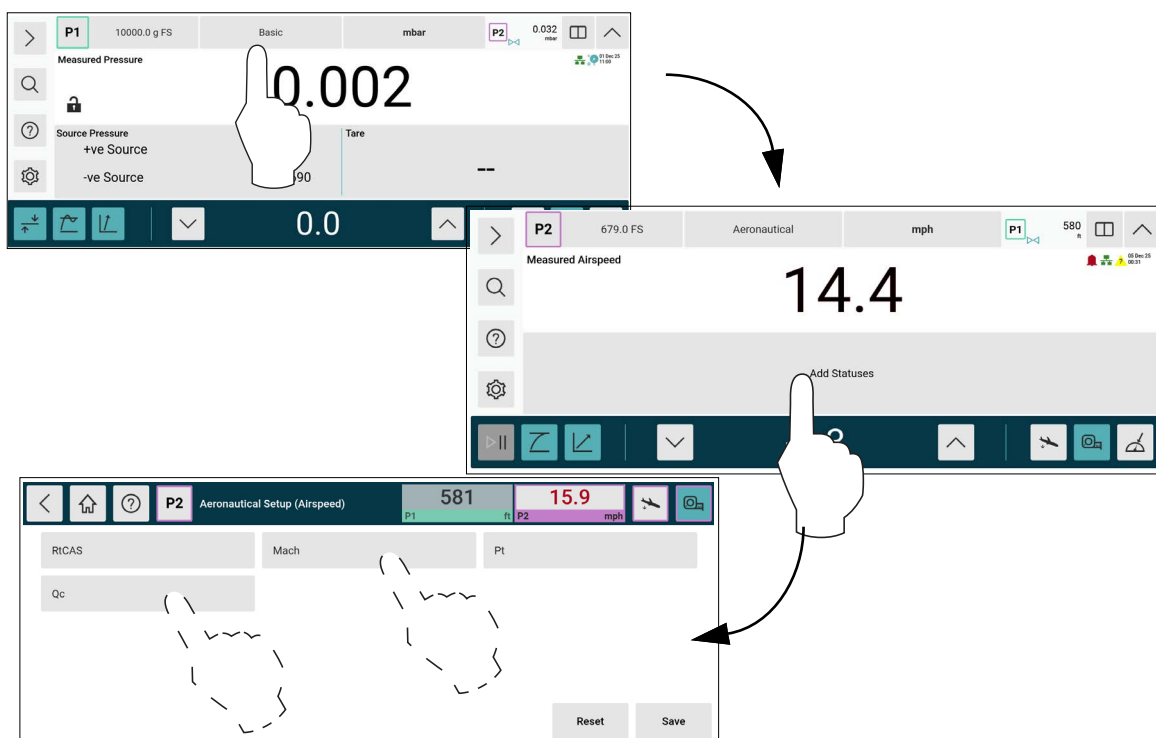


图 4-14：设置航空任务 —— 为清晰起见，展示一个频道

航空任务设定仪器用于控制和测量，使用航空单位的数值和速率。这是一项专门任务，仅 PACE6000 E 型具备，因为它配备了两个气动控制模块，可同时控制和测量高度和空速，适用于大多数测试。

你可以用一个控制模块选择 PACE6000 E 的航空任务，但限制在高度或空速和马赫数之间（不能两者兼用）。

- 第一频道用英尺或米单位测量和控制高度。
- 第二频道以节、英里 / 小时、公里 / 小时或马赫为单位测量和控制空速。

这项任务有两个版本。每个版本的工作原理相同，但最大空速和高度范围不同。详情请参见销售数据表。



信息 在测试航空设备之前，先做泄漏测试。请参阅“泄漏测试任务”。

选择后，航空任务会禁用服务人员使用的部分功能，包括：传感器修正、阀门修正、模块诊断

以及服务泄漏测试。



小心 在为航空任务设置仪器时，务必格外小心，确保施加的气压不超过被测单元的最大压力值和变化率。

选择航空任务：

1. 在 **主** 界面，选择 **任务** 按钮，选择 **航空** 选项。主屏幕切换到**航空**任务界面。

第 4 章 . 任务

2. 如果同时测量和控制空速和高度，可以选择双显示模式以显示两个模块。**测量模式、控制模式和接地**图标移至屏幕中央区域，显示它们同时适用于两个频道。
3. 在**航空任务界面**，选择**每个频道的状态区域**。这会打开**航空设置（空速）界面、航空设置（高度）界面或航空设置（马赫数）界面**，让你选择用于航空任务界面的航空数值和速率。

高度参数包括：

- **ROC** —— 爬升率。
- **计时 ROC** —— 计算在特定时间段内的平均爬升率。该计算完全独立，可在测量模式或控制模式下运行。选择**计时 ROC** 图标以停止和开始计算，显示在**状态区域**。
- **附言** —— 静压。仅在两个控制模块均装配时使用。

空速参数包括：

- **RtCAS** - 空速率。
- **马赫** —— 空速与音速的比值。

注：马赫是动态值 —— 仪器会用 **蓝色**显示测量值和距离值。

- **Pt** - 皮托总压力。仅在两个控制模块均装配时使用。
- **Qc** - 差压（Pt - Ps）。仅在两个控制模块均装配时使用。

马赫参数包括：

- **转速马赫** —— 马赫速率。
- **空速** —— 飞机相对于周围空气的速度。
- **参考压力**。

4. 选择参数，然后选择 **保存** 按钮。



请注意，屏幕下方用于其他任务 的斜速按钮（或多个按钮）会变成航空速率按钮，可以更改航空速率设置 —— 例如爬升率、校准空速率或马赫数。

5. 将仪器从**测量模式**切换为**控制模式**，然后将设定点设置为所需的值。仪器控制这些数值。
6. 如有需要，使用 “**保持**” 和 “**继续**” 按钮。

4.7.1 航空测试示例

这两个例子展示了航空测试的典型连接。

4.7.1.1 高度和空速测试

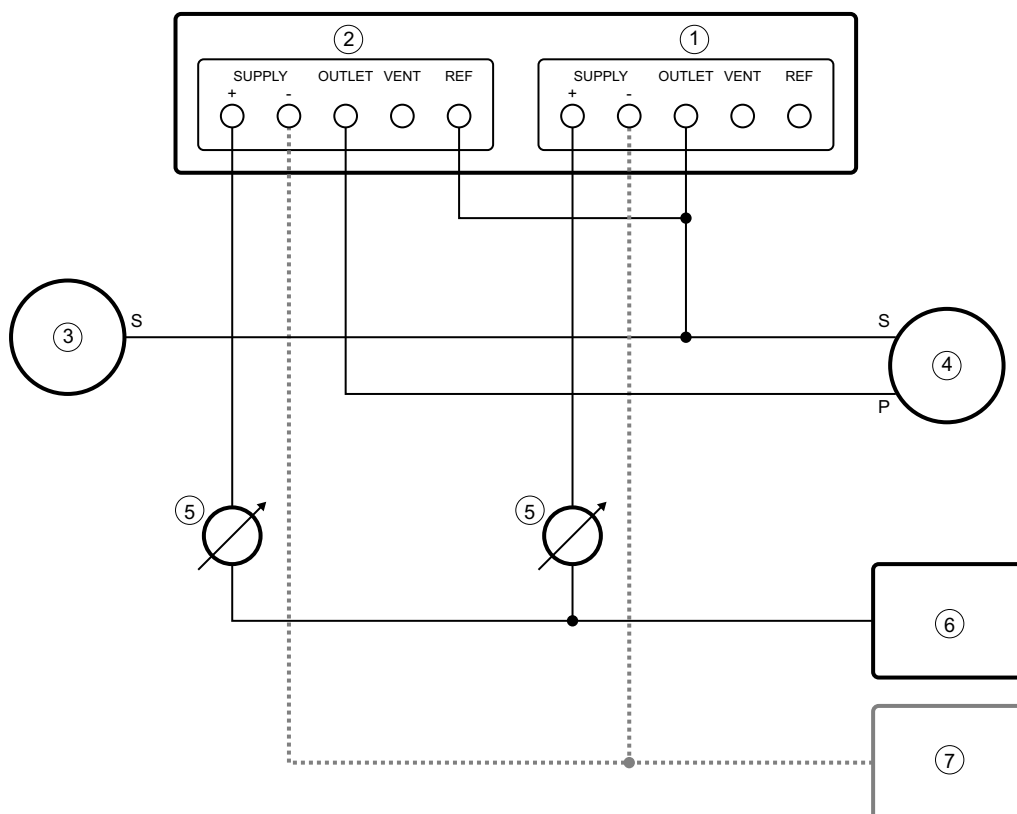


图 4-15：高度与空速测试

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1 模块 1 后视 —— 测量静压（高度）压力 | 2 模块 2 后视镜 —— 测量皮托（空速）压力 |
| 3 高度 | 4 空速指示器 |
| 5 压力调节器 | 6 压力源 |
| 7 真空源 | |
| S 静态 | P 皮托 |



小心 测试前，将皮托管和静电的变化率设为安全值。高速变化会损坏敏感的航空部件。请参阅被测设备的维护手册。

在这个例子中，可以生成负空速。这可能会损坏空速指示器。要停止负空速，先施加皮托管压力前的静压，以调节空速值的增减。

本例显示两个控制模块连接，仪表同时控制高度和空速。

4.7.1.2 单控制模块航空测试

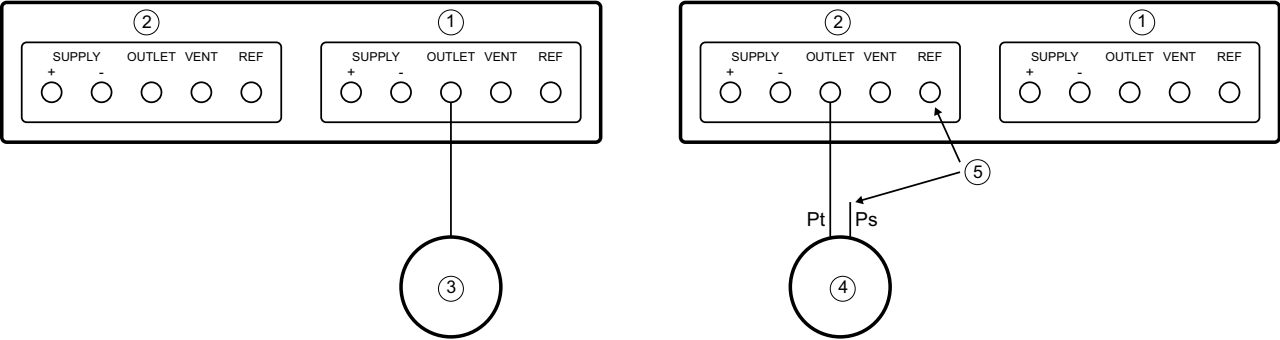


图 4-16：单控制模块航空测试

- 1 模块 1 后视

2 模块 2 后视

3 高度

4 空速指示器

5 对大气开放

Pt 皮托

Ps 皮托管静止

言

如果你一次只使用一个模块，从高度切换到空速时必须更换连接。

5. 设置

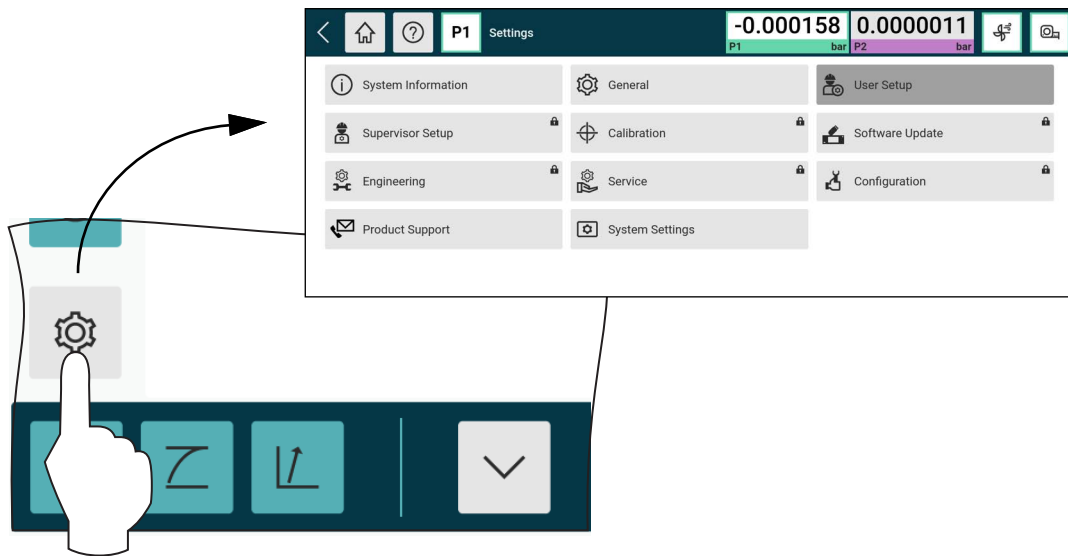


图 5-1：选择设置界面

主屏幕显示 Settings（设置）图标。选择该图标以打开“设置”屏幕，该屏幕包含查看和更改仪器及其气动控制模块或模块设置的选项。

- **系统信息** —— 参见第 58 页的“系统信息屏幕”。
- **一般情况** —— 参见第 59 页的“常规设置屏幕”。
- **用户设置** —— 详见第 60 页的“用户设置界面”。
- **主管设置** —— 参见第 61 页的“Supervisor 设置屏幕”。
- **校准** —— 参见第 76 页的“校准”。
- **软件更新** - 提供用于更新仪器软件和气动控制模块的选项。请参阅第 70 页的“软件更新屏幕”。
- **工程、服务和配置** - 仅适用于高级用户，例如服务工程师。
- **产品支持** - Druck 产品支持的 QR 码和 URL。
- **系统设置** - 允许您更改系统设置，例如语言以及日期和时间。选择语言选项，然后选择任一语言，所有屏幕上的文字会立即切换到你选择的语言。你也可以调整 **背光** 和 **音量** 的音量。

5.1 在设置屏幕中选择 P1 或 P2（仅限 PACE6000 E）

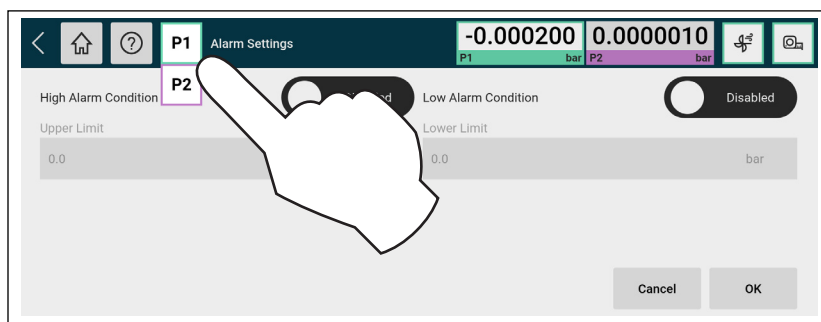


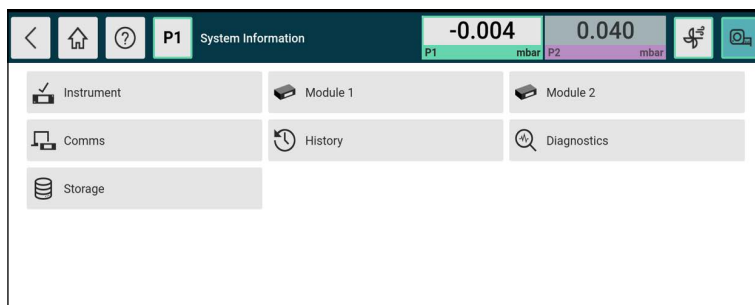
图 5-2：在设置屏幕中选择 P1 或 P2

PACE5000 E 和 PACE6000 E 的设置界面几乎一样，只是 PACE6000_E 界面顶部显示了 P1 和 P2 频道的按钮和压力。图 5-2 显示报警设置界面作为示例。选择 P1 或 P2 通道按钮可查看或更改每个通道的设置。

5.2 受 PIN 保护的选项屏幕

有些 **设置** 选项显示有一个小挂锁， 这意味着需要输入 PIN 才能打开该选项。参见第 87 页的“个人识别码（PIN）”。当你打开带有 PIN 码保护的选项时，它的屏幕大约三分钟后会自动登出。您可以使用 **屏幕顶部显示的 Logout** 图标手动注销。

5.3 系统信息屏幕

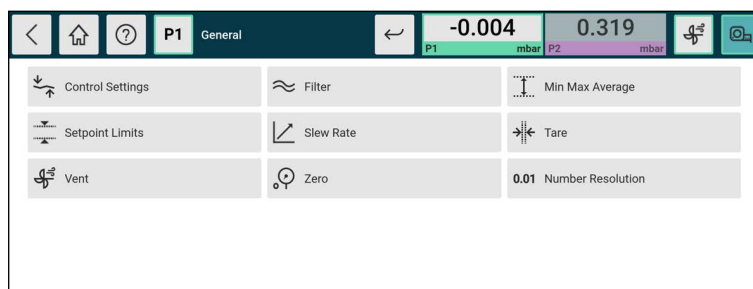


导航：设置 > 系统信息

此屏幕提供了查看有关仪器及其气动控制模块信息的选项。

- **Instrument** - 有关检测以及启用的选项的信息。
- **模块 或 模块 1 和 模块 2** - 有关气动控制模块（或 PACE6000 E 模块）的信息。
- **通信** - 有关通信连接设置（如以太网和 USB 端口）的当前信息。
- **历史** —— 关于校准、以太网、硬件、消息、阀门校正和零点调整的历史信息。
- **诊断** - 诊断信息，包括温度。
- **存储** —— 显示内部存储内存已使用多少以及可用容量。请参阅第 87 页的“内部存储设备与存储”。

5.4 常规设置屏幕



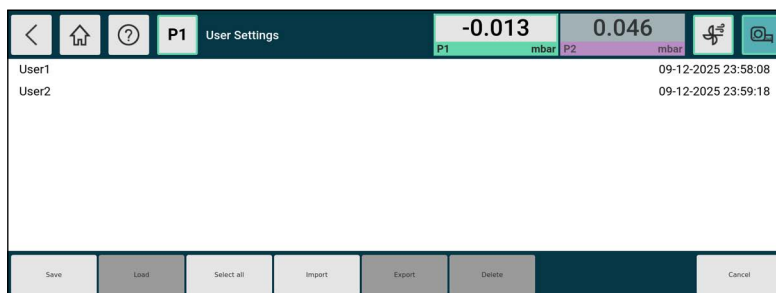
导航：设置 > 常规

- **控制设置** —— 选择控制模式的工作方式。请参阅第 28 页的“测量和控制模式”。
- **Filter** - 启用或禁用过滤器（默认禁用）。通道的显示读数可以通过自定义低通滤波器进行过滤。仪器的工作速度与滤波器时间常数无关。
- **最小最大平均值** - 重置和调整压力读数的最大、最小和平均显示的时间常数。请参阅第 31 页的“状态区域参数”。
- **设定值限制** - 启用、禁用和设置设定值的上限和下限。这对于保护敏感的被测设备非常有用。
- **转换速率** - 调整转换速率及其单位。请参阅第 89 页的“转换速率”。
- **去皮** - 启用或禁用手动去皮功能。选择特定的参数值，或捕获（拍摄快照）电流作为参数值。
- **通风口** - 设置通风口的工作速率，并提供更多选项，例如通风后的通风口状态。使用通风装置可防止损坏连接到此控制器的速率敏感设备。vent rate 设置独立于控制器 slew rate 设置。
- **Zero** - 设置零模式。请参阅第 60 页的“零设置屏幕”。

注：如果你使用不支持该功能的任务，这个选项是隐藏的。

- **数字分辨率** - 设置测量单位的分辨率。

5.5 用户设置界面

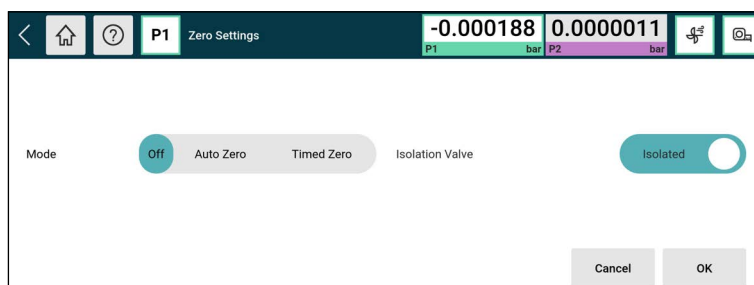


导航：设置 > 用户设置

使用此界面将设置保存到乐器中以便后续恢复，或导出设置以便后续用于其他乐器或同一乐器。屏幕显示当前用户设置文件及其创建日期。

- **保存** —— 将你的设置保存到你正在使用的乐器的内部存储中。
- **加载** —— 将选定的设置加载到乐器中。
- **选择全部** —— 选择屏幕上所有用户设置。
- **导入** —— 从连接到乐器的 USB 存储设备导入用户设置。
- **导出** —— 将用户设置导出到连接到乐器的 USB 存储设备。
- **删除** —— 删除所有已选中的用户设置。

5.6 零设置屏幕



导航：设置 > 常规 > 零

此屏幕允许您设置自动归零。

- **模式 - 关闭、自动归零 或 定时归零**

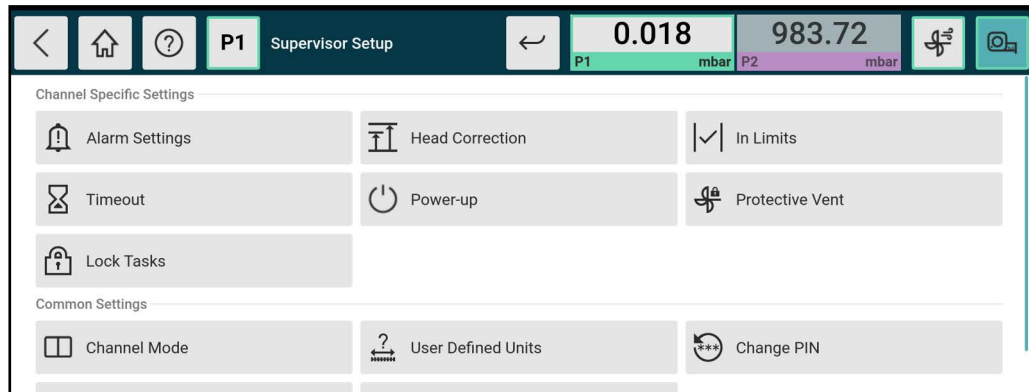
选择 **自动归零** 会将仪器设置为自动将传感器归零。当设定值设置为 0 bar 且测得的压力达到 <3 bar 时，仪器打开排空阀，使内部压力歧管达到大气压。如果压力为 >3 巴，仪表会在打开排气阀前将压力控制到 <3 巴。压力 稳定后，仪器使用这个新压力作为零参考，并将传感器设置为零。默认设置关闭。

选择 **定时零** 点可以设置仪器将传感器归零的间隔。

- **隔离阀 - 非隔离 或 隔离**

气动控制模块在 OUTPUT 端口有一个软件控制的内部隔离阀，必要时可将模块与外部设备隔离。比如，调零传感器时。选择隔离，在它进行零点作前自动关闭隔离阀。手术后阀门会重新打开。默认设置是 **隔离**。

5.7 Supervisor 设置屏幕



导航：设置 > Supervisor 设置

注：这是一个 PIN 安全屏幕。

5.7.1 通道特定设置

- **报警设置** —— 详见第 62 页的 “Alarm Settings 屏幕”。
- **水头校正** - 启用并设置气体水头高度校正的值。请参阅第 63 页的 “头部高度校正屏幕”。
- **In Limits** - 设置 In Limits 值和时间。请参阅第 89 页的 “In Limits 仪表”。默认设置为 0.001% FS 和 1 秒。

注：如果使用 <1.0 的 In Limits 值，则使用 SCPI 命令查询该值（：SOUR：PRES：INL：TIME 或等效航空命令），则提供更高精度的命令（：SOUR：PRES：INL：TIME：PREC 或等效航空命令）。否则，最低值为 1。

- **Timeout** - 设置空闲时间。这是控制器在控制模式下达到设定点时开始的时间。如果未输入新的设定点，计时器将超时并使仪器返回测量模式。默认设置是 **禁用**。

注：控制器超时可以节省供气，延长控制阀的使用寿命并最大限度地减少噪音。

- **强化** —— 参见第 65 页的 “Power-up Options 屏幕”。
- **保护通风口** - 启用或禁用保护通风口。如果截留压力大于或等于 3 bar 表压，您可以将通风口设置为在通电时释放截留压力。如果测得的压力超过满量程的 110%，超量程保护透气膜会以受控速率排放压力。默认设置为 **Enabled（已启用）**。
- **锁定任务** —— 让主管锁定或解锁用户可用的已购买任务。请参阅第 66 页的 “锁定任务界面”。

5.7.2 通用设置

- **通道模式** —— 将乐器 **设置为单** 通道或 **双** 通道模式（仅 PACE6000 E 模式）。

双通道模式设置会在显示器处于单模式时，两个隔离阀都保持打开。这意味着两个气动控制模块可以独立使用。例如，当泄漏测试运行在模块 2 上，而基础任务运行在模块 1 时。

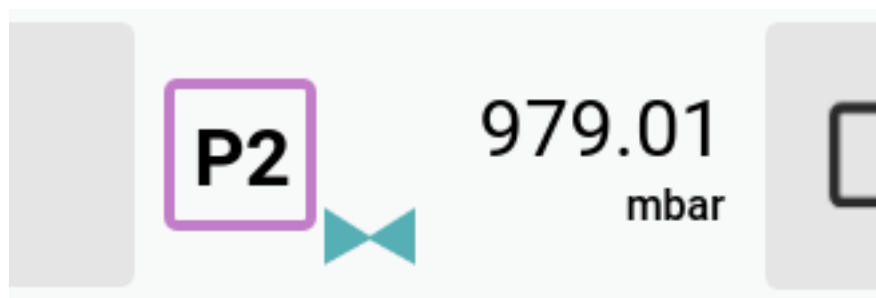
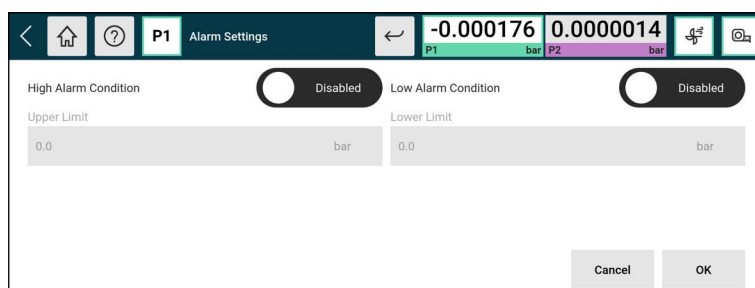


图 5-3：典型主屏幕阀门图标（仅 PACE6000 E 键）

PACE6000 E 主屏幕有一个图标，显示未显示频道隔离阀的状态。请参阅“触摸屏图标”。

- **用户定义的单位设置** - 允许您设置用户定义的压力单位。请参阅第 90 页的“用户定义的单位”。
- **更改密码** —— 详见第 87 页的“个人识别码（PIN）”。
- **传播（通信）** —— 参见第 64 页的“通信屏幕”。
- **Instrument Alias Name（乐器别名）** - 用于为乐器创建别名。当您通过通信接口进行通信时，仪器会显示此名称。

5.8 Alarm Settings 屏幕



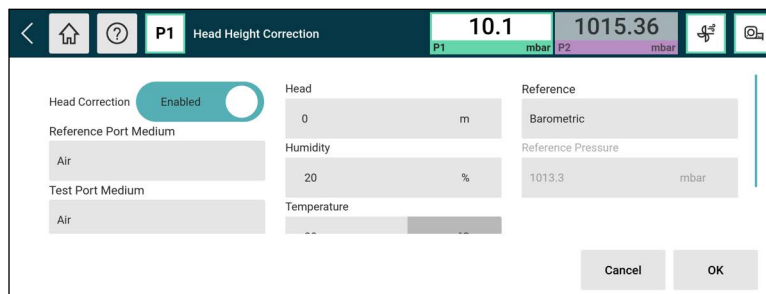
导航：设置 > Supervisor 设置中，输入 PIN > 警报设置

此屏幕允许您启用或禁用 PACE6000 E 的每个通道或 PACE5000 E 的单个通道的高低警报值，并设置其值。

当压力大于高警报值或低于低警报值时，将触发警报。当闹钟触发时，蜂鸣器会响起，闹钟符号（铃铛）的颜色会变为红色。屏幕上还显示一条信息。

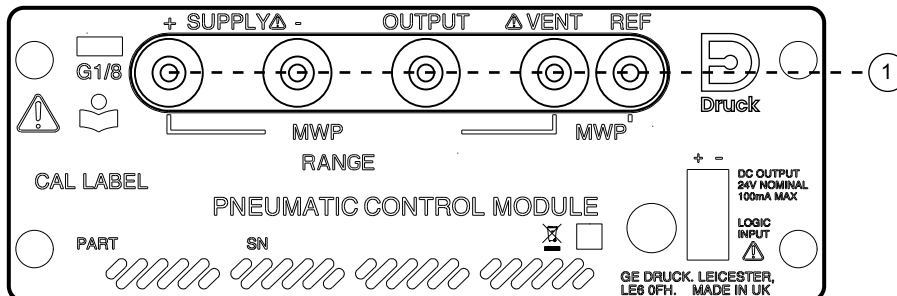
默认设置均为 **Disabled（禁用）**。

5.9 头部高度校正屏幕



导航：设置 > Supervisor 设置，输入 PIN > 头部校正

此屏幕对 Gas Head Correction 进行更改。这将校正仪器参考水平和 UUT 之间的水头压力读数（高度差）。为了准确起见，请启用头部校正并为每个传感器设置参数。



1 Instrument Reference Level（仪器参考电平）。

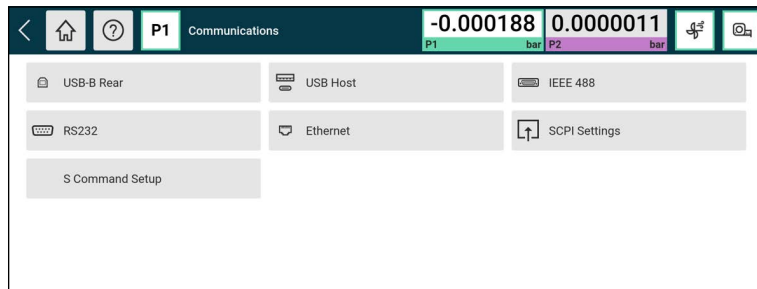
图 5-4：气头校正

- 当 UUT 高于该 PACE 参考水平时，输入正高度修正。
- 当 UUT 低于该 PACE 的参考水平时，输入负高度修正。

注：校 PACE 准仪表时，关闭气头校正，并校正实际施加的压力以达到高度。

默认情况下，Head Correction 处于 **Disabled** 状态。

5.10 通信屏幕



导航: 设置 > Supervisor 设置, 输入 PIN > 通信

这些设置适用于仪器上的通信连接。



信息

通过远程通信连接仪器时，触摸屏显示远程模式信息。请参阅第 89 页的“远程模式”。

- **USB-B 背面** - 设置模式: MSD (大容量存储设备)、VCP (虚拟 COM 端口) 或 TMC, 终端器: CR、LF 或 CR/LF, 协议: SCPI、DPI500 或 DPI520 以及背面 USB B 型插座的校验和状态。默认设置为 **TMC 模式**。
- **USB 主机** - 设置 USB 主机列表。
- **IEEE 488** (选项) - 禁用或启用和设置可选 IEEE 488 连接的地址、终结器 CR 或 LF、协议: SCPI、DPI500 或 DPI520 以及校验和状态。默认设置是 **禁用**。
- **RS232** - 禁用或启用并设置 RS232 通信选项, 以便在您连接可选的 USB 转 RS232 适配器时。默认设置为“**启用**”, 波特率为 115200, 终端 CR, 奇偶校验和流量控制为无, 停止位 **1**, 协议 **SCPI**。另请参阅第 20 页的第 2.11.4 节。
- **Ethernet** - 提供配置以太网套接字通信的选项。
 - 常规设置
 - **网络设置** - 允许您设置静态 IP 的参数, 或者只是将参数设置为自动 IP, 并选择 IPv4 或 IPv6。默认设置为 **Auto IP**。



信息 该仪器默认支持 IPv4 链路本地地址, 所有现代计算机系统均支持此功能。“**链路本地**”地址是指当没有 DHCP 服务器可用时, 双方端点自动分配的 IP 地址, 例如当使用交叉线缆进行直接点对点链路时。地址通常位于 169.254.x.x 范围内, 允许同一网络段内的设备无需手动配置即可通信。因此, 在这种情况下你不需要设置静态 IP 地址, 应该使用自动 IP 设置。

- **访问控制** - 一种防火墙机制。设备可以处于以下两种状态之一: 打开或受限。在 Open 状态下, 任何用户 (客户端) 都可以通过任何基于 LAN 的协议连接到仪器 (正常行为)。在受限状态下, 除白名单 IP 地址外, 其他设备都不能使用任何基于 LAN 的协议连接到仪器。用户可以通过手动键入 IP 地址或从最近连接的客户端列表

中选择 IP 地址来将 IP 地址列入白名单。默认设置为 **Access mode Open**（打开）。

- LAN 重置 —— 将 LAN 设置重置为默认值。它首先会弹出一条消息，告诉你将重置为默认值。
- 网页访问 —— 用它来更改 LXI 网页密码。
- 以太网协议

这些选项允许您启用或禁用协议。

- **原始套接字** - （默认端口地址 5025）。
- **HiSLIP** - （默认端口地址 4880）。
- **TLS 套接字（SCPU TLS）** - （默认端口地址 5027）。
- **VXI-11** - 设置 TCP 和 UDP 端口（默认端口地址 111）。
- **HTTP** - （默认端口地址 80）。
- **HTTPS** - （默认端口地址 443）。
- SCPI 设置 - 允许您将 SCPI 模式从 **标准**（默认）更改为 **传统**。
- S 命令设置 - 允许您设置 S 命令 S0 到 S3 的压力单位。默认为 S0 巴、S1 psi、S2 kPa 和 S3 mbar。



信息

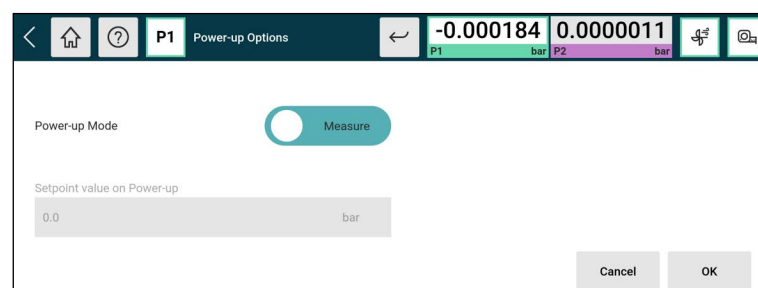
默认情况下，**标准 SCPI-99 模式**处于选中状态。

您可以将 SCPI 通信从 **标准 SCPI-99 模式**（默认）更改为 **传统 PACE 模式**。区别在于，在 **传统** 模式下，SCPI 命令会回显，然后是响应。

要运行为**旧版** PACE 开发的 SCPI 命令的任何现有脚本，请在运行这些脚本之前选择旧版模式，并在**选择恢复出厂设置**后选择 - **仅限高级用户**。

您可以通过发送 SCPI 命令：SYSTem: ECHO 0 选择 **标准 SCPI-99 模式**，发送 SCPI 命令：SYSTem: ECHO 1 选择**传统模式**。

5.11 Power-up Options 屏幕



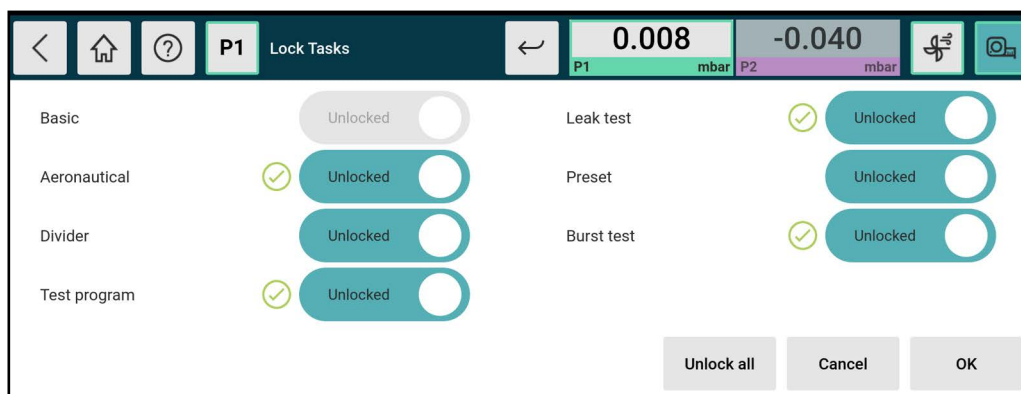
导航：设置 > Supervisor 设置，输入 PIN > Power-up

此屏幕允许您设置仪器在通电时的设置方式。

第 5 章 . 设置

- **Power-up 模式** —— 一个选择器，允许你在开机时将乐器**设置为测量模式或控制模式**。默认是**测量**。
- **开机时的设定点值** —— 仪器通电并处于**控制模式**时的设定点值。选择此区域可打开对话框，输入设定值。默认值为 0.0。

5.12 锁定任务界面



导航：设置 > 主管设置，输入 PIN 码 > 锁定任务

这个界面显示哪些任务被锁定或解锁。当前选择的任务显示为浅灰色。绿色勾号表示该任务是付费选项。

5.13 进程设置

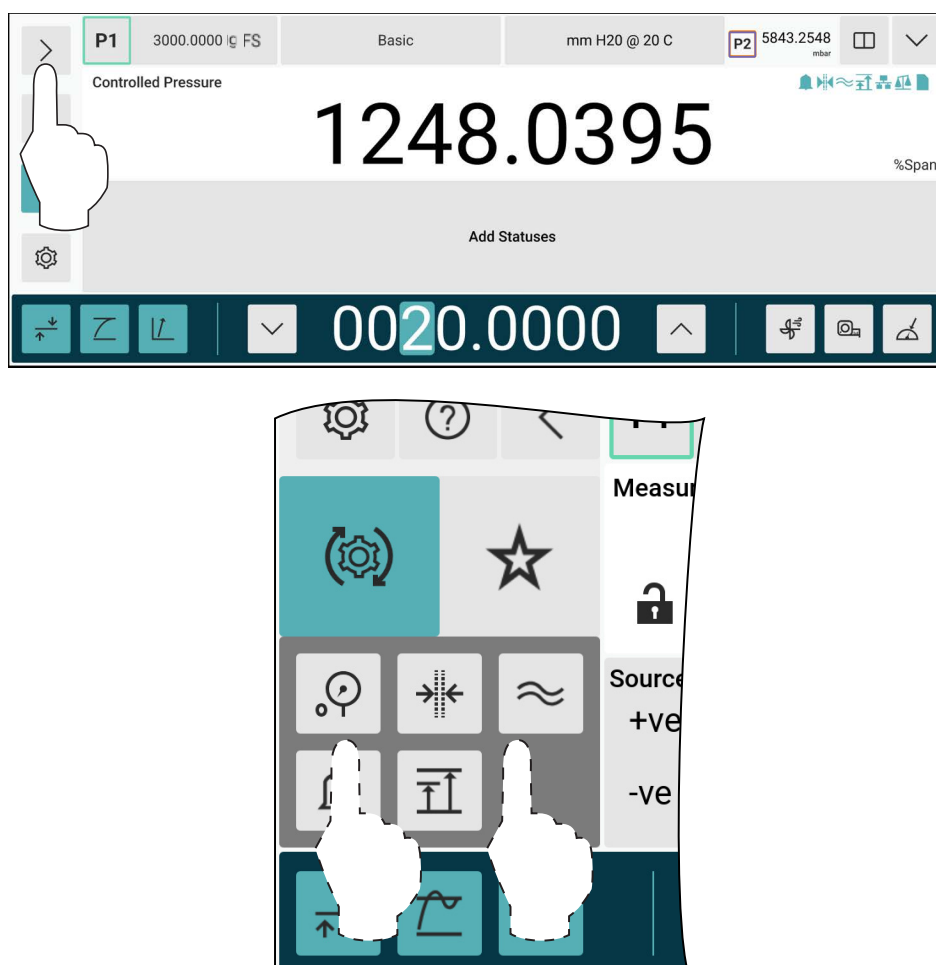


图 5-5：选择流程设置

主屏幕的这一区域让你可以轻松查看并选择五个进程设置中的任一。你不能在这个菜单上添加或更改图标。

1. 在 Home screen（主屏幕）上，选择 **Expand（展开）** 图标以展开 Side Bar（侧边栏）中 **屏幕左侧的选项**。
2. 选择进程 **设置** 图标。你现在可以在图标下看到并选择进程设置。当你选择图标并激活时，图标会变成绿色。

注：使用双通道主界面（仅 PACE6000 E）时，选择 **P1** 和 **P2 设置** 图标，即可看到**包含进程设置**的侧边栏。

5.14 收藏夹

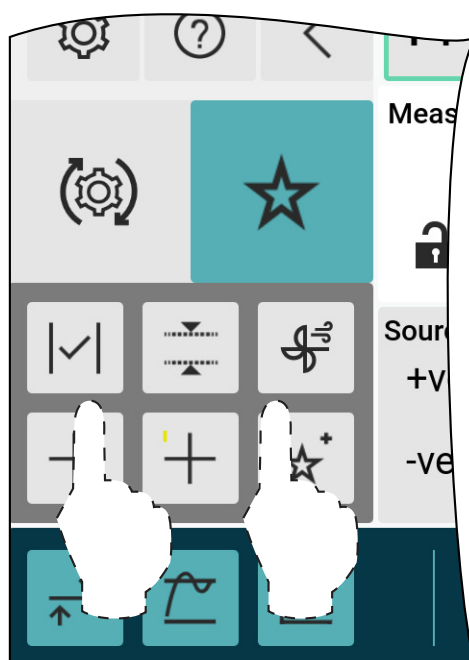
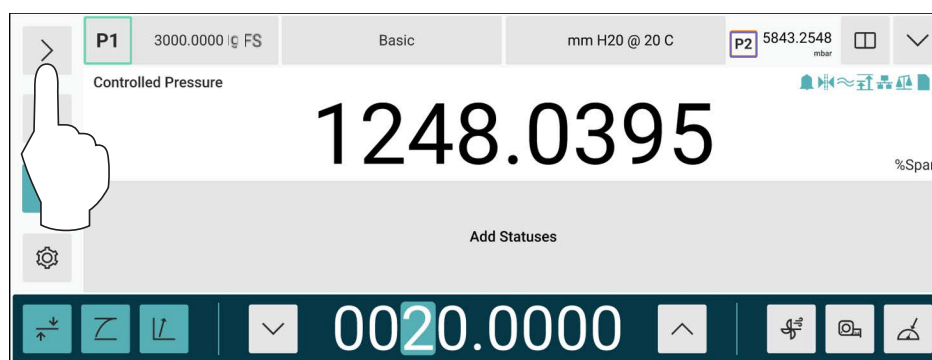


图 5-6: 选择最爱

主屏幕的这一区域让你轻松查看并选择最常用的（收藏）选项。要查看它们：

1. 在 Home screen（主屏幕）上，选择 **Expand**（展开）图标以展开 Side Bar（侧边栏）中屏幕左侧的选项。
2. 选择 **收藏图标**。你现在可以在图标下方看到并选择“收藏”菜单。

使用双声道主屏幕（仅 PACE6000 E）时，选择 **P1** 和 **P2** 设置图标，可以看到**包含收藏夹**的侧边栏。

要在收藏菜单中更改或添加图标，请选择带有“+”标记或“星+”标记的按钮。“**选择收藏**”界面打开，允许你选择最多五个收藏图标，显示在**收藏菜单**中。

6. 维护和校准

该设备不包含用户可维修的部件。内部组件可能受到压力或存在其他危险。保养、维护或修理设备可能会导致财产损失和严重的人身伤害（包括死亡）。因此，服务活动仅由 DRUCK 授权服务提供商进行至关重要。

未经授权的人员进行的维修活动可能会使设备保修、安全批准和设计条件失效。对于未经授权的服务提供商在进行服务维护或维修工作期间或由于这些原因而可能发生的任何损害（包括设备损坏）、罚款、财产损失或人身伤害（包括死亡），DRUCK 概不负责。



小心 进行任何维护或维修后，请检查设备以确保所有盖板都安装牢固。

6.1 简介

所有人员在使用或对产品进行维护之前，必须经过正确的培训和资格认证。

本节包含日常维护和组件更换过程。

表 6-1: 维护任务

任务	周期
视觉检测	使用前
测试	使用前
清洁	每周 - 可以更改；取决于用途（例如，机架式或台式）和环境（例如湿度和灰尘）。
校准	12 个月 - 可以更改；取决于必要的准确性。
更换气动控制模块过滤器	由使用情况决定，但通常在控制 8500 小时后。
维修气动控制模块	三年或 8500 小时控制后。以较早到来者为准。

6.2 视觉检测

检查以下区域是否有明显的损坏和污垢迹象：

1. 仪器外部。
2. 电源连接器和电源线。
3. 关联设备。

更换任何损坏的部件。联系 Druck Service。

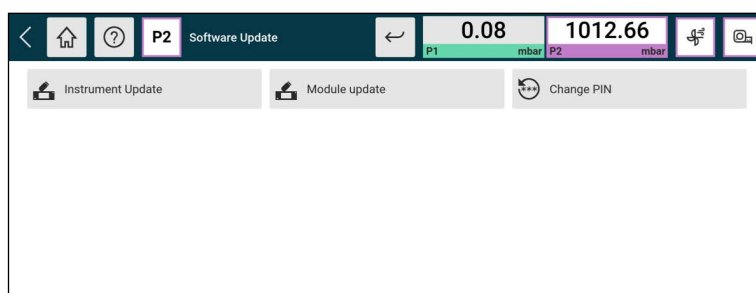
6.3 测试

做一个标准的维修性测试 第 77 页的第 7.2 节 “标准正常使用性测试”。

6.4 清洁

请勿使用溶剂进行清洁。必要时，使用湿的无绒布和温和的液体清洁剂进行外部清洁。

6.5 软件更新屏幕



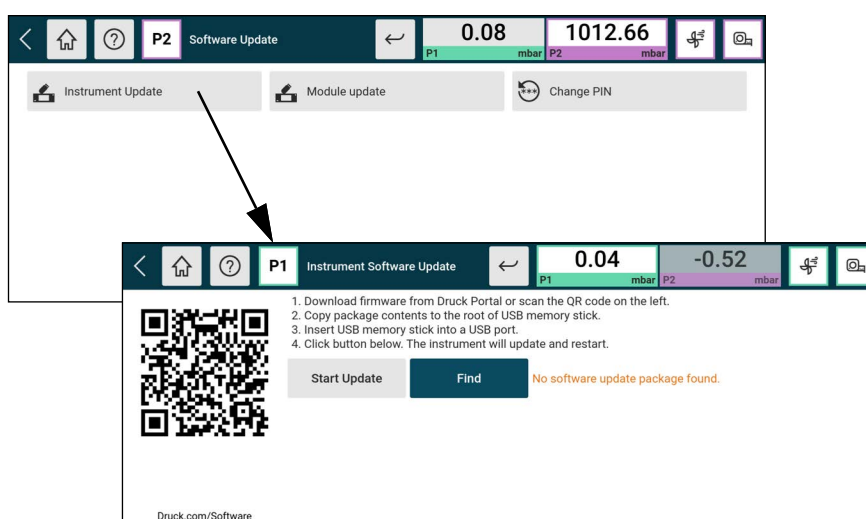
导航：设置 > 软件更新 > 输入 PIN

注：这是一个 PIN 安全屏幕。

此屏幕提供更新仪器中的软件和单独的气动控制模块或模块（PACE6000 E）或更改 PIN 的选项。请参阅第 87 页的“个人识别码（PIN）”。它还使用不同的 PIN 来允许您添加任务选项。请参阅第 95 页的“软件选项 - 任务选项”。

更新仪器软件时，您需要下载一个完整的软件“包”，其中还包括用于气动控制模块的软件，以便以后根据需要安装到模块（或模块）上。

6.5.1 更新仪器软件



信息 您还可以使用 LXI 接口更新仪器中的软件包。请参阅第 97 页的附录 A。

1. 在仪器上，选择 Software Update（软件更新）屏幕。输入“软件更新”的 PIN。
2. 将最小 4 GB 和最大 32 GB 格式化为 FAT32 的 USB A 型或 C 型闪存驱动器插入连接到互联网的 PC。
3. 通过删除 Flash Drive 上的所有文件来检查它是否为空。
4. 在 PC 上，使用网页浏览器打开 Druck 下载门户：<https://druck.com/software>

您也可以使用移动设备并扫描“仪器软件更新”屏幕上的二维码，转到 Druck 下载门户以查看可用的软件。

5. 阅读门户上的 EUSR（最终用户软件版本）文档，确保为仪器选择正确且最新的软件包（PACE5000 E 或 PACE6000 E）。
6. 下载软件包文件，它是一个 zip 文件。
7. 记下软件版本，以便以后检查它是否已正确安装。
8. zip 文件下载完成后，将 zip 文件保存到 PC。将 zip 文件的内容解压缩到 USB 闪存驱动器的根文件夹中。
9. 从 PC 中弹出 USB 闪存驱动器。
10. 将 USB 闪存驱动器插入仪器的前面板或后面板 USB A 型端口或后部 USB C 型端口。
11. 在 Instrument Software Update（仪器软件更新）屏幕上，选择 **Find（查找）按钮**。仪器会在 U 盘中搜索正确的更新文件。仪表更新界面显示了它找到的软件更新详情。
12. 选择 **Start Update（开始更新）按钮**，使仪器启动软件更新程序。更新界面显示，系统重启了好几次。
13. 软件更新完成后，请确保仪器中的软件具有新的修订号。为此，请选择 **Settings > System Information** 屏幕。
14. 您现在可以从仪器中取出 USB 闪存驱动器。

6.5.2 更新气动控制模块固件



警告 在仪器或其控制模块中使用旧版本的软件和固件会带来风险。如果您拒绝 Druck 推荐的任何更新，则风险自负。

气动控制模块中的固件必须适用于容纳它们的 PACE5000 E 和 PACE6000 E 仪器。

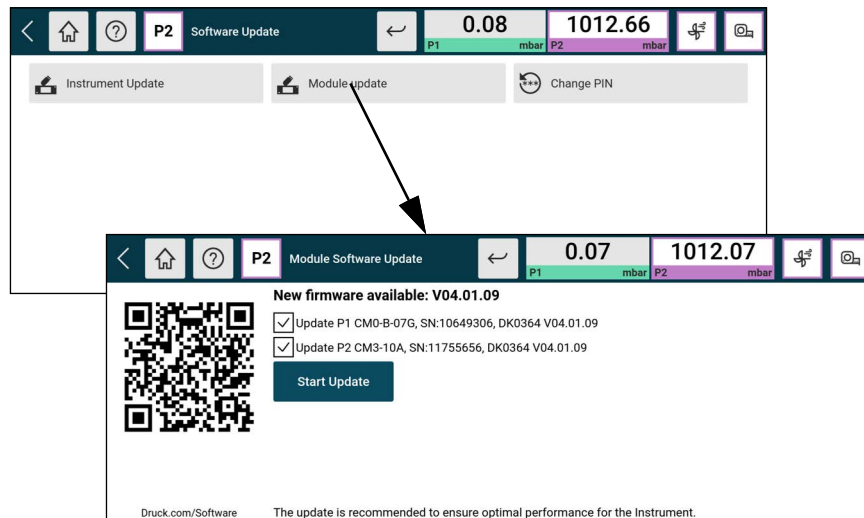
仪器每次通电时都会检查气动控制模块固件，作为启动程序的一部分。如果仪器检测到固件过时（例如，你安装了较旧的气动控制模块），它会给你选择从仪器中现有的软件包更新固件。或者，您可以选择继续使用过期固件，风险自负。

您也可以使用软件更新屏幕手动更新气动控制模块固件。为此：

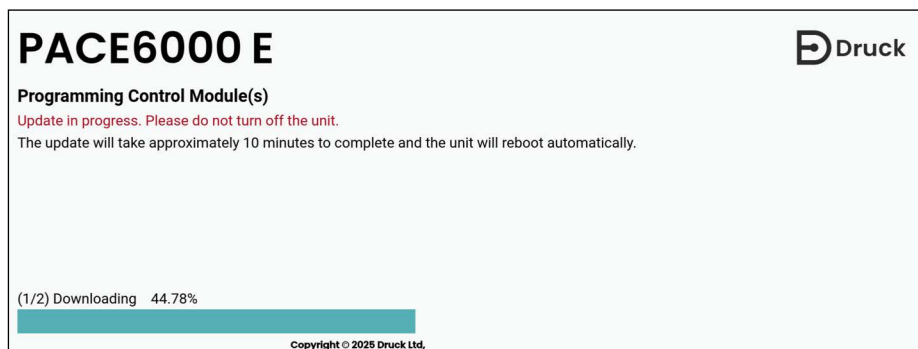
1. 按照文档第 70 页的“更新仪器软件”描述更新仪器软件。

第 6 章 . 维护和校准

2. 选择 “设置” > “软件更新”，然后输入 “软件更新” 的 PIN。然后选择 **Module update** 选项。



3. 此时将打开 **Module Software Update** 屏幕。它会显示任何新的气动控制模块固件。选择更新模块（仅 PACE6000E）。
4. 选择 **Start Update**（开始更新）按钮，开始将软件从仪器中的软件包下载到 **Pneumatic Control Module**（气动控制模块）。



5. 该过程会自动更新气动控制模块中的固件，然后重启仪器。

6.6 更换零件



警告 在断开压力管路（管）进行维护之前，请关闭源压力并小心地放空压力管路（管）。请谨慎操作。

更换部件前，请隔离仪器电源。仪器在通电时包含危险电压。

在拆卸或安装气动控制模块或盲板之前，请隔离电源。

更换主电源保险丝时，只需使用文献 “一般规格” 中所示的类型。

如果更换电源电缆，请使用与仪器随附的电缆相同的电缆，额定电流至少为 5 A，并包含保护性接地导体。

仅使用以下更换部件：

- 引信 —— 参见 第 iii 页的 “一般规格”。
- 过滤器套件 - (IO-FILTER-KIT)。
- 气动控制模块 - 参见销售数据表。

6.6.1 保险丝更换

请参考 第 77 页的第 7 节 “测试和故障查找” 何时更换保险丝。

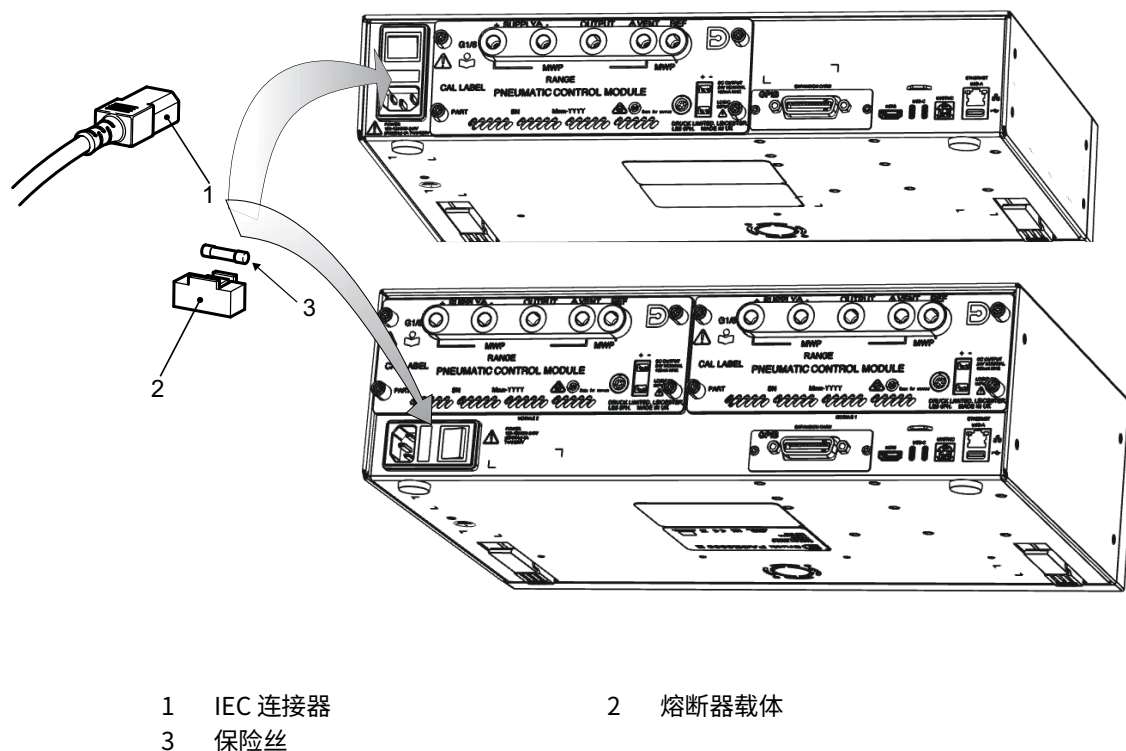


图 6-1: 保险丝更换

6.6.1.1 移除保险丝

参见 图 6-1。

1. 将电源开关设置为 OFF。如果不是机架式的，PACE 就得进入第三步。
2. 要访问机架式仪器，可能需要执行以下作：
 - a. 隔离气动电源。
 - b. 对所有压力供应入口和输出管路减压。
 - c. 部分或全部提取工具。
3. 隔离仪器的电源并断开 IEC 电源连接器 (1)。
4. 从电源输入插座组合件中卸下保险丝托架 (2)。
5. 拆下保险丝盒 (3)。

6.6.1.2 更换保险丝

参见 图 6-1。

检查保险丝类型是否正确。请参阅第 iii 页的 “一般规格”。

6. 更换保险丝。
7. 重新安装电源入口插座组件中的保险丝托架 (2)。
8. 重新安装并重新连接机架式设备。参见 第 5 页的第 2 节 “安装”。
9. 打开电源并将电源开关设置为 ON。
10. 如果保险丝在通电后立即断开, 请联系制造商或服务代理。

6.6.2 气动控制模块更换



警告 在断开或连接压力管路之前, 请关闭源压力并放空压力管路。请谨慎操作。
在拆卸或安装气动控制模块或盲板之前, 请隔离电源。

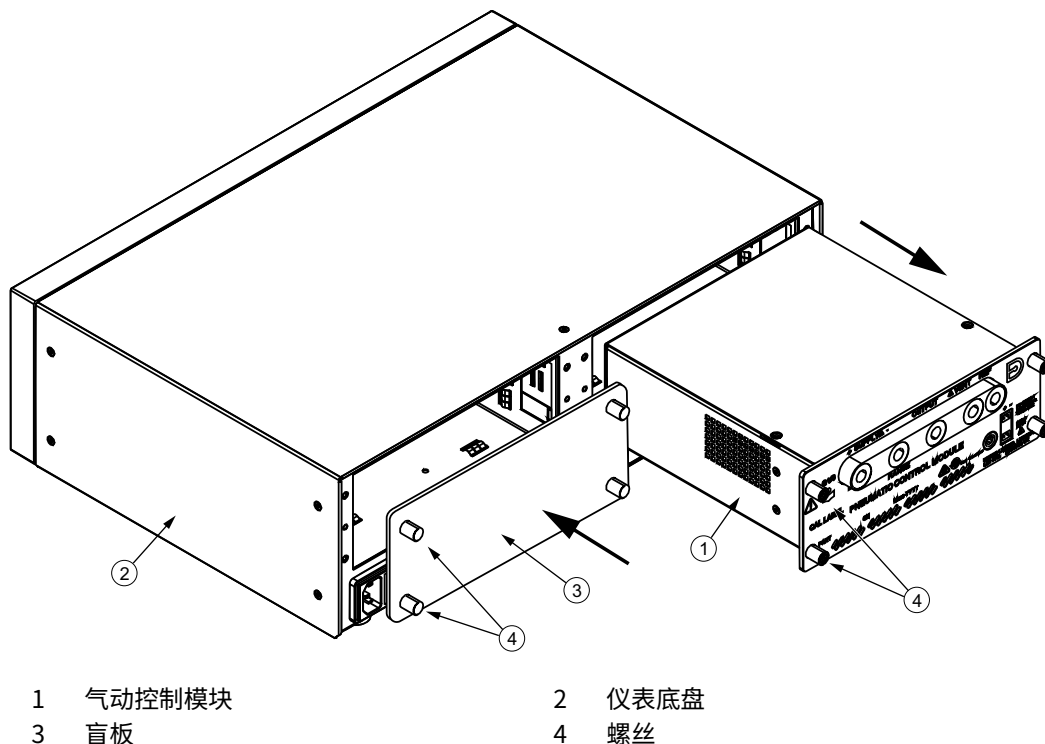


图 6-2: 气动控制模块更换

请参考 图 6-2 拆卸和更换控制模块时的相关内容。

6.6.2.1 移除控制模块

1. 松开将控制模块固定在仪器机箱中的四个十字头螺钉 (驱动器尺寸 2)。
2. 从机箱中卸下控制模块。
3. 安装盲板 (3) (提供)。

6.6.2.2 更换控制模块

1. 将完全兼容的控制模块 (1) 安装到仪器机箱 (2) 中。
2. 固定四个十字头螺钉, 将控制模块固定在仪器机箱中。

6.6.3 气动控制模块过滤器

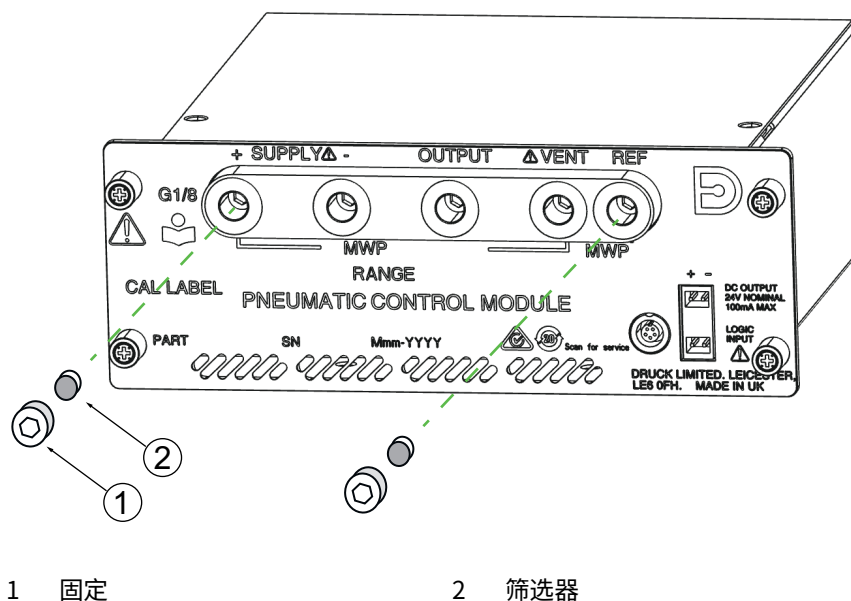


图 6-3：气动控制模块过滤器更换

6.6.3.1 Remove Filter

参见 图 6-3。

1. 将电源开关设置为 OFF。如果不是机架式的，PACE 就得进入第三步。
2. 对于机架安装式仪器：
 - a. 隔离气动电源。
 - b. 对所有压力供应入口和输出管路减压。
 - c. 如有必要，将仪器部分或全部从机架中取出以便进入。
3. 隔离仪器的电源并断开 IEC 电源连接器。
4. 断开气动管道与控制模块的连接。

注：访问过滤器不必拆除控制模块，但会让访问更方便。

5. 松开将控制模块固定在仪器箱中的四个十字头螺钉（驱动器尺寸 2）。
6. 卸下控制模块。
7. 使用 5 mm 六角扳手松开过滤器固定器（1）。
8. 移除 5 个过滤器（2）。如有必要，反转控制模块以帮助拆卸。

6.6.3.2 替换过滤器

参见 图 6-3。

1. 将新过滤器插入 5 个压力连接中的每一个。
2. 使用 5 mm 六角扳手固定每个滤光片固定器并拧紧至 1 至 1.5 Nm。
3. 重新连接压力管道。参见 第 5 页的第 2 节“安装”。

6.7 校准

完整校准详情请参阅单独的 PACE E 系列校准手册。



小心 除非经过认证的 Druck 校准服务授权，否则不要调整任何校准设置。

7. 测试和故障查找

7.1 简介

本节详细介绍了标准可维护性测试。表 7-1 了解可能的故障和响应。

该系统 PACE 内置自我检测和诊断系统，持续监测仪器性能。通电时，系统会执行自检。

7.2 标准正常使用性测试



小心 在断开压力设备之前，请务必释放压力。

以下过程显示仪器是否可用，并检查仪器的某些功能和设施。

1. 连接仪器。参见 第 5 页的第 2 节 “安装”。
2. 将压力测量设备连接到输出端口。
3. 通电后，确保 **将主屏幕** 设置为 **基本** 任务，并选择 **测量** 模式。
 - a. 选择必要的压力测量单位。请参阅第 32 页的 “测量范围、自动范围和测量单位”。
 - b. **选择 Status Area** 并选择显示 **Effort Meter** 和 **Slew Rate**。请参阅第 31 页的 “状态区域参数”。
 - c. **从 Settings > General Screen** 中，选择所需的转换速率和透气速率。
 - d. **返回主屏幕**。
 - e. 选择设定值并将其设置为仪器压力范围内的值。
 - f. **选择控制模式**。
4. 屏幕显示变化如下：
 - a. 测得的压力数字从黑色变为蓝色，表示压力值向设定值变化。
 - b. **Effort Meter** 显示控制器的工作量。
5. 当仪器控制器达到选定的压力设定值时，屏幕显示将发生如下变化：
 - a. 压力数字的颜色从蓝色变为绿色，表示控制器在限制容差范围内。
 - b. **Effort Meter** 显示控制器将压力保持在设定点的工作量。它应该保持在正常范围内。
 - c. 检查压力测量设备是否显示仪器输出的近似压力。
6. **选择 Vent** 图标。压力以受控速率（排气速率）降低到大气压。
7. 当压力达到大气压时，测试完成。

注：

- 排空阀打开并保持打开状态，直到您选择 **OK** - 取决于您如何设置 **Vent** 选项。请参阅第 59 页的 “常规设置屏幕”。
- 在断开压力设备与输出端口的连接之前，请务必使用排气功能。
- 仪器在排气后自动返回 **Measure** 模式。
- 压力数字的颜色将变为黑色。

如果测试成功，则仪器即可使用。

7.3 故障查找

检查错误和响应，参考。表 7-1 如果故障依然存在，请参考 第 7.5 节。

表 7-1：故障诊断

断层	响应
已连接电源，显示屏未亮起。	检查前面的电源按钮是否发出橙色光。如果不是： • 检查后面板开关是否设置为 on。 • 检查保险丝，必要时更换 • 检查电源熔断器或断路器。
仪器正常工作，但未达到所有设定值。	检查气动供应器的压力是否正确。 检查系统是否泄漏。
在输出端口密封的测量模式下，压力继续增加或减少。	增加压力，泄漏 应用控制阀。 降低压力，泄漏释放控制阀。 通过隔离压力供应来确保。 联系 Druck 认可的服务代理。
以红色显示压力读数	超量程，使用 vent de-pressurize 或 vent manually。 如果这种情况持续发生，请启用超范围保护通风口。
仪器无需用户请求或命令即可进入测量模式。	启用空闲超时，但超时时间设置太短。
检测不会归零。	通风口堵塞。 检查是否堵塞。 联系经批准的服务代理进行维修。
仪器控制至设定值，无气动输出	隔离阀堵塞。 联系经批准的服务代理进行维修。
不稳定或不准确的零点	隔离阀泄漏。 未安装参考端口限流器。 联系经批准的服务代理进行维修。
燃气消耗量增加。	系统泄漏。
设定值控制不稳定或未达到设定值。	做泄漏测试。 联系经批准的服务代理进行维修。 未安装参考端口限流器。

表 7-1：故障诊断

断层	响应
如果受控压力保持在公差范围内，并且输出处的压力在限制范围内。 如果控制器状态指示灯超出公差范围。	系统中的泄漏或供应压力与控制阀所描述的压力不同。
为旧版 PACE 开发的现有 SCPI 脚本无法正常运行。	检查通信设置 —— 参见 第 64 页的第 5.10 章 “通信屏幕”。
无法通过网络连接到仪器。	检查以太网线是否已连接；检查是否能通过 “ping” 访问仪器。 检查一下你有没有连接 VPN。 检查设置。请参阅第 64 页的第 5.10 章 “通信屏幕”。

7.4 错误代码

这是 PACE E 系列仪器在出现问题时可能显示的典型错误代码及所需纠正措施的列表。

表 7-2：错误代码

描述	那慕尔类别	下一步
航空配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
航空配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
控制模块不兼容航空任务。	功能检查	动作：无需行动
控制模块正在执行任务。	功能检查	动作：无需行动
单通道模式下，航空任务不适用。	功能检查	动作：无需行动
应用阀门偏置误差	失效	作：控制模块需要维护，详见 druck.com/service
应用阀门表征误差	失效	作：控制模块需要维护，详见 druck.com/service
基本任务配置参数损坏了。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
基本任务配置参数损坏了。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
板温已超过最大工作温度。准备关闭。设备会自动排气压力单元。	失效	行动： druck.com/service 联系服务中心
突发测试配置参数损坏了。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
突发测试配置参数损坏了。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
CAN 数据错误：无回复	失效	动作：重启系统
证书损坏了。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
证书损坏了。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
频道索引超出范围	失效	行动： druck.com/service 联系服务中心
无法更改控制模块的开关状态	功能检查	动作：无需行动
CM 记录被损坏了。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
CM 记录被损坏了。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动

表 7-2：错误代码

描述	那慕尔类别	下一步
控制器配置参数损坏了。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
控制器配置参数损坏了。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
控制器已断开连接。请重启系统	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
控制器 EEPROM 1 故障	失效	作：控制模块需要维护，详见 druck.com/service
控制器 EEPROM 2 故障	失效	作：控制模块需要维护，详见 druck.com/service
控制器未被检测到	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
控制压力与射程	失效	作：控制模块需要维护，详见 druck.com/service
测距内控制压力	失效	作：控制模块需要维护，详见 druck.com/service
控制传感器校准数据校验和误差	失效	作：控制模块需要维护，详见 druck.com/service
控制传感器头校验和错误	失效	作：控制模块需要维护，详见 druck.com/service
控制设置值配置损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
控制设置点配置损坏，未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
控制温度超过射程	失效	作：控制模块需要维护，详见 druck.com/service
控制温度在范围内	失效	作：控制模块需要维护，详见 druck.com/service
系统将重启	失效	作：如果问题依旧，请联系 druck.com/contact
分隔器任务配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
分隔器任务配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
DPI 配置参数损坏了。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
DPI 配置参数损坏了。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
外部通信配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
外部通信配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
无法改变隔离阀状态	功能检查	动作：无需行动
FPGA 编程失败	失效	作：控制模块需要维护，详见 druck.com/service
全尺度小于零	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
函数配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
函数配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动

表 7-2：错误代码

描述	那慕尔类别	下一步
找不到 GPIB 扩展卡	功能检查	动作：无需行动
GPIB 编程失败	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
检测到严重泄漏	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
头部矫正配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
头部矫正配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
硬件管理器的配置参数损坏了。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
硬件管理器的配置参数损坏了。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
指数超出范围	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
仪器配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
仪器配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
检测到无效的出厂设置。请联系服务中心，并提供乐器版本和序列号	维护	行动：druck.com/service 联系服务中心
能量点设定值超出范围。输入一个新的有效电源设定点	功能检查	动作：无需行动
项目索引超出范围	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
局域网配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
局域网配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
泄漏测试配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
泄漏测试配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
数据库文件损坏。请参阅系统日志以获取损坏的文件详情	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
未能从数据库读写数据。	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
锁定任务配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
锁定任务配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
最大源压超过了	超出规格	行动：druck.com/service 联系服务中心
最大源压力范围内	功能检查	动作：无需行动
内部记忆已满。	维护	行动：druck.com/service 联系服务中心
内部记忆几乎满了。	维护	行动：druck.com/service 联系服务中心
用户内存满了。	维护	动作：腾出空间继续。如有需要，旧文件将自动删除。

表 7-2：错误代码

描述	那慕尔类别	下一步
用户内存几乎满了。	维护	动作：腾出空间继续。如有需要，旧文件将自动删除。
消息缓冲区满	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
MinAvgMax 配置参数损坏了。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
MinAvgMax 配置参数损坏了。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
模态索引超出范围	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
网络配置参数损坏了。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
网络配置参数损坏了。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
不是校准模式	功能检查	动作：无需行动
设备不在首选任务中。	超出规格	行动：druck.com/service 联系服务中心
未完成偏向运行	失效	作：控制模块需要维护，详见 druck.com/service
选项 启用配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
选项 启用配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
电流压力超过全刻度范围的 5%	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
PIN 访问配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
PIN 访问配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
预配置参数损坏了。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
预配置参数损坏了。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
压力报警配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
压力报警配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
压力过滤器配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
压力过滤器配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
无法归零系统，因为它是加压的。	功能检查	动作：在进行零之前通风系统。
零压力配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
零压力配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
释放阀偏置误差	失效	作：控制模块需要维护，详见 druck.com/service
释放阀特性误差	失效	作：控制模块需要维护，详见 druck.com/service
SD 卡已经是正确的格式了	功能检查	动作：无需行动
SD 卡格式化不正确	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心

表 7-2：错误代码

描述	那慕尔类别	下一步
未能检测到 SD 卡	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
传感器校准配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
传感器校准配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
传感器指数超出范围	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
将价值超出限额	维护	动作：无需行动
序列仲裁器参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
序列仲裁器参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
设定点对电流源压力无效	功能检查	动作：无需行动
不允许设置。	功能检查	动作：无需行动
CM 中的传感器经过修改。	功能检查	动作：无需行动
未找到控制模块软件	功能检查	行动：druck.com/service 联系服务中心
控制模块软件版本不兼容	功能检查	动作：无需行动
控制模块软件版本比最新版本更早。请升级	功能检查	动作：无需行动
CM 格之前有人，现在空了。	功能检查	动作：无需行动
控制传感器范围与控制模块类型不兼容	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
CM 槽位之前有人，现在换了个 CM。	功能检查	动作：无需行动
检测到 CM 传感器的全量度值无效。	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
CM 槽之前是空的，现在装满了 CM。	功能检查	动作：无需行动
用于 HTTP (S) 通信服务的 SCPI 失败	失效	作：如果问题依旧，请联系 druck.com/contact
SCPI GPIB 通信服务失败	失效	作：如果问题依旧，请联系 druck.com/contact
SCPI HiSLIP 通信服务失效	失效	作：如果问题依旧，请联系 druck.com/contact
HTTPS 通信服务失败	失效	作：如果问题依旧，请联系 druck.com/contact
HTTP 通信服务失败	失效	作：如果问题依旧，请联系 druck.com/contact
SCPI Raw 通信服务失败	失效	作：如果问题依旧，请联系 druck.com/contact
SCPI TLS 通信服务失败	失效	作：如果问题依旧，请联系 druck.com/contact
SCPI USB 设备服务失败	失效	作：如果问题依旧，请联系 druck.com/contact

表 7-2: 错误代码

描述	那慕尔类别	下一步
SCPI USB 串口通信服务失败	失效	作: 如果问题依旧, 请联系 druck.com/contact
SCPI VXI11 通信服务失效	失效	作: 如果问题依旧, 请联系 druck.com/contact
源传感器 FS 小于控制传感器 FS	失效	作: 控制模块需要维护, 详见 druck.com/service
源压失效	维护	动作: 检查源压力。
源压测量不可用	失效	作: 控制模块需要维护, 详见 druck.com/service
源传感器校准温度按降序排列	失效	行动: druck.com/service 联系服务中心
源压力应大于 FS 全刻度的 110%	失效	动作: 无需行动
跨区外范围	维护	行动: 重新校准或联系 druck.com/service 服务中心
主管软件版本不是最新的。请升级	功能检查	动作: 无需行动
系统配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作: 无需行动
系统配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作: 无需行动
Tare 配置参数损坏了。初始化为默认值	功能检查	动作: 无需行动
Tare 配置参数损坏了。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作: 无需行动
请求的任务被锁定或禁用。	功能检查	动作: 无需行动
测试点位于设定点限制之外	功能检查	动作: 无需行动
单位配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作: 无需行动
单位配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作: 无需行动
当前压力超过用户定义的高报警阈值	功能检查	动作: 无需行动
电流压力超过 CM 正全量度值	超出规格	行动: druck.com/service 联系服务中心
当前压力低于用户定义的低报警阈值	功能检查	动作: 无需行动
当前压力低于立方厘米负全刻度值	超出规格	行动: druck.com/service 联系服务中心
真空压力失效	失效	行动: druck.com/service 联系服务中心
真空压力测量不可用	失效	作: 控制模块需要维护, 详见 druck.com/service
真空传感器校准温度按降序	失效	行动: druck.com/service 联系服务中心
真空压力应为全真空, 否则传感器范围小于 700 毫巴时应为 FS 的 110%	失效	动作: 无需行动
阀门指数超出范围	失效	行动: druck.com/service 联系服务中心

表 7-2：错误代码

描述	那慕尔类别	下一步
通风口配置参数损坏。初始化为默认值	功能检查	动作：无需行动
通风口配置参数损坏。未能用默认值重新初始化	功能检查	动作：无需行动
通风范围指数超出范围	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
通风管已超时	失效	行动：druck.com/service 联系服务中心
零外部限制	维护	行动：重新校准或联系druck.com/service 服务中心
零范围指数超出范围	功能检查	动作：无需行动
零超时	维护	行动：druck.com/service 联系服务中心

7.5 批准的服务代理

有关详细信息，请参阅背面。

8. 参考文献

8.1 个人识别码 (PIN)

这些是默认的个人识别码，用于访问正常 PACE 屏幕上受 PIN 保护的不同选项。

表 8-1: 默认 PIN

针	访问权限
026805	主管
654321	校准
548704	软件更新
123456	选项 Enable

8.1.1 更改 PIN

如果某个选项（如 **软件更新**）的 PIN 可更改，相关界面会包含 **一个更改 PIN** 选项按钮。输入新 PIN 将永久替换旧 PIN。记录此新 PIN 并保存在安全的地方。

8.2 内部存储设备与存储

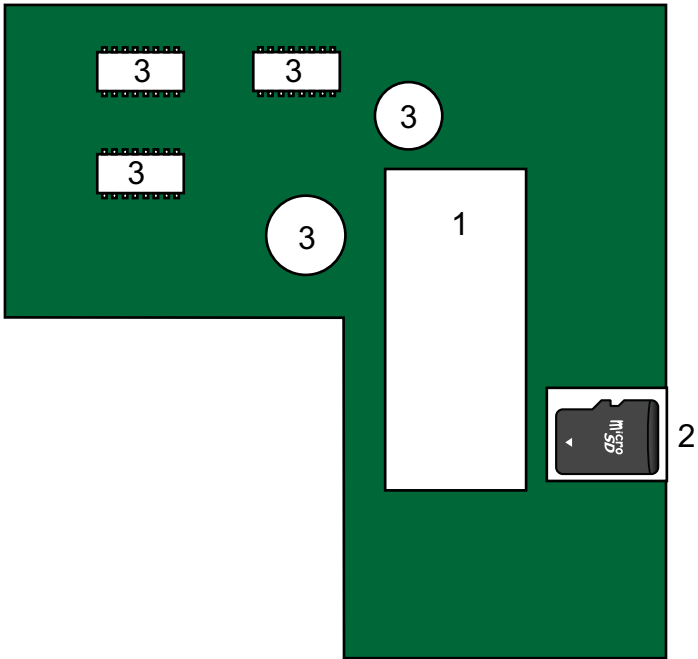


图 8-1: PACE E 系列主印刷电路板的通用视图

- 1 处理器与 EMMC
- 2 Micro SD 卡
- 3 外围组件

这些仪器各自有一个主电路板（PCB）。该 PCB 仅包含一个模块，包含处理器和 EMMC（嵌入式多媒体卡），外围环绕着外设组件和一张额外的 micro SD 卡。每个气动控制模块还配有自己的内部存储装置。表 8-2 显示每个存储设备上存储的内容。

表 8-2：每个设备存储的内容

表 8-3：

存储设备	它存储的内容
东部医疗中心	仅作系统
Micro SD	用户数据： - 所有用户设置 - 数据日志 —— 快照 - 测试项目
气动控制模块	传感器校准

Micro SD 卡是一款高规格、耐用的设备。但在极不可能损坏的情况下，仪器会显示警告，并自动将 SD 卡内容备份到 EMMC，前提是 SD 卡还有剩余空间。随后，您必须尽快联系我们的服务部门，安排修理乐器，以保持原有设置并恢复乐器完全正常工作。

i

信息

如果 Micro SD 卡内存（用户数据）使用率达到 90%，仪器会显示警告。它会自动覆盖旧数据，因此无法恢复。

8.2.1 存储屏幕

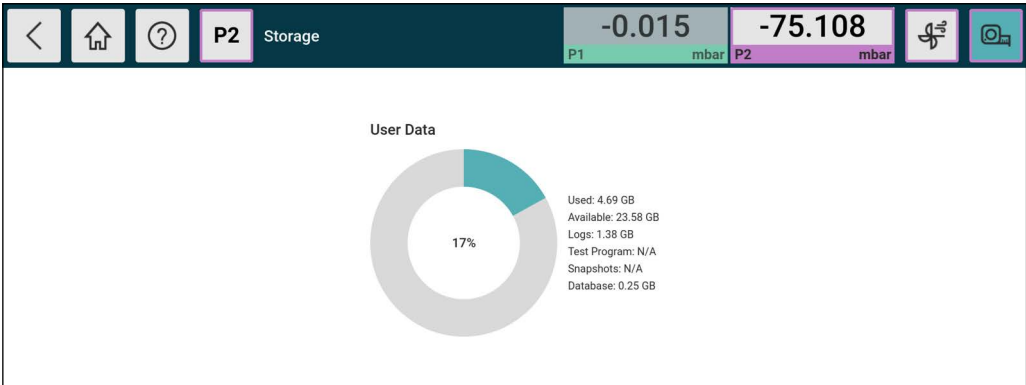


图 8-2：存储屏幕

导航：设置 > 系统信息 > 存储

存储界面显示了 Micro SD 卡上用户数据内存使用的圆形图表。如果任何项目使用的内存小于 10 MB，则显示为 “N/A”。

8.3 伪

这是一个 状态区域 参数，仅在气动控制模块安装了气压计时可用。气压计与主传感器配合使用，提供 “伪” 范围。

该仪器使用参考气压计计算伪绝对值（表压 + 大气压）或伪表压（绝对值 - 大气压）值。

例如，如果控制模块配备了 -1 巴到 2 巴的传感器和气压计，那么以下范围可供选择：

- 2000 克 FS

- 3000 a FS（伪）

或者当安装了 0 至 2 巴的绝对传感器和气压计时，可选择以下范围：

- 2000 a FS
- 1000 克 FS（伪）

注：用户界面使用符号“#”表示伪。

8.4 远程模式

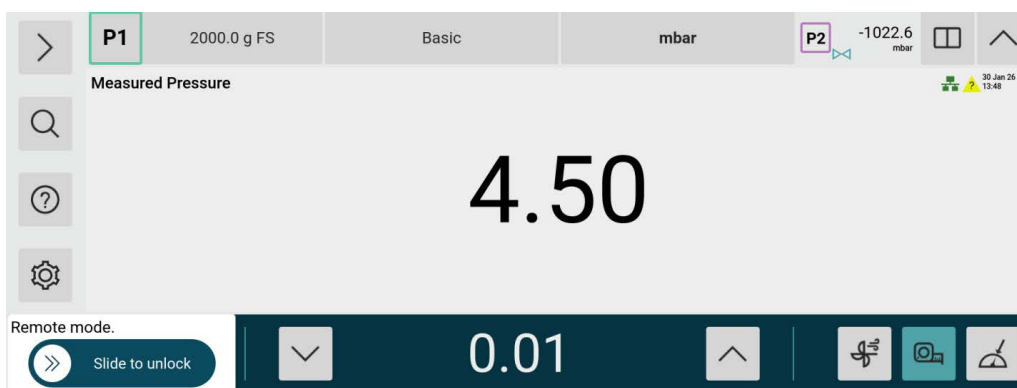


图 8-3：已启用远程模式

使用远程与仪器通信时，触摸屏会变暗并显示 **远程模式** 信息。这意味着远程用户对仪器具有完全控制权。除非手动选择“**滑动解锁**”滑块，否则无法通过触摸屏本地控制乐器。然后，Control 返回到触摸屏。

8.5 In Limits 仪表



图 8-4：典型 In Limits Meter

In limits 是应用于测量值并与设定值进行比较的容差。当控制器达到设定值时，仪器将控制在此设定的容差值内。它不会影响控制器的稳定性或精度。仪器在执行泄漏测试等控制任务时使用“in-limits”标志。测量值数字的颜色会发生变化，具体取决于它是在 In Limits 范围内还是在 In Limits 范围内。请参阅第 25 页的“典型的主屏幕”。

在远程控制中，控制计算机可用于查询“限制”寄存器，以确保控制器已达到设定值。

您可以选择在主屏幕的 **Status 区域** 中显示 In Limits Meter。

8.6 转换速率

还有 'Rate of Change'。设置控制器达到设定值的方式。

- **最大速率** - 将控制器设置为以最大速率更改为新的设定值（阶跃变化）。

第 8 章 . 参考文献

- **线性** - 将控制器设置为以您可以设置的线性速率更改为新的设定值。您可以设置每分钟或每秒的速率。

8.7 超调量

设置控制器对新设定点的响应方式。



过冲 - 受控压力的快速变化会导致测得的压力超过设定值。



没有超冲 —— 受控压力会变化，但仍然在设定点内。当被测单元存在滞后误差时，这非常有用。

8.8 用户定义的单位

要创建用户定义的单位：

1. 选择 **设置 > Supervisor 设置** 选项，然后输入 PIN。
2. 选择 **User Defined Units** 选项。
3. 选择四个可用插槽之一。
4. 选择 **名称** 框，然后用打开的键盘给单位命名。
5. 选择单位的比例。“**电流测量压力箱**”显示了您的单位视图。

8.9 Heritage Communications

PACE5000 E 和 6000 E 仪器可以支持旧产品（如 DPI500 或 DPI520）上使用的传统 SCPI 命令和通信方法，但您必须使用正确的连接和设置。

8.9.1 用于遗产通信的连接

- 后置 USB TMC B 型插座
- GPIB IEEE488（选件）
- 前部或后部 USB A 型插座，带 USB 转 RS232 适配器

8.9.2 遗产通信的设置

查看 第 64 页的“通信屏幕”通信设置选项。

- **USB-B 后置** > 将模式设置为 **VCP**，将协议设置为 **DPI500** 或 **DPI520**
- **IEEE 488** > 将协议设置为 **DPI500** 或 **DPI520**
- **RS232** > 将协议设置为 **DPI500** 或 **DPI520**

在 PC 上使用合适的终端程序将传统命令发送到仪器。

8.10 LabVIEW™ 仪器 驱动程序

对于需要配合 PACE 仪器使用 LabVIEW 的用户，我们与 National Instruments 合作，提供了可下载的驱动程序，实现 PACE 仪器的完全控制和数据采集。

仪器驱动程序是一组高级函数，用于控制系统中的仪器硬件并与之通信。在 LabVIEW 中，仪器驱动程序是一组 VI，使用 LabVIEW 内置的 VISA 输入输出功能与仪器通信。每个 VI（虚拟仪器）对应于一个编程作，例如配置、读取、写入和触发仪器。

串行驱动程序链接：

Druck PACE 系列校准器 - USB，以太网，IEEE 488.2（GPIB），LabVIEW 串行驱动程序 - National Instruments

CVI IVI 仪器驱动程序：

Druck Pace 系列校准器 - 认证的 LabWindows/CVI IVI 仪器驱动程序

这些地点会回答你的问题，并解释如何使用仪表驱动器。

8.10.1 用于 LabVIEW 通信的连接

- 后置 USB TMC B 型插座
- GPIB IEEE488（选件）
- 前部或后部 USB A 型插座，带 USB 转 RS232 适配器

8.10.2 LabVIEW 通信设置

查看 第 64 页的“通信屏幕”通信设置选项。

- **USB-B 后置** > 将模式设置为 **VCP**，将协议设置为 **SCPI**
- **IEEE 488** > 将协议设置为 **SCPI**（默认）
- **RS232** > 将协议设置为 **SCPI**（默认）

注：LabVIEW 驱动兼容 **标准** 和 **传统** SCPI 模式。

8.11 退货 / 材料程序

如果设备必须校准或无法使用，请将其退回最近的 Druck 服务中心，地址为：

<https://druck.com/service>。

请联系服务部门以获取退货 / 材料授权（RGA 或 RMA）。为 RGA 或 RMA 提供以下信息：

- 产品（例如 PACE5000 E）
- 序号。
- 缺陷 / 要进行的工作的详细信息。
- 校准可追溯性要求。

- 操作条件。



信息 未经授权的来源提供服务将影响保修和进一步的性能。

如果商品与任何有害或有毒物质接触，您必须通知 Druck。请参阅相关的 COSHH 或材料安全数据表，了解处理时必须采取的参考和预防措施。

8.12 储存或运输包装

要存放或退回仪器进行校准 / 维修：

1. 打包仪器。参见第 92 页的第 8.13 节 “包装程序”。
2. 退回仪器进行校准 / 维修，完成退货程序。参见第 91 页的第 8.11 节 “退货 / 材料程序”。

上述程序作为单独的项目适用于气动控制模块。

8.13 包装程序

1. 仪器应处于零 / 环境压力下。
2. 关闭并隔离仪器的电源。
3. 关闭仪器的气动压力和真空供应。
4. 从设备机架上取下仪器以访问后面板。
5. 断开电源电缆和气动供应软管组件。
6. 拆下所有压力适配器、扩散器和限流器。

如果有，请使用原始包装材料。使用原始包装材料以外的包装材料时，请执行以下作：

7. 为所有端口安装保护装置，以防止湿气和污垢进入。

注：使用原装红色塑料塞或低粘性遮蔽胶带。

8. 为前屏幕安装保护装置以防止损坏。
9. 用聚乙烯板包裹设备。
10. 选择双层纸板容器。
 - 内部尺寸必须比设备至少大 15 厘米（6 英寸）
 - 纸箱必须满足 ≥ 125 千克（275 磅）的测试强度要求。
11. 用减震材料保护四面八方，防止设备在集装箱内移动。
12. 将电源线放入包装中。
13. 用经批准的密封胶带密封纸箱。
14. 在运输集装箱的所有侧面、顶部和底部标记纸箱 “易碎”。

有关运输和储存条件请参见相关第 iii 页的 “一般规格” 说明。

8.14 网络安全问题

如果您在使用我们的产品或服务时对网络安全有疑虑，请在此处联系我们：

[Https://druck.com/contact-us](https://druck.com/contact-us)

9. 选项

9.1 气压参考选项

CM1 和 CM2 气动控制模块的气压参考选项可测量气动控制模块或模块参考端口处的气压。CM3 模块使用 Pseudo gauge。此选项允许选择绝对压力或表压范围。为了获得绝对压力，仪器使用表压和气压之和（由气压传感器测量）。这给出了一个伪绝对范围。请参见第 88 页的“伪”解释和图 9-1 示例。

请参阅数据表，了解气压参考的性能和绝对范围的精度。

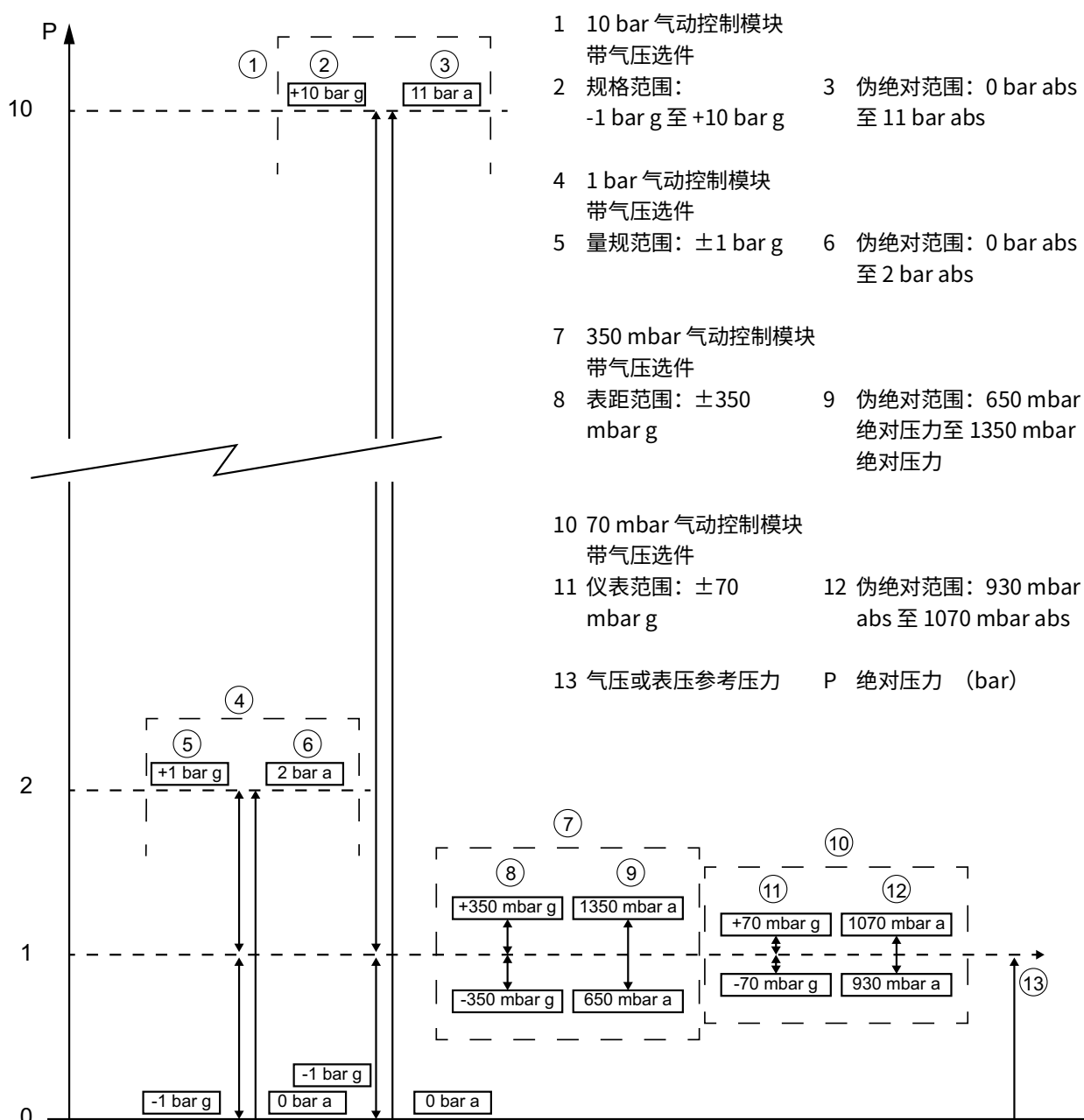


图 9-1：气压选项的典型示例

9.2 GPIB IEEE_4888 扩展卡

请参阅第 20 页的 “GPIB IEEE 488 接口（可选）”。

如果您已购买此选项，我们会在将 PACE 设备运送给您之前安装 GPIB 卡。如果您单独购买了 GPIB 卡并需要自己安装，请按照以下步骤作：

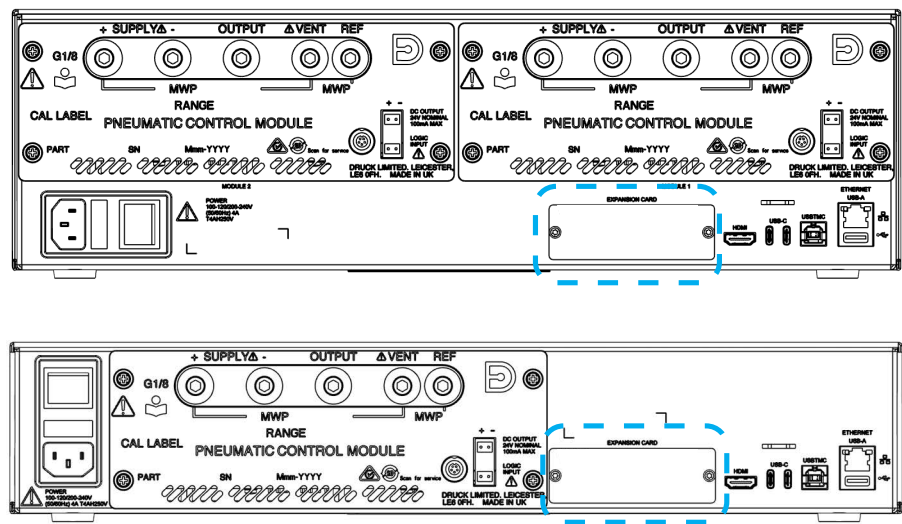


图 9-2: PACE5000 E 和 6000 E 扩展卡盲板

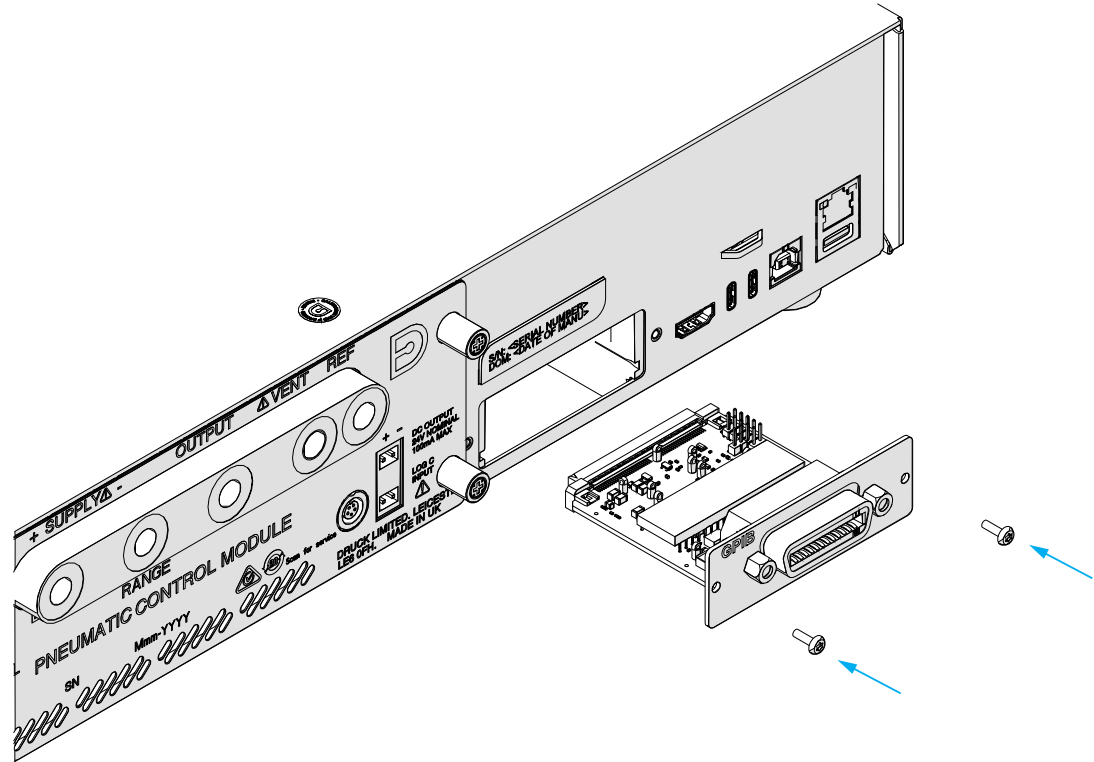


图 9-3: 将 GPIB 卡安装到 PACE5000 E 中（PACE6000 E 几乎相同）

1. 断开仪器与主电源的连接。
2. 松开固定仪器后部 GPIB 卡盲板的两颗固定螺钉 - 标有 “扩展卡”。安全地存放盲板，以备不时之需。
3. 采取防静电预防措施，从包装中取出 GPIB 卡，并将其插入仪器背面的插槽中。
4. 使用固定螺钉将 GPIB 卡固定在仪器中。
5. 将仪器连接到电源并通电。
6. 检查仪器是否正确地通过了 Power-up 序列。请参阅第 23 页的 “典型的显示起始顺序”。
7. 选择设置 > 系统信息 > 仪表界面会显示硬件选项中的 **GPIB 扩展卡槽**。
8. **选择 Settings > System Information > Comms 屏幕，并检查 IEEE 488 通信部分是否正确显示其所有详细信息。**

9.3 软件选项 - 任务选项

要启用任何其他可选任务，您必须联系我们的客户服务（见背面）以获取一个唯一的 10 位数字，称为 “选项密钥”。

注：

- 在联系我们之前，您需要知道仪器的序列号。
- 其他任务选项可能需要付费。

< 🏠 ? P1 Instrument		-0.005 P1 mbar -0.024 P2 mbar		🔧 📷
Model	PACE6000E	Software Options		
Serial Number	99999999	Leak Test		Disabled
Alias Name	DPI	Test Program		Disabled
MAC Address	00:14:2D:E5:65:CC	Burst Test		Disabled
Area of Use	Europe	Aeronautical (55,000 ft, 650 knots)		Disabled
As Shipped	Not Saved	Aeronautical (75,000 ft, 1000 knots)		Disabled
Software Revision	V02.00.51	Hardware Options		
		Expansion Card Slot		GPIB,1A

图 9-4: “仪器” 屏幕 > “系统信息” > 设置

要查看您的仪器可用的可选任务，请在仪器屏幕 > 选择 “设置” > “系统信息”。请参阅第 58 页的 “系统信息屏幕”。该区域显示乐器的序列号。它还显示 “软件选项” 下列出的任务选项，例如 “泄漏测试”。列表显示该选项是否被启用或禁用。

要启用选项：

1. 联系客户服务并提供仪器的序列号。然后他们会给你发送一个独特的 10 位数字号码，用于你所要求的选项。请妥善记录此号码。
2. 选择 **Software Update 屏幕 > Settings（设置）**。请参阅第 70 页的 “软件更新屏幕”。
3. 输入选项 启用 PIN。请参阅第 87 页的 “个人识别码（PIN）”。
4. 现在输入提供给您的 10 位 Option Key 并选择 **OK**。

第 9 章 . 选项

5. 你的任务选项或选项已启用。通过选择 “设置” > “系统信息” > “仪器” 屏幕进行检查以确保已启用该选项。

附录 A. LXI （基于 LAN 的仪表扩展）

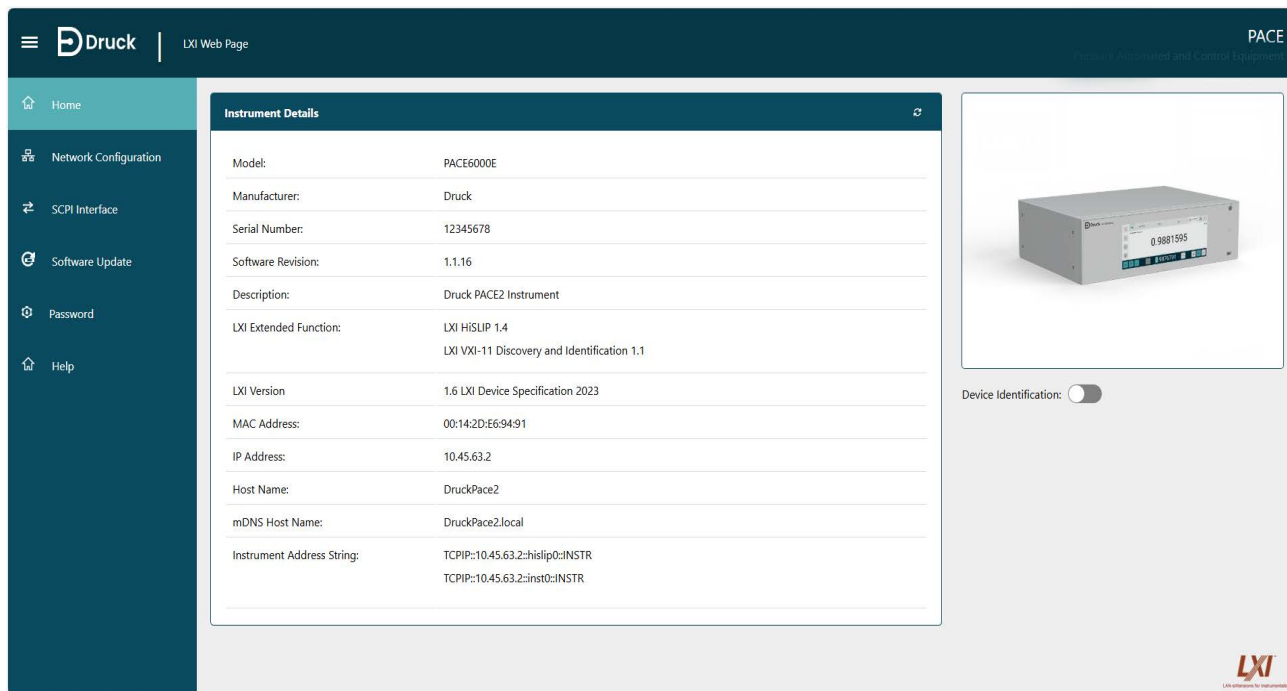


图 A-1：典型的 LXI 欢迎页面

PACE5000 E 和 PACE6000 E 仪器仅包括通过以太网连接和 **本地网络** 的 LXI 标准通信。要使用 LXI 通信，您必须首先找到仪器的本地 IP 地址。请参阅第 64 页的“通信屏幕”。

从本地网络连接计算机上的适当浏览器应用程序中选择仪器的本地 IP 地址，以打开仪器的 LXI 网页。

LXI 网页显示仪器的通信设置和其他详细信息。它们还包括用于远程通信的 SCPI 接口。

注意：

- LXI 网页使用“设备”一词来表示 PACE 仪器中使用的 LXI 接口和软件组件。
- 您的浏览器应将大部分 LXI 网页文本翻译成浏览器中设置的首选语言。

A.1 安全和不安全的连接

LXI 网页在安全和非安全连接中工作，取决于你在浏览器中输入 IP 地址的方式。某些选项仅在安全连接时可供查看和更改。

例如：

- **https://192.168.1.x** 在安全连接中打开仪器 LXI 网页主页，您可以在其中查看和更改设置。
- **http://192.168.1.x** 在“不安全连接”中打开仪器 LXI 网页主页，您只能在其中查看某些设置。

浏览器最初可能会显示“你的连接不是私密的”，比如带有“net::ERR_CERT_AUTHORITY_INVALID”的警告。这些都是预期中的，你可以继续。如果你只用 **http**，浏览器会显示一个横幅：“你正在查看只读界面。如需编辑设置或更新软件，请切换到安全版的网页界面。”

A.2 使用 LXI 网页

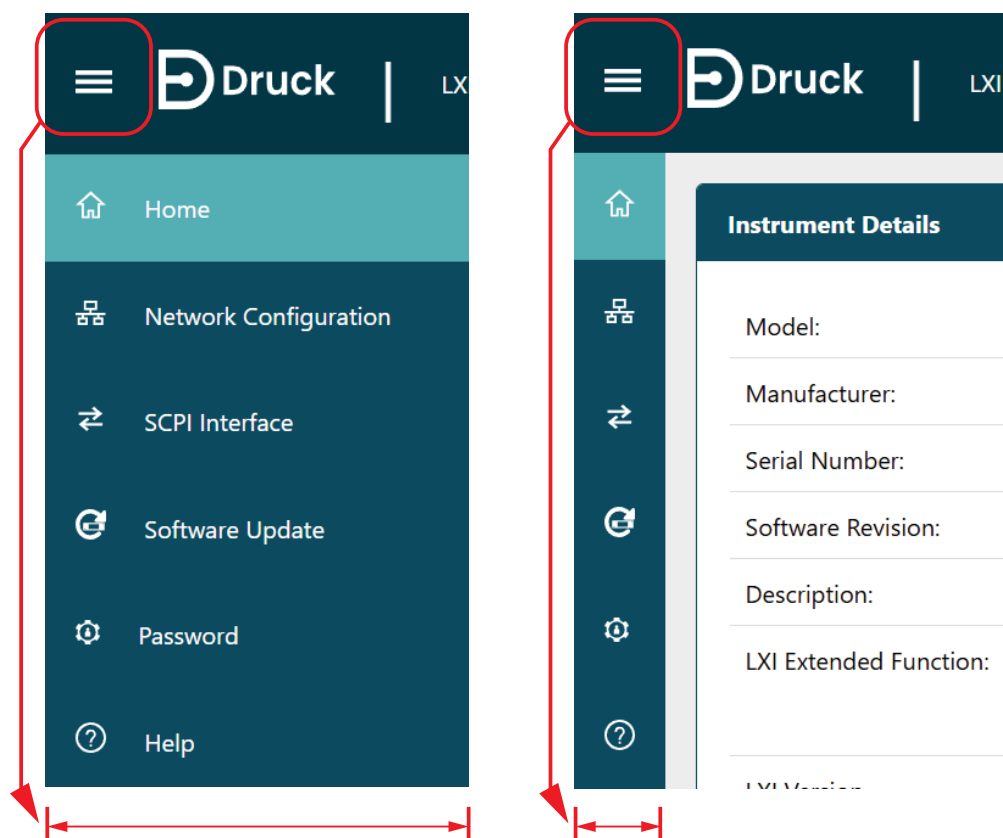
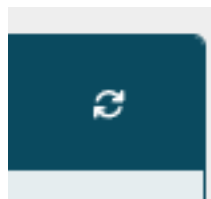
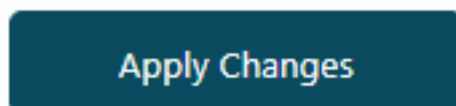


图 A-2：展开或折叠侧边栏菜单

LXI 网页在左侧侧边栏菜单上有项目。项目的数量可能会发生变化，具体取决于您使用的是 **安全** 连接还是 **不安全** 连接。选择页面左上角的三条水平线以展开或折叠 Sidebar Menu。

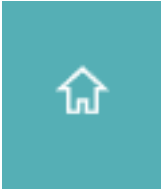


某些页面的右上角有一个 **Refresh**（刷新）按钮。如果你对设置做了任何更改，页面信息会自动刷新。



当你处于 **安全** 连接中时，有些页面右下角会显示“**应用更改**”按钮。你用密码来保存你做的任何更改。

A.3 主页 （或欢迎） 页面



此页面显示 **Instrument Details**（仪器详细信息）、仪器图像和 **Device Identification**（设备标识）选择器。

设备识别



设备识别



如果将选择器设置为 **ON**，则仪器显示屏上的以太网符号将闪烁。当您拥有多个仪器时，这非常有用，以便您看到正在与哪个仪器通信。

注：

- 您可以在安全或不安全的连接中使用 **设备标识** 选择器。
- 当不需要识别仪器时，将选择器设置为 off。

A.4 Network Configuration 页面



此页面显示 **设备的 Network Configuration**。只有当您在安全连接中时，才能更改选项。

- **常规** - 显示设备 **主机名**、**描述 / 服务名称**和 **mDNS 主机名**。它还允许您在**安全连接**时将设备**恢复出厂**设置。

注：恢复出厂设置会完全重置乐器，而不仅仅是 LXI 的部件。它的工作方式与 **仪器设置**中的 **Restore Factory** 选项相同 - 仅限于高级用户。

- **IP 配置** - 显示设备的 IP 地址、子网掩码和网关选项。
- **高级配置** - 显示自动协商、**ICMP Ping** 和 **mDNS 以及 DNS-SD** 的选项。
- **Interface Settings** - 显示以下选项：
 - **带端口号的 HiSLIP 协议**（默认为 4880）。

附录 A. LXI（基于 LAN 的仪表扩展）

- **VXI-11** 协议，端口号（默认为 111），并显示 LXI 一致性标准。
- 端口号为（默认为 80）的不安全 **HTTP** LXI Web 服务器。
- 带端口号的安全 **HTTPS** LXI Web 服务器（默认为 443）。

A.5 SCPI 接口页面



此页面有三个部分和两个按钮：

- **SCPI 输入** - 使用此部分输入 SCPI 命令。
- **Write** 和 **Read** 按钮 - 使用这些按钮将命令写入设备并从设备读取响应。
- **查询** —— 相当于写入然后读取。
- **SCPI 响应** - 显示来自设备的 SCPI 响应。
- **控制台** - 显示所用命令的完整记录。

注：有关 SCPI 指令的更多信息，请参阅 Druck PACE E 系列 SCPI 远程通信手册。

A.6 软件更新页面



此页面仅在安全连接时可用。它提供了如何使用 LXI 接口更新设备中的软件的说明。页面提供了完整的安装说明，说明你在从 Druck 下载门户下载后如何安装最新软件包：

<https://druck.com/software>

其工作方式类似于使用触摸屏进行的软件更新，详见文献 第 70 页的附录 6.5 “软件更新屏幕”。

A.7 密码页面



此页面仅在安全连接时可用。它允许您更改设备的 LXI 网页密码。您可以使用字母、数字或符号作为密码。

默认密码为 1234。另请参阅第 64 页的“通信屏幕”。

注：请注意记住密码。如果您忘记了它，您必须联系我们的服务部门进行重置。联系方式见后页。

A.8 帮助页面



本页显示仪器上安装的 LXI 版本以及 Druck LXI 软件的隐私、条款和联系信息。本页面还包含用户手册、API 文档、支持和下载门户的链接。

A.9 更改设置

要更改任何设置，您必须首先使用 **安全** 连接打开 LXI 网页，并且您必须知道密码。默认 LXI 网页密码为 1234。

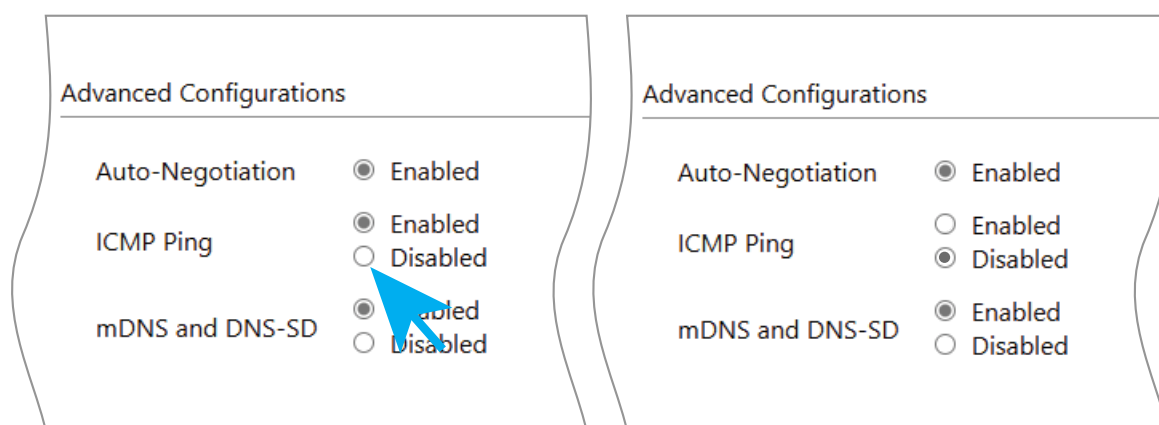


图 A-3：更改设置

1. 选择要更改的设置，例如，ICMP **Ping Enabled** 设置。
2. 在页面的右下角，选择 **Apply Changes** 按钮。会打开“输入网页密码”对话框。

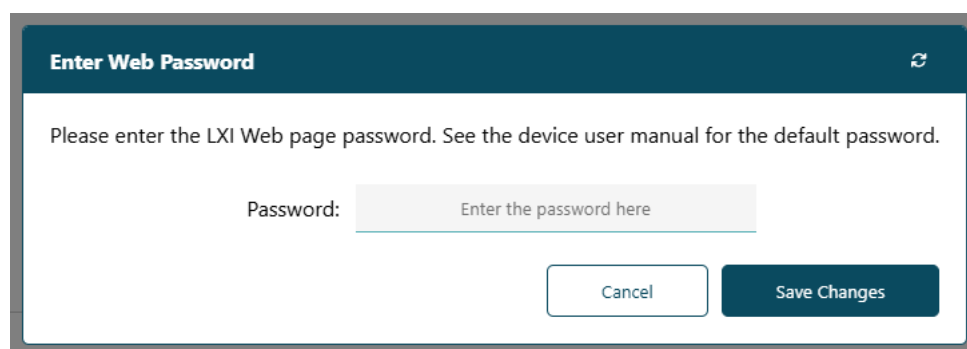


图 A-4：输入网页密码对话框

附录 A. LXI （基于 LAN 的仪表扩展）

3. 在这个对话框中输入密码，选择 **保存更改**。

附录 B. 空气密度和压力转换系数

B.1 空气密度

相对湿度为 50% 且二氧化碳体积含量为 0.04% 的空的空气密度值 （kgm-3）。

表 B-1：空气密度值

航空 压力 （kPa） a	空气温度 （°C）						
	14	16	18	20	22	24	26
87	1.052	1.045	1.037	1.029	1.021	1.014	1.006
88	1.064	1.057	1.049	1.041	1.033	1.025	1.018
89	1.077	1.069	1.061	1.053	1.045	1.037	1.029
90	1.089	1.081	1.073	1.065	1.057	1.049	1.041
91	1.101	1.093	1.085	1.077	1.069	1.061	1.053
92	1.113	1.105	1.097	1.089	1.080	1.072	1.064
93	1.125	1.117	1.109	1.100	1.092	1.084	1.076
94	1.137	1.129	1.121	1.112	1.104	1.096	1.088
95	1.149	1.141	1.133	1.124	1.116	1.108	1.099
96	1.162	1.153	1.145	1.136	1.128	1.119	1.111
97	1.174	1.165	1.156	1.148	1.139	1.131	1.123
98	1.186	1.177	1.168	1.160	1.151	1.143	1.134
99	1.198	1.189	1.180	1.172	1.163	1.154	1.146
100	1.210	1.201	1.192	1.184	1.175	1.166	1.158
101	1.222	1.213	1.204	1.196	1.187	1.178	1.169
102	1.234	1.225	1.216	1.207	1.199	1.190	1.181
103	1.247	1.237	1.228	1.219	1.210	1.201	1.193
104	1.259	1.249	1.240	1.231	1.222	1.213	1.204
105	1.271	1.261	1.252	1.243	1.234	1.225	1.216
106	1.283	1.274	1.264	1.255	1.246	1.237	1.228

a. 100 kPa = 1 巴。

B.2 压力换算

压力单位	系数 （hPa）	压力单位	系数 （hPa）
mbar	1.0	毫米 ₂ O @ 4°C	98.0638
bar	1000.0	毫米 H ₂ O @ 20°C	0.097890276
Pa （N/m ² ）	0.01	厘米 H ₂ O @ 20°C	0.978902756
百帕斯卡	1.0	毫米 ₂ O @ 20°C	97.8902756
kPa	10.0	托	1.3332240

附录 B. 空气密度和压力转换系数

压力单位	系数 (hPa)	压力单位	系数 (hPa)
MPa	10000.0	atm	1013.25
毫米汞柱 @ 0°C	1.333224	Psi	68.94757
厘米汞柱 @ 0°C	13.33224	磅 / 英尺 ²	0.4788026
mHg @ 0°C	1333.224	inH ₂ O @ 4°C	2.4908205
inHg @ 0°C	33.863890	inH ₂ O @ 20°C	2.486413
公斤 / 厘米 ²	980.665	inH ₂ O @ 60°F	2.488432
千克 / 米 ²	0.0980665	英尺高 ₂ O @ 4°C	29.889846
毫米 H ₂ O @ 4°C	0.0980638	英尺高 ₂ O @ 20°C	29.836956
厘米 H ₂ O @ 4°C	0.980638	英尺高 ₂ O @ 60°F	29.861188

附录 C. 触摸屏图标和符号

我们使 PACE5000 E 和 PACE6000 E 屏幕上的图标、按钮和符号易于理解。但是，如果您需要帮助来了解它们的作用，请选择 Help （帮助）图标。它使屏幕上大多数图标和按钮中出现了一些文字。文字显示图标或按钮的功能，并且是屏幕选择的语言。

下表显示了图标、函数和元件的一些典型示例。

注：大多数图标和按钮在未选中时为浅灰色，在选中（活动）时变为蓝色 / 绿色。

C.1 触摸屏图标

表 C-1:

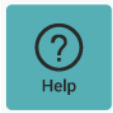
图标	描述	图标	描述
 OR 	展开 和 折叠 - 在屏幕左侧显示或隐藏额外的图标。	 OR 	帮助 - 选择以在其他图标上显示文本。
	搜索 — 打开一个界面，让你在用户界面中搜索单词或短语。		设置 - 打开 设置 屏幕。
 OR  OR 	控制器激活 OR 手柄被动 OR 控制器仪表。	 OR 	超调已禁用 OR 超速已启用。
 OR 	最大倾斜率 OR 线性倾斜率。 在 航空 任务中，这些不同，可以让你选择航空费率。	 OR 	设定点微调 OR 设定点 向上推 这些控制可以减少或增加设定值中选中的数字。
	排气 - 选择以将压力释放到大气中。		测量 - 选择 测量模式 。

表 C-1:

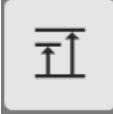
图标	描述	图标	描述
	控制 —— 选择 控制模式。		
 OR 	展开 和 折叠 - 在屏幕左侧显示或隐藏额外的图标。	 	Stop 和 Start。
 OR 	Status Area （状态区域） - 显示或隐藏 Status Area （状态区域）。	 OR 	两个通道或一个通道 - 将主屏幕更改为显示一个或两个通道。仅 PACE6000 E。
 OR  OR 	控制器激活 OR 手柄被动 OR 控制器仪表 这些控制设置了手柄模式。	 	P1 和 P2 设置 —— 选择查看 P1 或 P2 的侧边栏 或 状态区域。仅 PACE6000 E。
	主页 - 将当前屏幕返回到主屏幕。		头部高度 —— 选择头部高度校正函数。

表 C-1:

图标	描述	图标	描述
	返回 - 将当前屏幕返回到上一个屏幕。		输入标签 - 选择以向侧边栏添加选项。
	Zero - 将所选仪表传感器设置为零。		Filter - 启用过滤器。
	登出 —— 使用 PIN 码保护屏幕时显示。它会手动登出屏幕，所以你必须重新输入 PIN 码才能再次使用该界面。		警报 —— 选择警报。
	查看 / 编辑 —— 选择查看并编辑相邻选项。		重命名 —— 选择重命名相邻的选项。
	复制 —— 选择复制相邻的选项。		删除 —— 删除所选设置。在测试程序界面中显示。

表 C-1:

图标	描述	图标	描述
	保存 —— 保存所选设置。在测试程序界面中显示。		取消 —— 取消你对设置所做的更改。在测试程序界面中显示。
	接地 —— 将仪器和连接到它的 UUT 安全地返回地面压力，受控速率。类似于通风功能，但仅用于航空任务。		按住并继续 —— 按住并恢复空速、马赫或高度模式的控制。仅在航空任务中展示。
 OR  计时 ROC 起跑 OR 定时 ROC 停车 这些控制装置开始和停止定时爬升率。仅在航空任务中展示。	 OR  OR  锁定 OR 解锁 OR 部分锁定 这些控制项允许主管锁定部分 主 屏幕控制项。仅在基础任务中展示。		

C.2 功能与状态指示器

表 C-2：函数

函数	描述	函数	描述
 OR 	表示 Alarm 功能已启用。当警报激活时，它会变为红色。测量值也显示为红色。 警报图标在警报状态存在期间会一直以红色显示，即使弹窗已被确认。		已启用 Head Height 。
	启用 去皮 功能。		已启用 筛选 功能。
	启用 范围比较 功能。		启用 日志 功能。
	隔离阀状态 —— 打开。 这个图标显示在屏幕上方，靠近 每个频道的测量范围 按钮。		隔离阀状态 —— 关闭。
	LAN 连接状态 闪烁绿色 = 在 LXI 界面中选择了 Device Identification 。 绿色常亮 = 连接正在使用中。 红色常亮 = 连接故障。 蓝色 = 未连接。		

C.3 状态符号

表 C-3：状态符号

函数	描述	函数	描述
	维护是必要的。低严重性。函数将很快停止或停止。		超出规格。中等严重性。设备运行超出允许的范围。
	检查功能。低严重性。信号暂时无效。		失败。高严重性。信号无效。

附录 D. 配件

D.1 典型适配器及其他部件

图 D-1 下表展示了部分 PACE 压力适配器及其他部件。更多信息请参阅 Druck 的销售数据表或制造商的数据表。

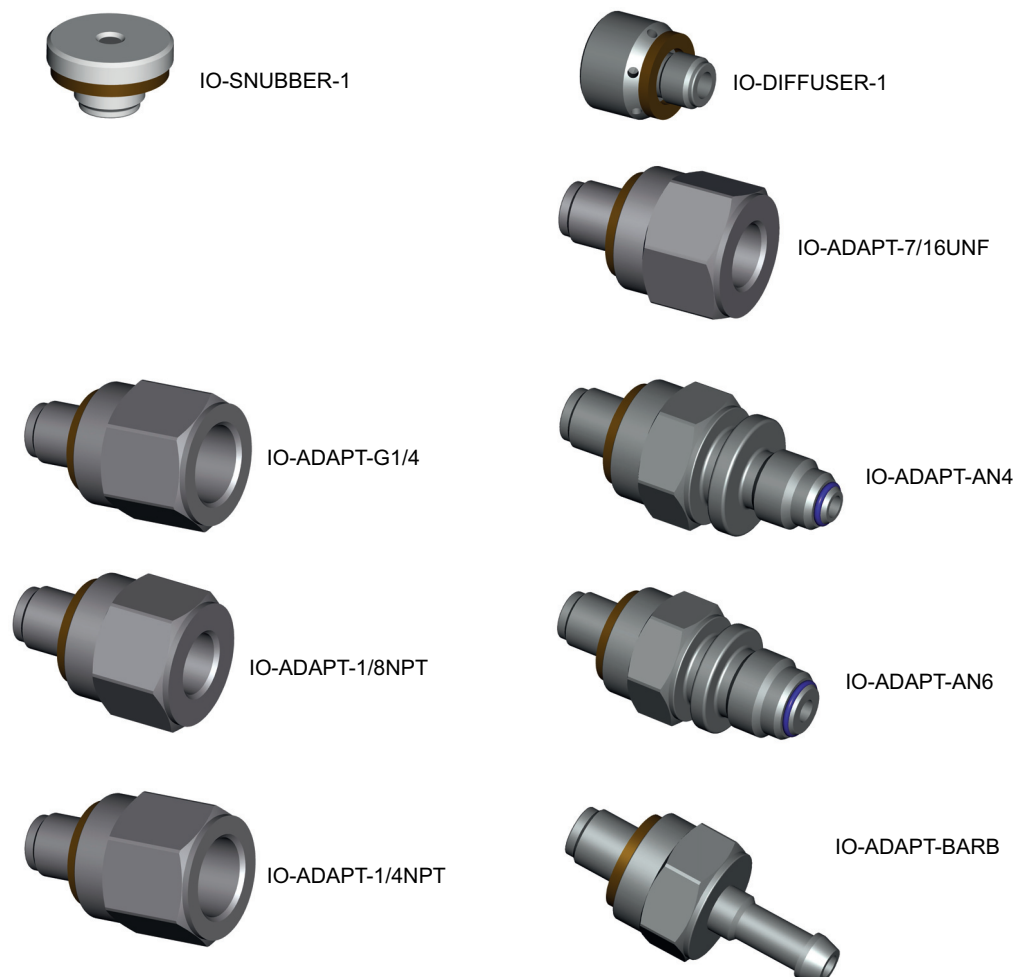


图 D-1：压力适配器和其他部件

表 D-1：适配器和其他部件的详细信息

零件号	详细信息
IO-SNUBBER-1	限流器 / 缓冲器
IO- 扩散器 -1	扩散器排气
IO 适配器 -1/4NPT	ISO 228 G1/8 外螺纹至 1/4 NPT 内螺纹。
IO-ADAPT-1/8NPT	ISO 228 G1/8 外螺纹至 1/8 NPT 内螺纹。
IO 适配器 -7/16UNF	ISO 228 G1/8 男性至 7/16-20 UNF 女性。
IO-ADAPT-AN4 系列	ISO 228 G1/8 公头至 AN4 37° 公头。

表 D-1: 适配器和部件的详细信息

零件号	详细信息
IO-ADAPT-AN6 系列	ISO 228 G1/8 公头至 AN6 37° 公头。
IO-ADAPT- 倒钩	ISO 228 G1/8 外螺纹到 1/4 软管。
IO- 适配器 -G1/4	ISO 228 G1/8 男性到 ISO 228 G1/4 女性。

D.2 IOPACE-IDT，IOPACE-IDT-HP 和 IOPACE-IDT-RM

我们为多款产品提供 IDT（仪表尘土陷阱）作为配件。IDT 保护气动系统免受不需要的物质侵害。它能捕捉污垢，防止其进入并损坏气动设备。它没有隔膜或其他可能产生压力降的内部组件，也不会影响校准精度。

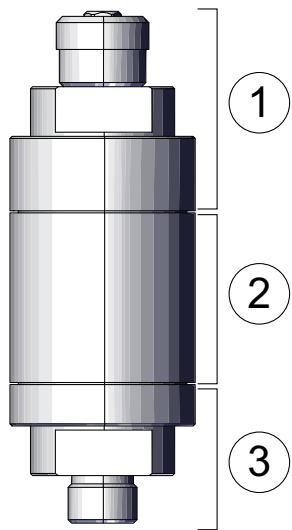


图 D-2: IDT

IDT 分为三个主要部分。顶部部分（1）通过快速装配适配器连接到被测单元（UUT）。密室（2）内设有泥土陷阱。底部部分（3）连接 PACE 仪器。O 型圈密封件位于每个舱段之间。

注：不要用工具作快装连接器。只能用手拧紧。

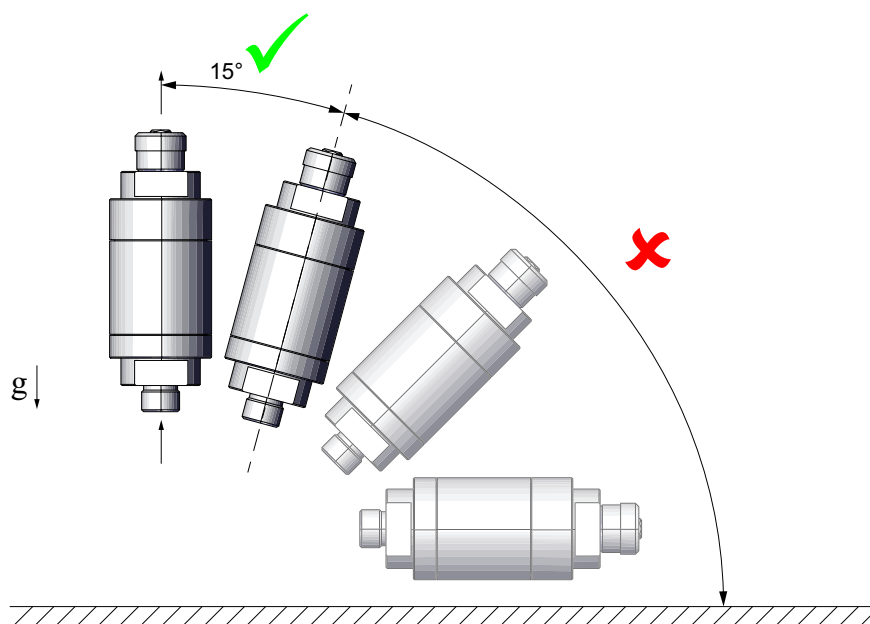


图 D-3：近垂直安装并使用 IDT

IDT 利用重力来捕捉土壤。尽可能贴近垂直的 IDT 安装和使用。

D.2.1 清理 IDT



小心 不要用溶剂清洁这些设备。溶剂可能会损坏密封圈。

1. 释放系统的压力。
2. 从系统中移除 IDT。
3. 拧开顶部部分以释放弹室。
4. 用柔软无绒布或薄纸擦拭组件。
5. 通过用手拧紧顶部部分重新组装。确保两个 O 型圈密封条位置正确。

D.2.2 修复 IDT

不要对这些设备进行维修。将设备退回制造商或经批准的服务代理。

D.2.3 IOPACE-IDT 与 IOPACE-IDT-HP

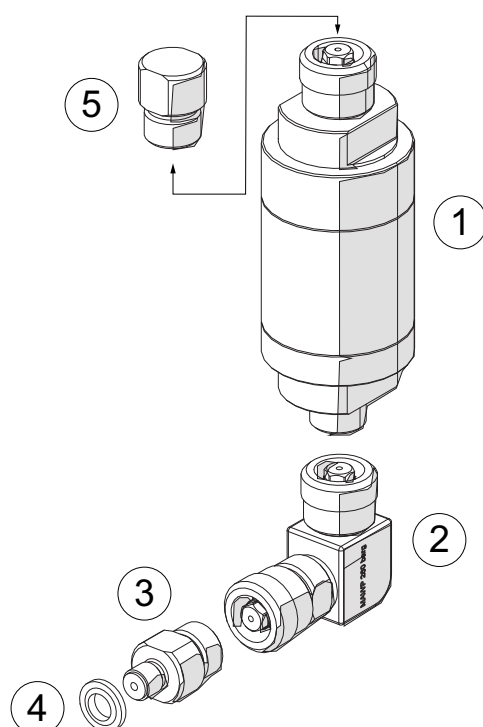


图 D-4: IOPACE-IDT 和 IOPACE-IDT-HP 部件

- | | |
|--------------------|------------|
| 1 IDT | 2 带快速接头的弯头 |
| 3 G1/8 公头转 AMC 适配器 | 4 垫圈 |
| 5 堵头 | |

- IOPACE-IDT 的最大工作压力（MWP）为 100 巴格。
- IOPACE-IDT-HP 外观与 IOPACE-IDT 相同，但我们会测试并评定其在最高 260 barg 的高压下。

两者都适用于兼容 316L 和 303 不锈钢、6082 铝、丁腈和 PTFE 的气体。

IOPACE-IDT 和 IOPACE-IDT-HP 附件各自包含一个带消隐塞、弯头和适配器，用于将 IDT 安装到 PACE5000 E 或 PACE6000 E 仪表后部 PACE 气动控制模块输出端口。

消灭堵塞在不使用时和做漏气测试时能覆盖插座口。您必须使用合适的压力软管将 IDT 连接到被测单元（UUT）。如果需要，你也可以直接把 UUT 装在 IDT 顶部。

D.2.4 安装



小心 使用后和运输前，将 IDT 与 PACE 仪器断开连接。

1. 将部分拼合，如图所示图 D-4。用手拧紧快速接头，用扳手用粘合垫圈拧紧 G1/8 公头转 AMC 适配器。

2. 将组件安装到 PACE 仪器的出口端口，如图所示 图 D-5。

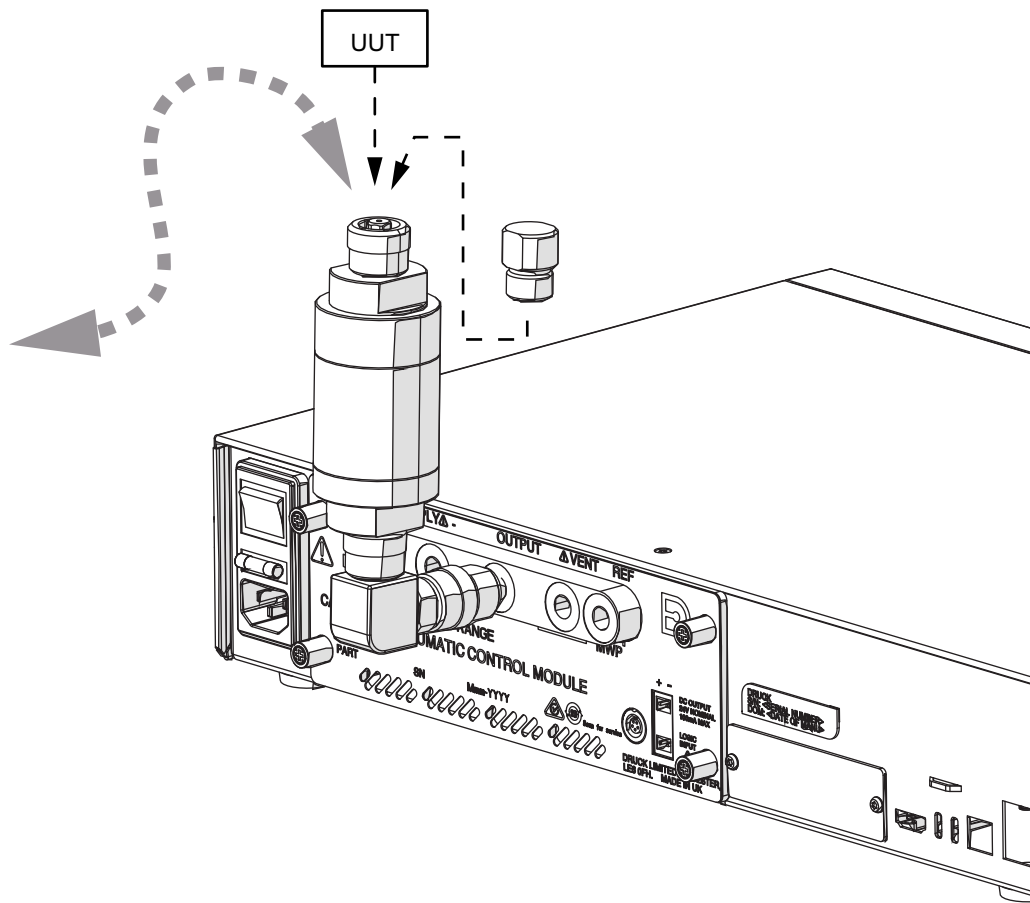


图 D-5: 安装在 PACE5000 E 乐器上

D.2.5 IOPACE-IDT-RM

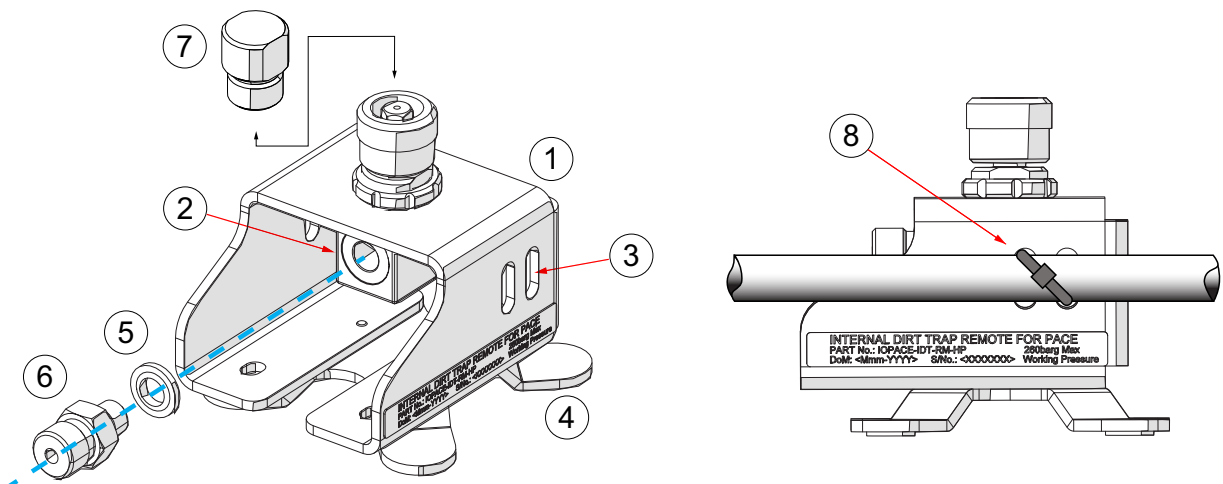


图 D-6: IOPACE-IDT-RM 部分

1 支架

2 肘

附录 D. 配件

- 3 连接槽

5 垫圈

7 堵头
- 4 站立四脚

6 G1/8 公头转 1/4VCO 适配器

8 带的软管（未提供）

IOPACE-IDT-RM（远程安装套件）是 IOPACE-IDT 的配件，且伊奥帕斯 -IDT-HP。它包括一个带可拆卸支架的支架和一个带快速装配连接器和适配器的弯头连接器。它 **不** 包括 IDT。你把 IDT 装在支架顶部。支架配有系绳槽，可以用绑带（非自带）将气动软管固定到支架上。

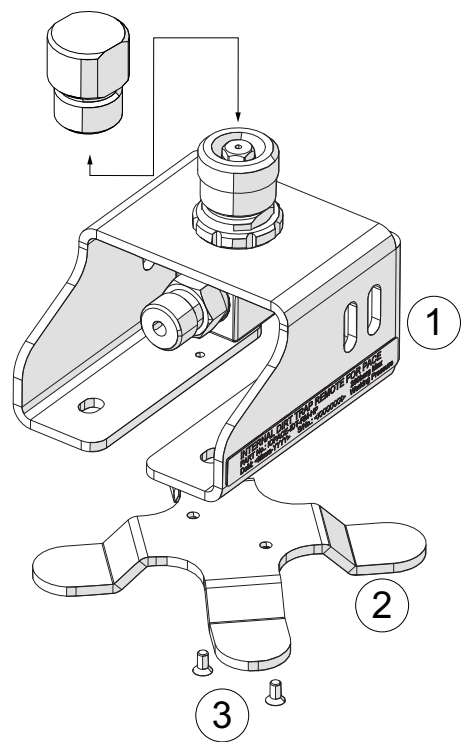


图 D-7：安装或拆卸支架

- 1 支架

2 看台
- 3 M3 螺丝

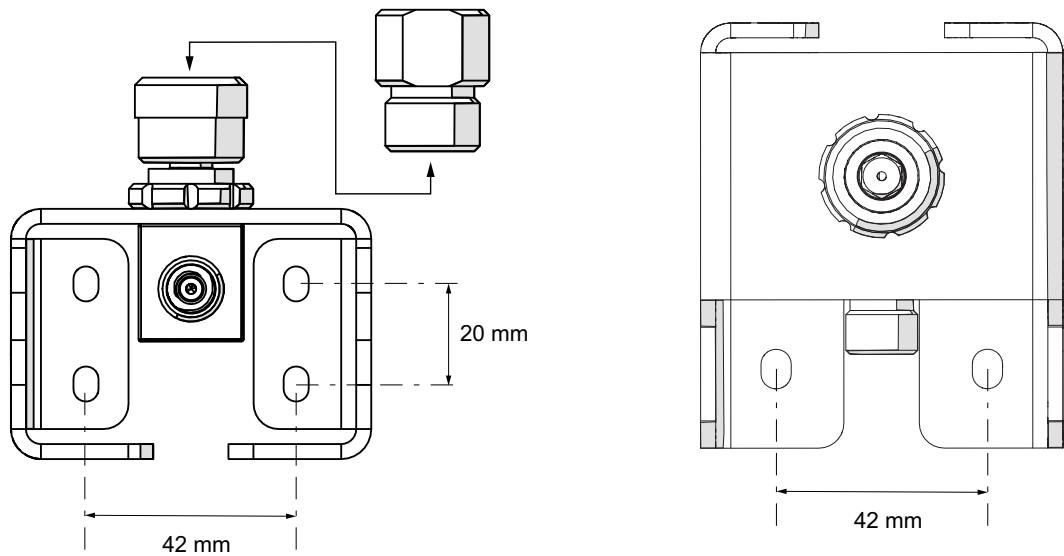


图 D-8: 后方位置

用 M3 螺丝把支架固定在支架上。如果需要，拆卸或不安装支架，用底部两个 6 毫米孔将支架拧紧。在这种情况下，你必须找到合适的螺丝。你也可以用支架后方的 6 毫米孔把它固定在墙上或橱柜内。

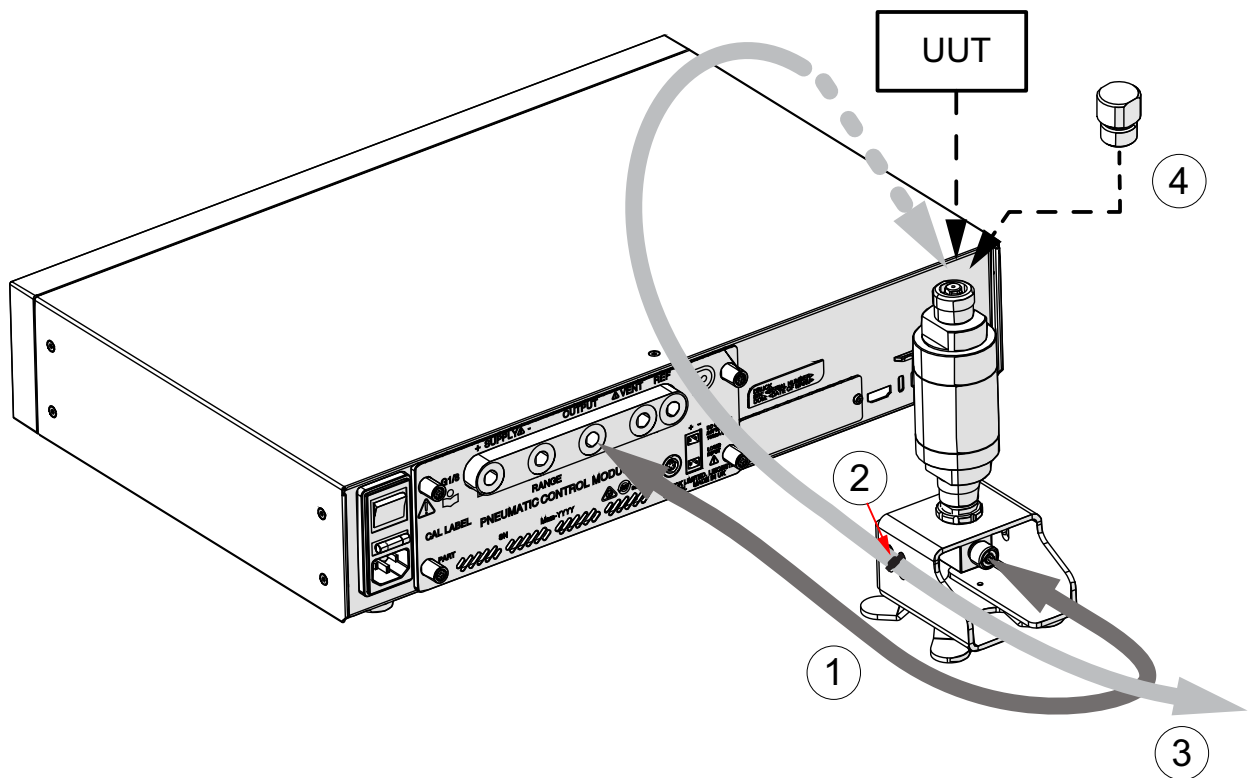


图 D-9: 将 IOPACE-IDT-RM 连接到仪器

- | | |
|-------------|------|
| 1 压力软管 | 2 绑带 |
| 3 压力软管到自家飞机 | 4 堵头 |

附录 D. 配件

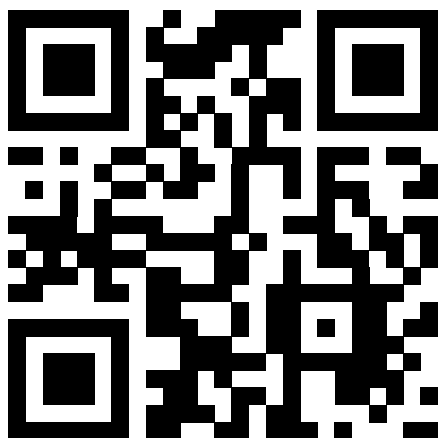
释放系统压力，并使用合适的压力软管连接该附件与 PACE 仪表的输出端口，以及 IDT 与被测单元（UUT）之间的连接。如果需要，你也可以直接把 UUT 装在 IDT 顶部。

办事处联系方式



<https://druck.com/contact>

服务与支持联系方式



<https://druck.com/service>