

GE  
传感与检测科技

# PACE5000

自动压力控制器

用户手册 K0443





## 压力单位转换因子

压力单位	因子 (Pa)	压力单位	因子 (Pa)
bar	100000	lbf/ft <sup>2</sup>	47.8803
lbf/in <sup>2</sup> (psi)	6894.76	inHg	3386.39
mH <sub>2</sub> O	9806.65	inH <sub>2</sub> O [1]	249.089
mbar	100	ftH <sub>2</sub> O [1]	2989.07
kgf/cm <sup>2</sup>	98066.5	atm	1013525.0
kgf/m <sup>2</sup>	9.80665	kgf/cm <sup>2</sup>	98066.5
mmHg	133.322	kgf/m <sup>2</sup>	9.80665
cmHg	1333.22	hbar	10000000
mHg	133322.0	tonf/ft <sup>2</sup> (UK)	107252.0
mmH <sub>2</sub> O [1]	9.80665	tonf/in <sup>2</sup> (UK)	15444300
mH <sub>2</sub> O [1]	98.0665	inH <sub>2</sub> O (USA) [2]	248.64135
N/m <sup>2</sup>	1	ftH <sub>2</sub> O (USA) [2]	2983.6983
hPa	100	kP/mm <sup>2</sup>	9806650
kPa	1000	kP/cm <sup>2</sup>	98066.5
MPa	1000000	kP/m <sup>2</sup>	9.80665
torr	133.322		

### 单位转换

通过下面的公式将单位1对应的压力值转换为单位2对应的压力

$$\text{值: 压力值2} = \frac{\text{压力值1} \times \text{因子1}}{\text{因子2}}$$

**备注** 注释[1]中的转换因子对应的压力单位的水的温度为4°C。注释[2]中压力单位的水的温度为68°F，这些是美国常用压力单位。

## 目录

章节	标题	页码
1	描述 .....	1-1
1.1	简介 .....	1-1
2	安装 .....	2-1
2.1	包装 .....	2-1
2.2	储存和运输时的包装 .....	2-1
2.3	准备使用 .....	2-1
2.4	气动连接 .....	2-2
2.5	架式安装选项 .....	2-4
2.6	电气连接 .....	2-6
3	操作 .....	3-1
3.1	准备 .....	3-1
3.2	通电顺序 .....	3-2
3.3	测量模式 .....	3-3
3.4	控制模式 .....	3-5
3.5	操作和举例过程 .....	3-8
3.6	总体设置 .....	3-18
3.7	气压参考选项 .....	3-19
3.8	超级用户设置 .....	3-20
3.9	仪器状态 .....	3-21



4	维护.....	4-1
4.1	简介.....	4-1
4.2	外观检查.....	4-1
4.3	清洁.....	4-1
4.4	测试.....	4-1
4.5	校准.....	4-1
4.6	可更换备件.....	4-2
4.7	更换保险.....	4-2
4.8	更换过滤器.....	4-4
4.9	更换压力模块.....	4-5
5	测试和故障排除.....	5-1
5.1	简介.....	5-1
5.2	正常工作性能测试.....	5-1
5.3	故障排除.....	5-2
5.4	授权服务机构.....	5-3
6	技术指标和参考.....	6-1
6.1	安装说明.....	6-1
6.2	操作要求.....	6-4
6.3	图标.....	6-6
6.4	测量功能设置.....	6-9
6.5	控制功能设置.....	6-10
6.6	全局设置.....	6-11
6.7	超级用户设置.....	6-12
6.8	校准.....	6-15

6.9	通讯 - 仪器模拟.....	6-16
6.10	技术指标.....	6-36
6.11	选件.....	6-36
6.12	安装及附属设备 .....	6-36
6-13	货物/原材料返回过程 .....	6-37
6-14	包装过程.....	6-38

**intentionally left blank**

## 1 描述

### 1.1 简介

PACE5000 压力控制器可以进行气体压力的测量和控制，并在彩色触摸屏上显示控制器的状态。触摸屏可以完成测量和控制模式的选择和相关设定。仪器上的RS232和IEEE-488接口使得用户还可以通过计算机进行远程控制。



图 1-1 PACE5000 外观图

仪器所有的气动和电气接口都位于仪器的后面板上。电气接口包括交流电源接口，串行和并行通讯接口，直流输出以及逻辑输入和输出接口。系统的气动控制模块包括正向和负向（真空）气源接口，压力输出口，排空口以及参考口。

仪器可以安装在标准的19英寸机柜中使用（需要架式安装选项）。

PACE 5000 和德鲁克（Druck）较前版本的控制器 DPI500 和 DPI 520使用的软件兼容。



PACE5000的选件包括以下内容:

- 气压参考选件
- 泄露测试功能
- 开关测试功能
- 测试程序功能
- 模拟量输出功能
- 局域网通讯功能
- CAN bus 通讯功能
- NPT 转换接头
- 微压测量时参考端使用的接头
- 负表压发生器
- 架式安装件
- 绝缘端子

更多信息的发布, 请登陆我们的网站[www.gesensing.com](http://www.gesensing.com).

## 2 安装

### 2.1 包装

收到PACE5000压力控制器时应该检查包装箱内是否包含以下物品：

#### PACE5000货物清单

- i) PACE5000 压力控制器主机
- ii) 电源线
- iii) 用户手册和安全导则以及资料光盘.
- iv) 压力控制模块校准证书

### 2.2 储存和运输时的包装

仪器需要校准或维修而进行运输时按照如下过程来进行包装：

1. 按照6.8节中的提示将仪器包装好。
2. 按照6.8节中的提示将仪器进行运输

\* *该过程也适用于压力控制模块单独运输。*

### 2.3 使用前准备

仪器可以按以下两种方式使用：

- 作为台式仪表放在水平台面上使用。
- 架式安装于在19英寸宽的机柜中使用（参考25节）

作为台式仪表独立使用时，可以将仪器的两个前支脚立起来，以获得更佳观察角度。

**备注：** *仪器下方的散热孔应该保持通畅，以保证仪器内部的空气流动，特别当环境温度高时。*

## 2.4 气动连接

## 警告:

连接或断开压力连接管时请先关闭气源，并将压力排空。

使用耐压达到要求的连接管和接头来进行连接。

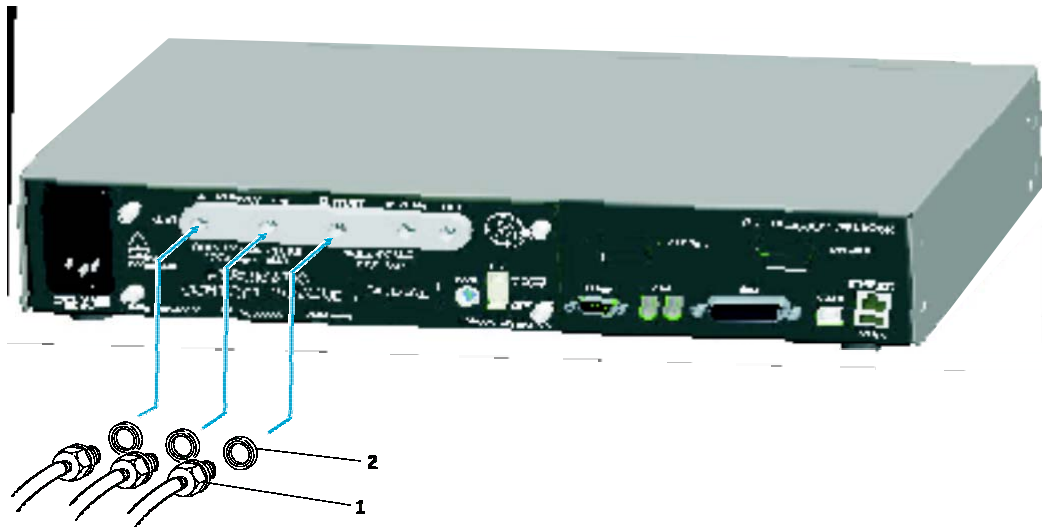
在连接压力之前，必须检查所有的接头是否有损伤，如需要，更换损坏的接头。

接口尺寸	接口	可选接口 转换接头*	可选接口 转换接头	可选接口 转换接头
输入	supply +	G 1/8	1/8 NPT	1/4 NPT
	supply -	G 1/8	1/8 NPT	1/4 NPT
输出		G 1/8	1/8 NPT	1/4 NPT
	Vent	G 1/8	1/8 NPT	1/4 NPT
	Reference	G 1/8	1/8 NPT	1/4 NPT

\* 带星号的接口为美国标准配置

## 气源接口（图2-1）

1. 仪器使用的压力源应该为干净干燥的空气或氮气，气源压力需要满足一定的要求，详情请查看技术指标（第六章）
2. 确认用户系统可以断开和排空。
3. 将气源和真空泵分别连接到SUPPLY+和SUPPLY-接口。
4. 将被测表连接到仪器的Outlet接口。



- 1 G螺纹接头      2 组合垫

备注：如果仪器的接口为NPT螺纹，则需要使用合适的密封件来保证密封。

图2-1，气动连接

仪器使用时需要压力气源，当工作于绝压和负压时，需要真空泵。真空泵应该具有快速响应的能力。

### 气源设备

气源压力应该调节到压力量程的110%。

对于不需要负压源的仪器，压力控制时会有气体从Supply-口中排出，在Supply-口接一个消音器可以减小气体排出时产生的噪音。

### 气路连接示意图（图2-2和图2-4）

下面的示意图详细描述了使用上面介绍的气源装置进行连接的信息。

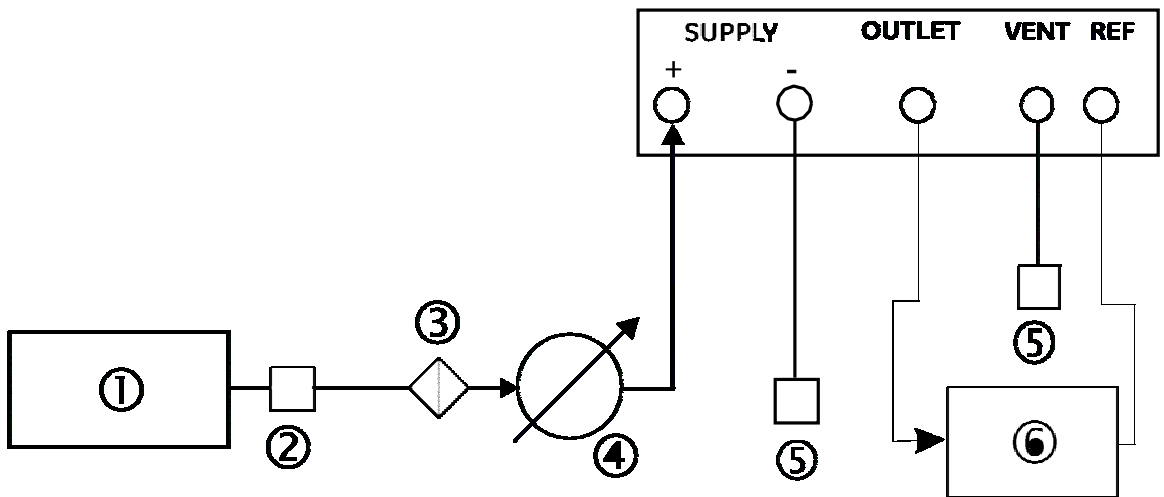


图2-2，没有真空源的气路连接图。

- |   |                   |   |      |   |      |
|---|-------------------|---|------|---|------|
| 1 | 气源                | 2 | 调节装置 | 3 | 过滤器  |
| 4 | 通过减压阀调节到满量程的110%* | 5 | 消音器  | 6 | 被测设备 |

备注：\*将压力源调节到满量程的110%以上而且不要超过其最大工作压力值。



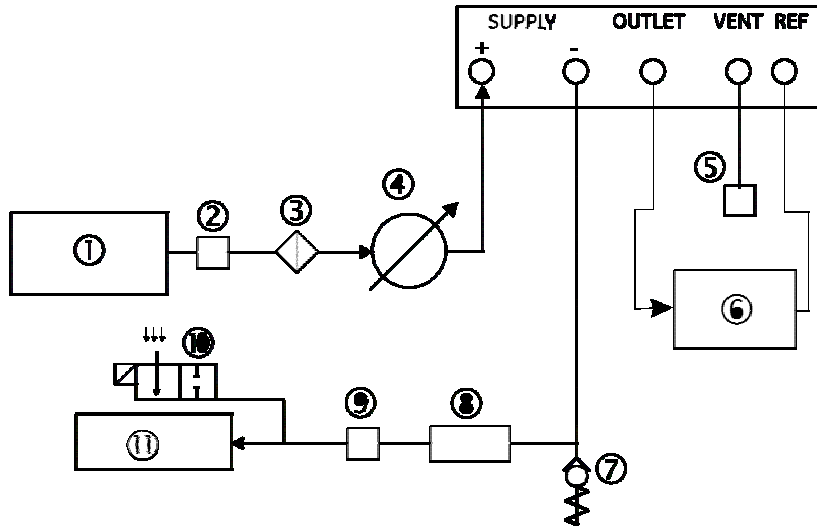


图 2-3, 带真空源的气路连接

- |    |                        |    |        |   |       |
|----|------------------------|----|--------|---|-------|
| 1  | 气源                     | 2  | 调节装置   | 3 | 过滤器   |
| 4  | 通过减压阀调节到满量程的110%*      | 5  | 消音器    | 6 | 被测设备  |
| 7  | 单向阀                    | 8  | 缓冲容积   | 9 | 油雾分离器 |
| 10 | 常开电磁阀，当断电时与大气相通防止真空泵返油 | 11 | 真空源（泵） |   |       |

备注：\*将压力源调节到满量程的110%以上而且不要超过其最大工作压力值。

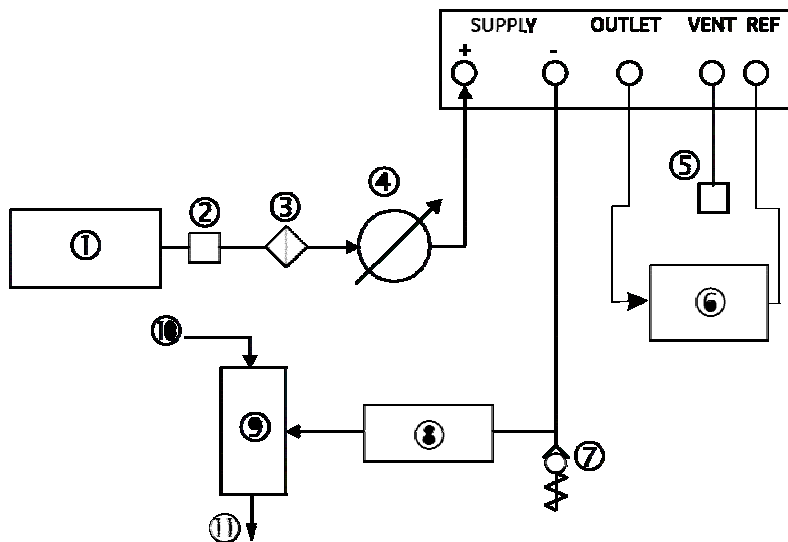


图 2-4, 使用负压发生器的气路连接

- |    |                   |   |      |    |              |
|----|-------------------|---|------|----|--------------|
| 1  | 气源                | 2 | 调节装置 | 3  | 过滤器          |
| 4  | 通过减压阀调节到满量程的110%* | 5 | 消音器  | 6  | 被测设备         |
| 7  | 单向阀               | 8 | 缓冲容积 | 9  | Venturi负压发生器 |
| 10 | 驱动气源 (调节过的压缩空气)   |   |      | 11 | 排空到大气        |

备注: \*将压力源调节到满量程的110%以上而且不要超过其最大工作压力值。

## 2.5 架式安装选件 (图 2-5)

当仪器安装到机柜中时，机柜中应该有足够的空间来保证各种电缆及压力连接管的连接。同时机柜中应该保证良好的通风和散热，尤其当环境温度比较高时。

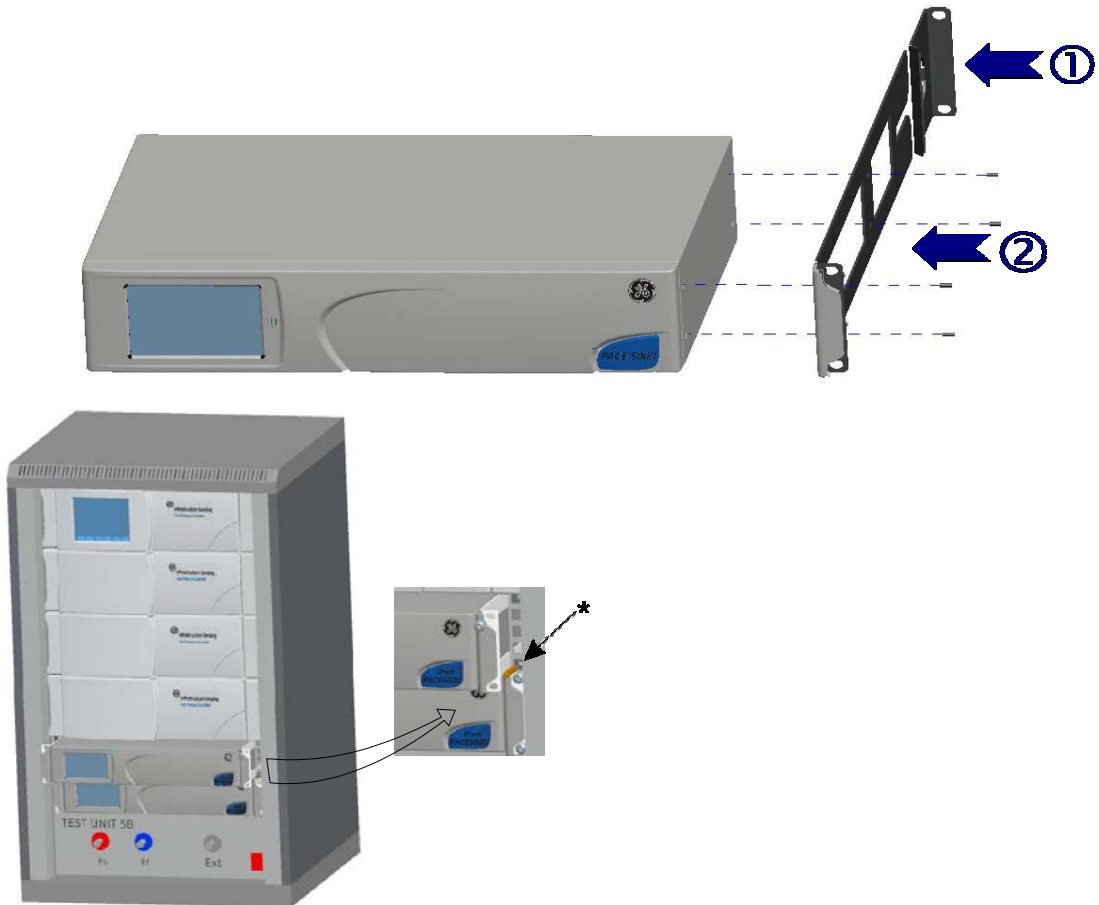


图 2-5 架式安装

### 过程

- 将图中的后面板支架①固定到仪器的后部。
- 松开并拆下仪器每个侧面的四颗沉头螺丝。
- 将两个支架②通过四颗沉头螺丝固定到仪器的侧面。
- 将仪器导入机柜中并进行电气和气路的连接。
- 再固定安装支架前，请先参考后面章节中关于仪器电气连接的部分。
- 暂时通过两个套管\*拧入仪器两侧的安装支架上。
- 将仪器滑入支架并通过套管\*来进行定位。
- 通过随机附带的两个螺丝和垫圈将仪器固定在支架上。
- 取出两个套筒并将剩下的两个螺丝和垫圈拧入刚才套筒的地方。

## 2.6 电气连接

### 警告

1. 仪器必须进行良好的接地。
2. 在后面板进行任何电气连接时请先将电源断开。

### 概述

仪器必须连接到电源插口旁边的标签上要求的电源上。

连接电源线时确认电源是断开的。

### 架式安装仪器的要求

- 在电源回路中加装一个开关，因为仪器装到机柜中后，后面板上的电源开关使用起来不方便。
- 将新加装的开关拨到关闭状态，将仪器后面板上的开关拨到开启(ON)的状态，将仪器推入机柜中。
- 打开新加装的开关。

检查前面板屏幕是否进入启动界面。

### 连接 (图 2-6)

按照如下的过程将电源连接好:

- 将电源线插入仪器后面板的电源插口中。
- 将开关拨到开启(ON)的状态。
- 检查前面板的屏幕是否正在显示启动过程。

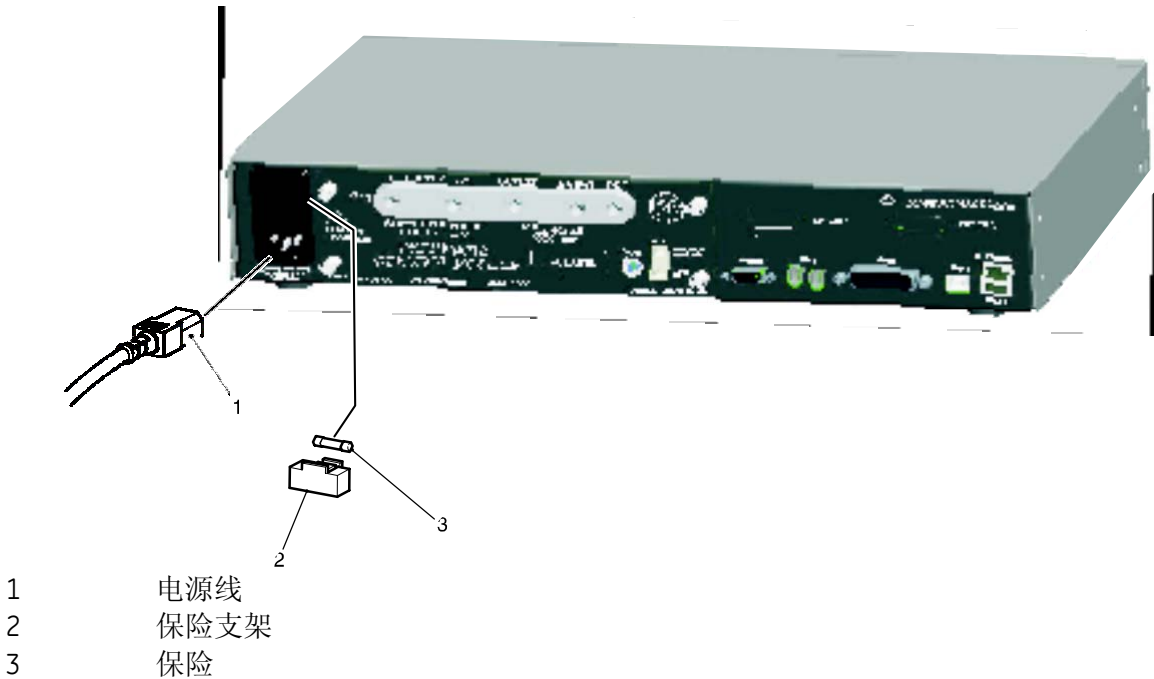


图 2-6 电气连接

### 压力控制模块输入和输出端子

#### 24V DC Output @ 100mA (最大)

4-路接头	pin “+”	=	+24 Vdc
	pin “-”	=	0 Vdc

此部件可以用于外部设备的供电，供电输出本身带保险保护。

### 逻辑（开关）输入

4路接头:                      输入  
   输出

该部件可以由用户捕捉压力开关任务中进行压力开关测试时的开关的通断状态（参考3.4节中的内容）。两个端子不分正负，回路内部带光电隔离保护功能。

## 通讯连接

将正确的通讯电缆连接到控制器的后面板上的接口并通过电缆接头上的螺丝将接头固定住。

**备注:** 仪器开机后RS232和IEEE-488接口都处于启用状态。在超级用户设置(Supervisor)菜单里的通讯设置里可以修改相应的通讯参数，参考3.8节。

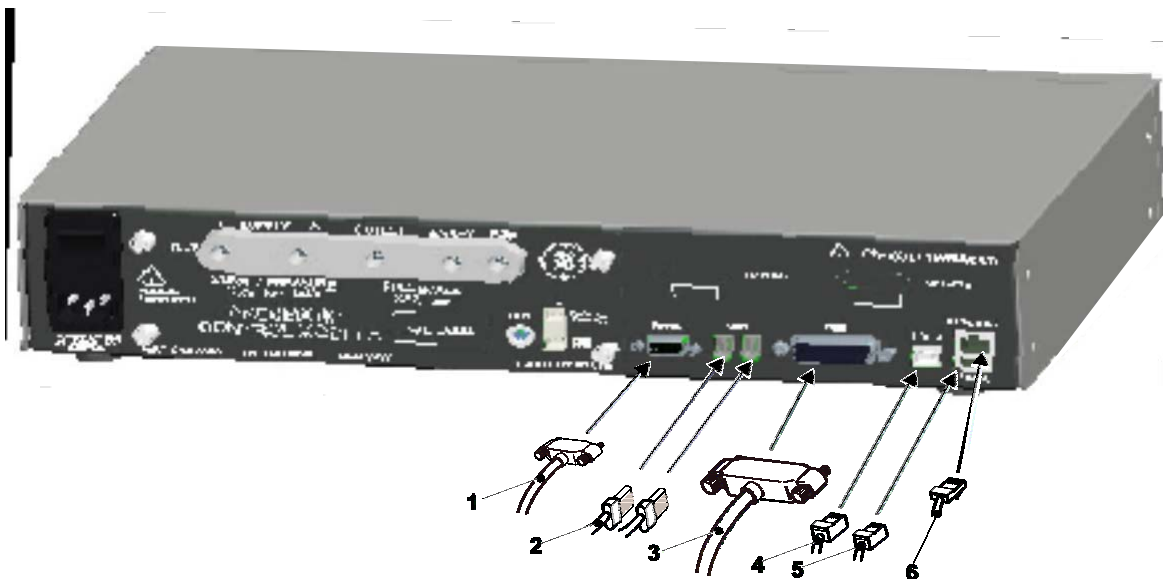


图 2-7, 通讯接口

1	RS232	2	Canbus (选件)	3	IEEE488	4	USB B
5	USB A	6	Ethernet (选件)				

### RS232 接口

仪器的RS232接口与计算机的串口之间采用点对点的直连方式，接头形式为9针D型接头，各个管脚的定义请参考表格2-1中的内容。仪器的配置形式为数据回路末端设备(DCE)。

Instrument		Control Line		Computer/Printer	
Instrument Function	Connector  9-way D-type Pin No.	Signal Direction	RS232 Terminology	Connector Type	
				9-way D-type Pin No.	25-way D-type Pin No.
RxD (IP)	3	←	TxD	3	2
TxD (OP)	2	→	RxD	2	3
GND	5	↔	GND	5	7
CTS (IP)	7	←	RTS	7	4
RTS (OP)	8	→	CTS	8	5
Pulled high internally	1	→	RLSD (DCD)	1	8
Not connected	4	←	DTR	4	20
Pulled high internally	6	→	DSR DCE Ready	6	6
Equipment Chassis	Connector Shell	↔	Cable Screen	-	1

表 2-1, RS232 接口

**握手(Handshaking)信号控制**

软件握手(handshaking)使用: TXD, RXD 和 GND端子.

硬件握手(handshaking)使用: TXD, RXD, GND, CTS, RTS 和 DTR端子。

## IEEE 488 接口

仪器上的接头为标准的 IEEE 488 接口。IEEE 488 并行接口可以将计算机和多台 PACE 5000 或其他设备连接在一起。最多可以将 30 台仪器连接在一起。

**备注:** 每根 IEEE 488 电缆的长度不能大于 3 米, 以符合电磁兼容(EMC)的要求, 参考第六章技术指标中的内容。

### 单台仪器的连接 (图2-8)

将 IEEE 488 电缆的一端连接到仪器后面板上的 IEEE-488 接口上。

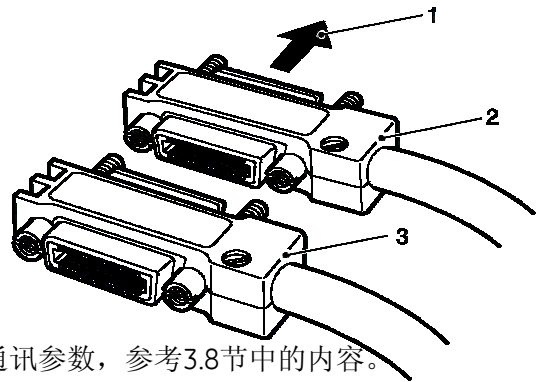
- 将 IEEE-488 电缆的另一端链接到控制器或计算机上的 IEEE-488 接口。
- 在超级用户 (Supervisor) 设置里修改 IEEE-488 的通讯参数, 参考 6.7 节中的内容。

### 多台仪器的连接 (图2-8)

要将多台压力控制器连接在一起, 可以通过电缆接头层叠的方式进行连接, 如下步骤:

- 将一对 IEEE 488 接头通过层叠的方式连接到仪器后面板上的 IEEE-488 接口上

- 1 第一台仪器的后面板上连接两个电缆接头
- 2 其中一根电缆连接到计算机。
- 3 另一根电缆连接到第二台仪器



- 通过上述方式可以将系统中的所有设备连接到一起。
- 在超级用户 (Supervisor) 设置里修改 IEEE-488 的通讯参数, 参考 3.8 节中的内容。



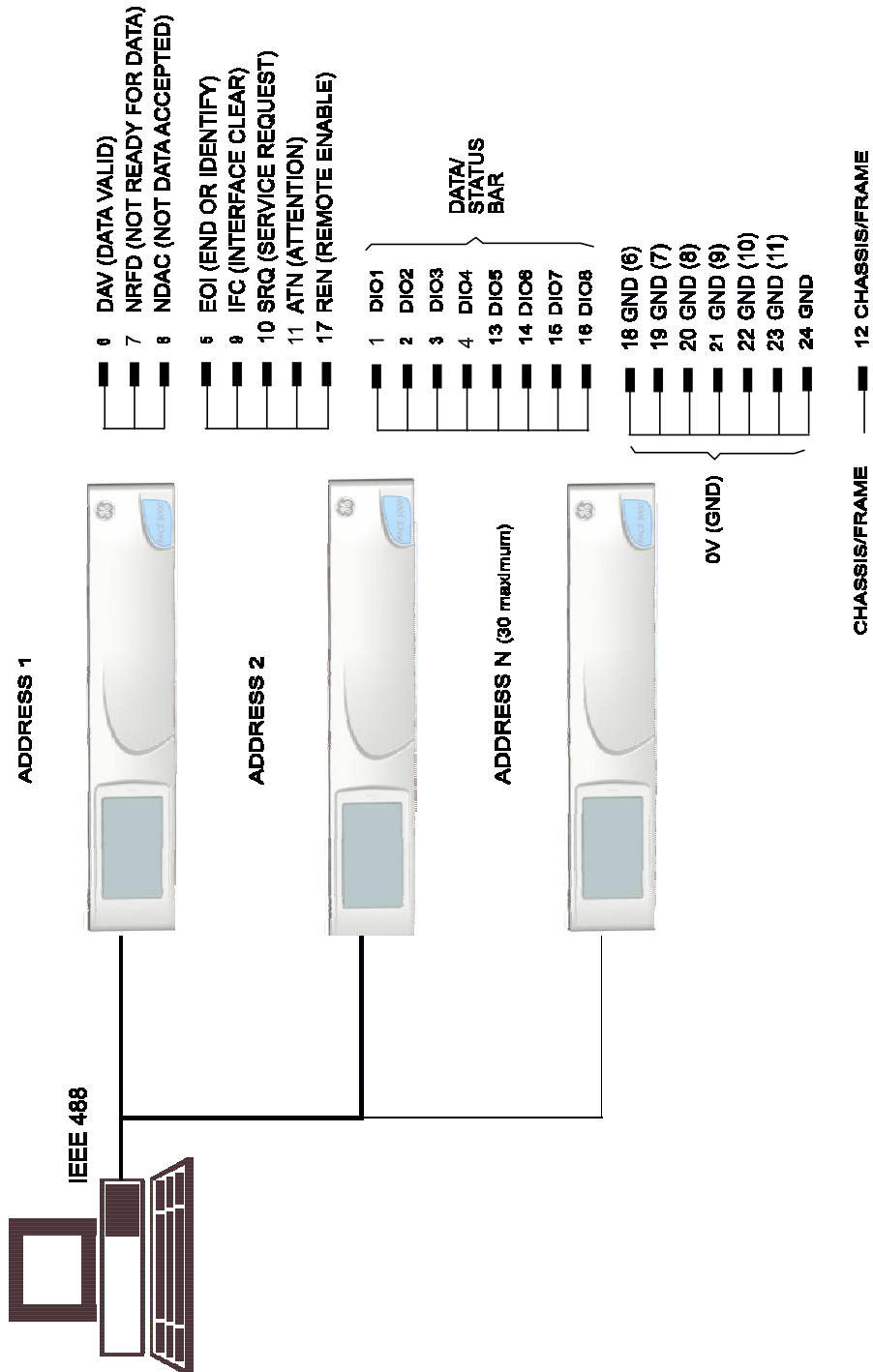


图 2-8 - IEEE 488 连接

## 3 操作

### 3.1 准备

确认电源和气路部分都按照第二章中的提示内容进行了正确连接。

在使用之前请先执行如下操作：

- 如果需要，按照第四章中的维护中的内容对仪器再检查一下。
  
- 对于放置在工作台面上使用的单台仪器，执行如下的操作：
  1. 确认仪器后面板的电源开关处于关闭(OFF)的状态。
  2. 将仪器和电源连接好，确认电源具有良好的接地。
  3. 检查压力连接管是否有损坏，连接处是否有污物和潮气。

使用之前，仪器应该先进行测试。

本部分包含了所有功能的快速参考图表，本节最后部分更多的快速参考图表，在设置菜单中会有详细的介绍。

在开始执行某个部件或系统过程之前请先回顾并熟悉整个操作过程。

## 3.2 通电过程

以下的操作过程显示仪器处于测量或控制模式下的状态。

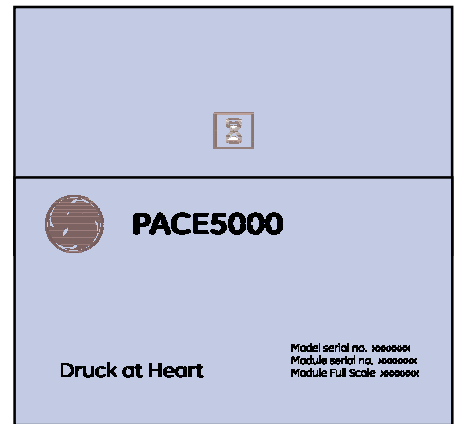
**备注：** 以下的过程仅为一个例子，所显示的数值和选项取决于仪器本身的量程以及所带的选项。进行压力控制之前，仪器的压力输出口(Outlet)必须和被测表进行了正确的连接或用堵头堵上。控制压力输出应该不大于被测表的压力量程，或者在控制器中进行了设定点的限制设定以避免损坏被测仪表。

将电源开关拨到开启(ON)位置，仪器屏幕将会进入启动界面：

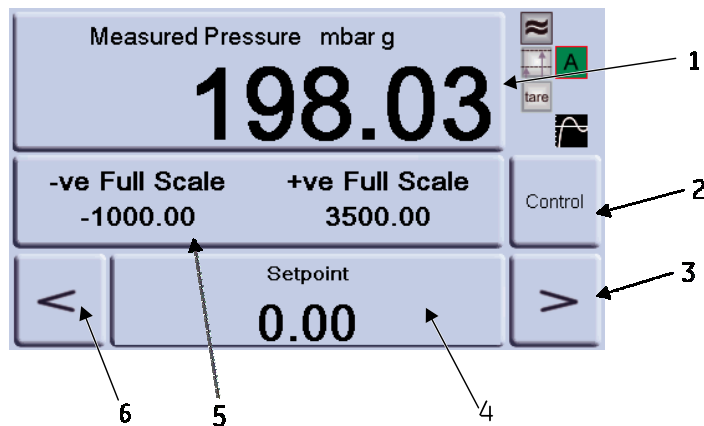
(1) 屏幕首先显示：

(2) 几秒钟后屏幕将会显示启动界面，仪器进行一系列的自检操作，如果自检中发现错误，屏幕将会出现一条错误信息，参考第五章故障排除中的内容来进行处理。

(3) 自检成功结束后系统将激活触摸屏功能并进入压力测量显示模式。



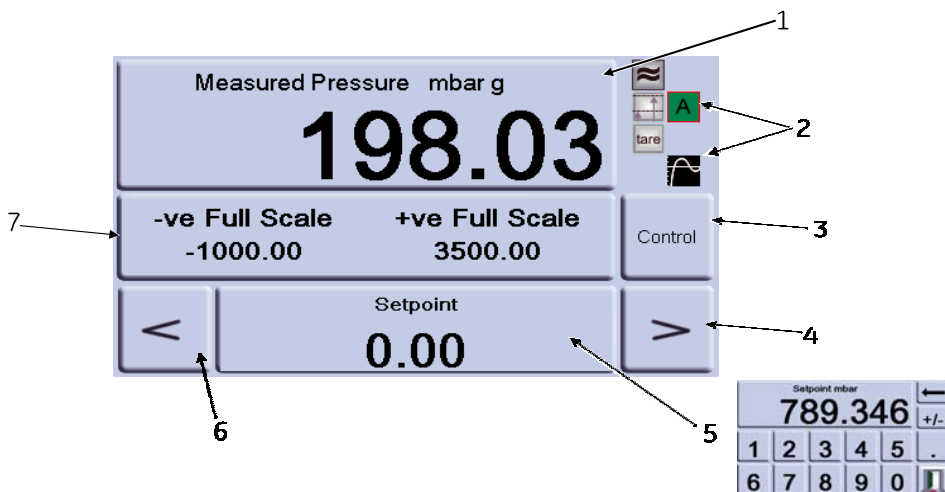
在启动过程中不要点击触摸屏



- 1 测量功能设置      2 控制(Control)/测量(Measure)      3 向上微调      4 设定点输入  
5 状态（点击进入控制功能设置）      6 向下微调  
触摸屏区域

(4) 此时仪器已经准备好可以使用。

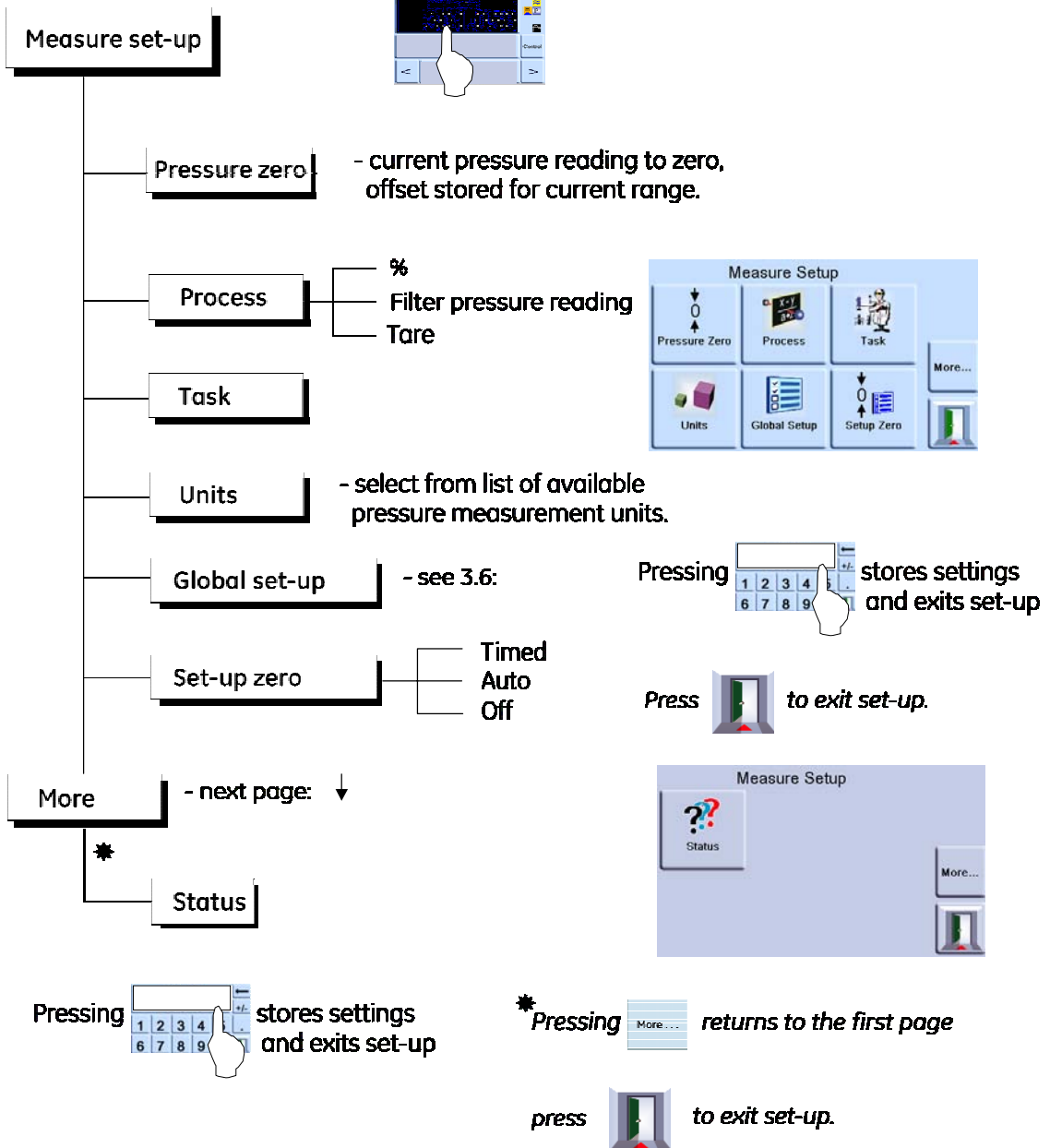
### 3.3 测量模式



- 1 当前压力模块及当前选择的压力单位的测量压力显示
- 2 当前启用的功能
- 3 控制/测量模式选择
- 4 向上微调，微调的量在控制设置里设置
- 5 当前设定点，通过数字键盘来输入
- 6 向下微调，微调的量在控制设置里设置
- 7 状态区域，在全局设置功能里修改

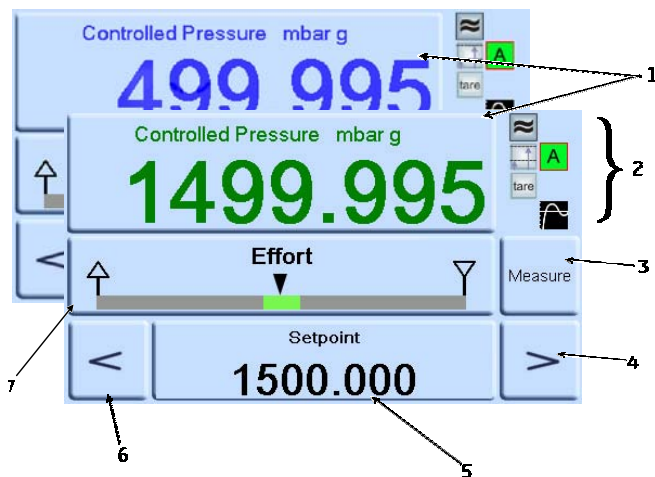
#### 图标说明

	迁移功能启用		定时清零
	参考位置差异 (气柱差修正)		百分比功能
	主动控制模式激活		带过冲的控制模式
	被动控制模式		无过冲控制模式
	表压模式		自动清零
	压力读数采样		



### 3.4 控制模式

在测量模式下点击 **Control** 键将使仪器进入控制模式，再次点击 **Measure** 键将停止压力控制并返回测量模式：

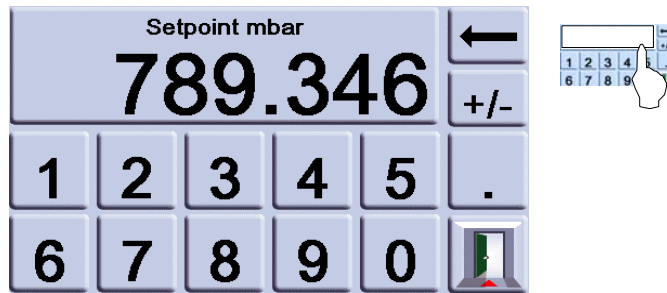




#### 显示说明

- 1 当前测量压力 (进入稳定误差带则以绿色显示，否则以蓝色显示)
- 2 处于主动控制模式  
压力采样功能启用  
气柱差功能打开  
控制模式为无过冲模式  
迁移功能开启
- 3 点击该键将会在“控制”和“测量”模式间切换。
- 4 向上微调
- 5 压力设定点，点击该键屏幕将切换到数字键盘显示。
- 6 向下微调
- 7 状态区域显示全局(Global)菜单中设置的控制稳定限的状态，点击可以进入控制设置。

### 控制到新的压力设定点

- 通过点击屏幕上的设定点区域来改变设定点的值，屏幕将会显示数字键盘，通过数字键盘输入新的设定点。



- 如果需要，通过  键来修改输入的数值。通过点击压力设定值区域来保存新的设定压力点并返回压力测量屏幕，此时设定点区域显示新的设定点的数值，或者点击  键取消新的设定输入。
- 点击 **Control** 键将压力控制到新的设定点，屏幕上的压力值将会以设定的变化速率进行变化并最终达到压力设定点。  
当从测量状态转入控制模式时，压力显示值的颜色将会从黑色（测量状态）变成蓝色（压力还没进入控制稳定限内），最终变成绿色（当压力进入控制稳定限）。
- 如果启用了效率表图，如下图，图中将会显示当前压力控制在设定点时的效率情况。状态区域可以根据压力显示和控制的不同功能来显示不同的内容。

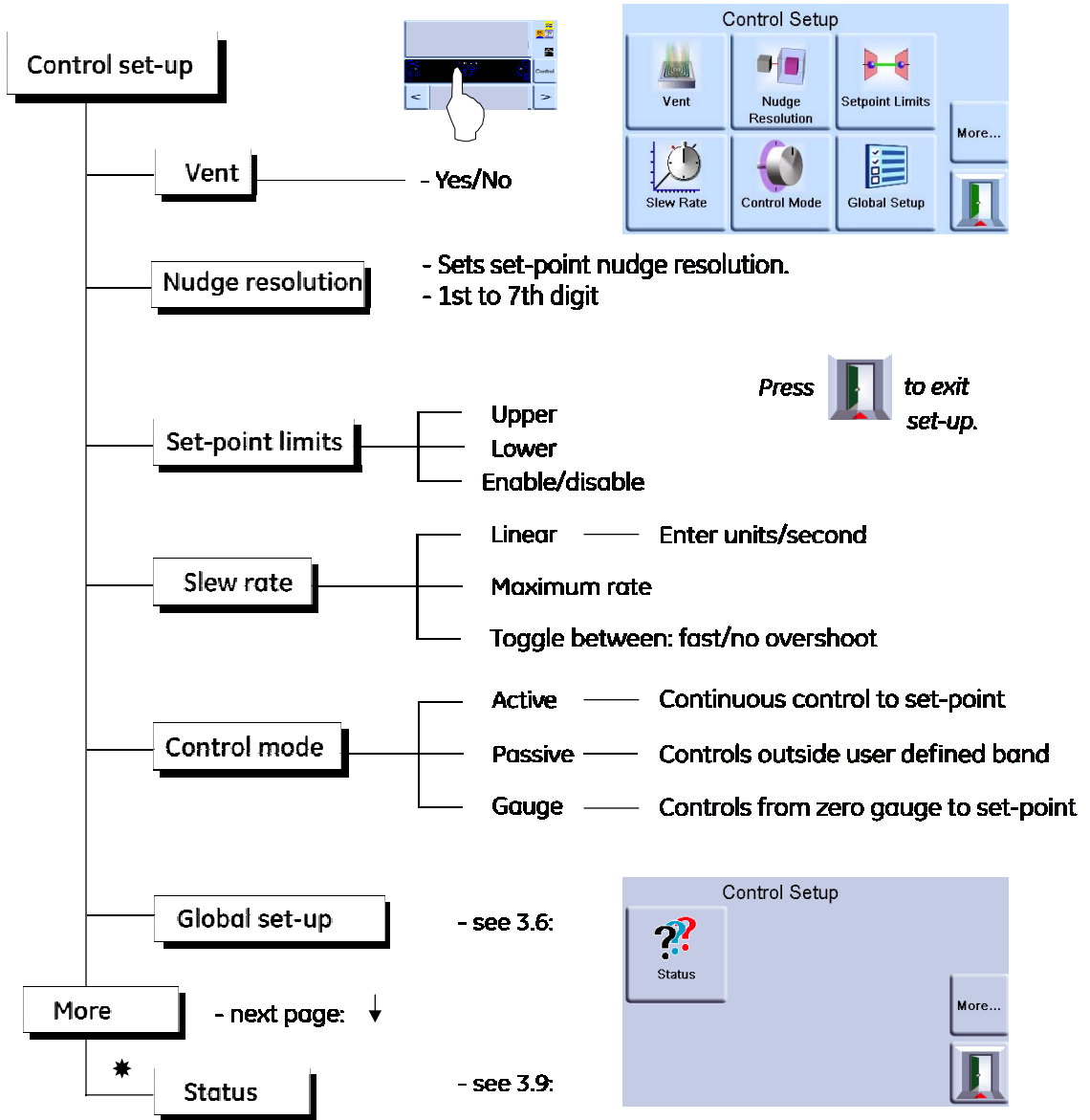


控制效率指示

**备注：** 在正常的压力控制中，效率表中的箭头应该落在绿色区域内，如果箭头超出了绿色区域，则可能是连接系统中存在泄露。

### 控制到环境/零压力

- 通过屏幕显示的数字键盘将设定点设置为0。
- 屏幕将会显示新的压力设定点的数值，点击 **Control** 键。
- 屏幕显示的压力值将会按照设定的变化率来变化，并达到新的设定点。
- 当屏幕显示环境压力或零压力时，点击 **Measure** 键退出控制并返回到测量模式。





3.5 操作过程举例

简介

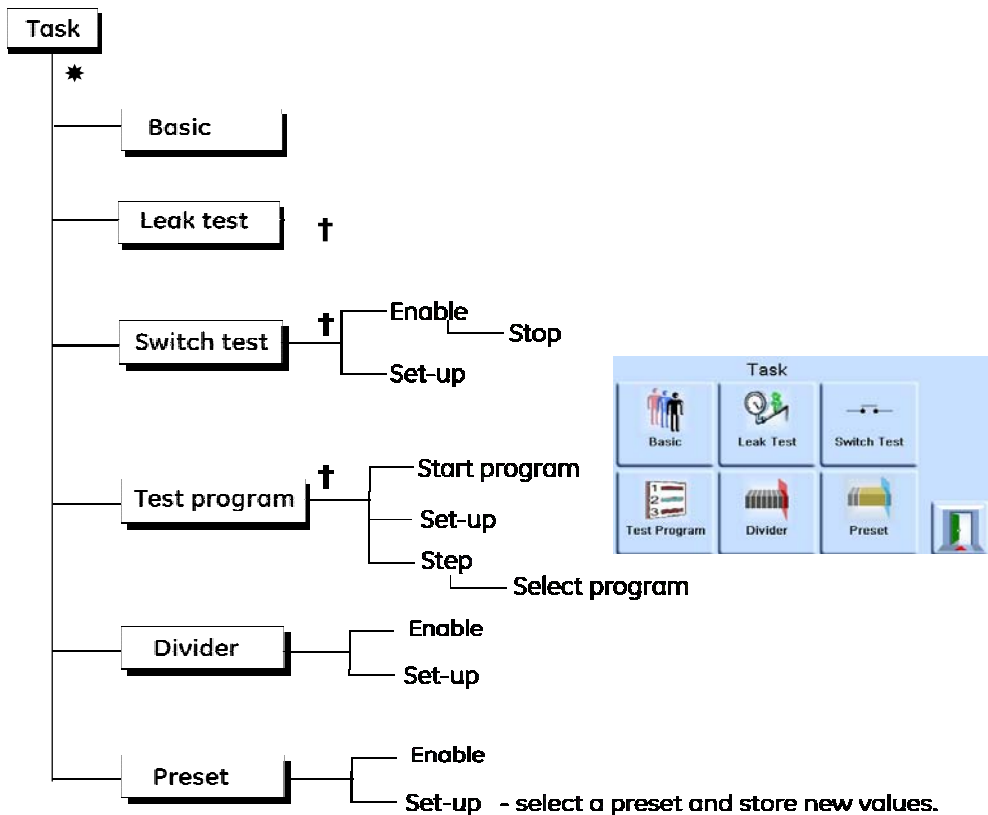
- 开始操作之前，确认仪器已经按照第二章中的详细内容进行了正确的电气和气路连接。
  - 打开仪器电源，等待一会屏幕将进入压力测量模式的显示（除非上次关机之前在任务菜单里选择了调节器模式）。

测量和控制模式

控制器可以工作于两种模式，测量和控制。在测量模式，仪器可以作为一个高精度的数字压力计使用，并实时显示Output口的测量压力。在控制模式，仪器将作为精密压力控制器使用，并实时显示从Output口的输出压力。

点击任务(TASK)键可以选择不同的任务功能

任务(Task)



\* Selecting a task exits the menu and changes the display to the task selected.


† Option

Press  to exit.

屏幕将显示任务选择菜单，选择不同的任务将进入不同的任务显示界面。

## Task

按照以下步骤在任务菜单里进行压力控制


- (a) 在测量设置菜单里选择正确的压力单位。
- (b) 点击状态区域进入控制设置，选择正确的压力变化速率，屏幕将会显示新设置的压力变化率。返回任务菜单。在**基本(Basic)**任务模式，通过数字键输入压力设定点。
- (c) 点击控制  键启动压力控制。
- (d) 屏幕将显示如下的变化
  - 当前的压力显示值从黑色变成蓝色。
  - 如果启用了控制效率表，控制效率表将会指示控制器的控制效率。
- (e) 当控制压力达到设定点时，屏幕显示将会有如下的变化：
  - 当前压力值将会由蓝色变成绿色。
  - 如果启用了控制效率表，效率表上将会指示控制器将压力保持在设定点的效率。

**警告:** *对于一些压力变化太快可能造成损坏的被测仪表，使用排空(Vent)功能将可能会因为压力变化太快而损坏被测仪表。避免此种情况可以设定好压力变化率，然后将设定点设为环境压力或零压力，然后通过控制器将压力来将压力释放。*

- (f) 测试完成后，选择**控制设置(Control set-up)**菜单并选择**Vent**功能来将压力释放到接近环境压力的压力。该功能用于在拆下被测仪表之前将系统内的压力释放到一个安全的压力。

### 备注: :

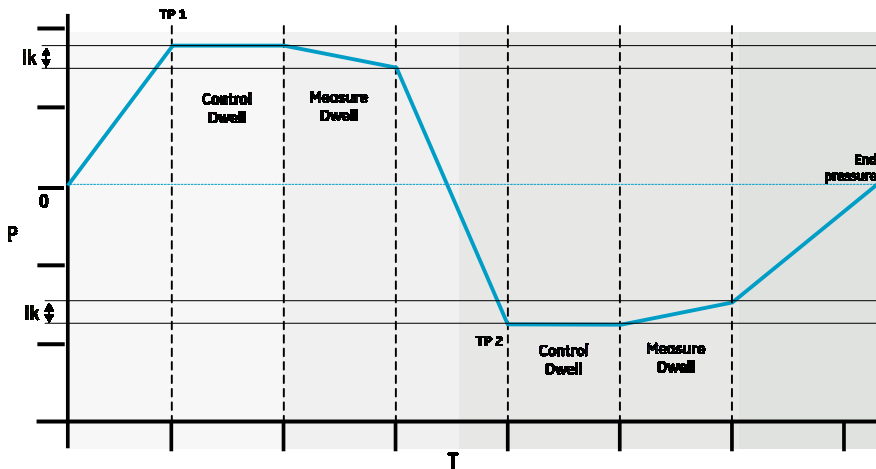
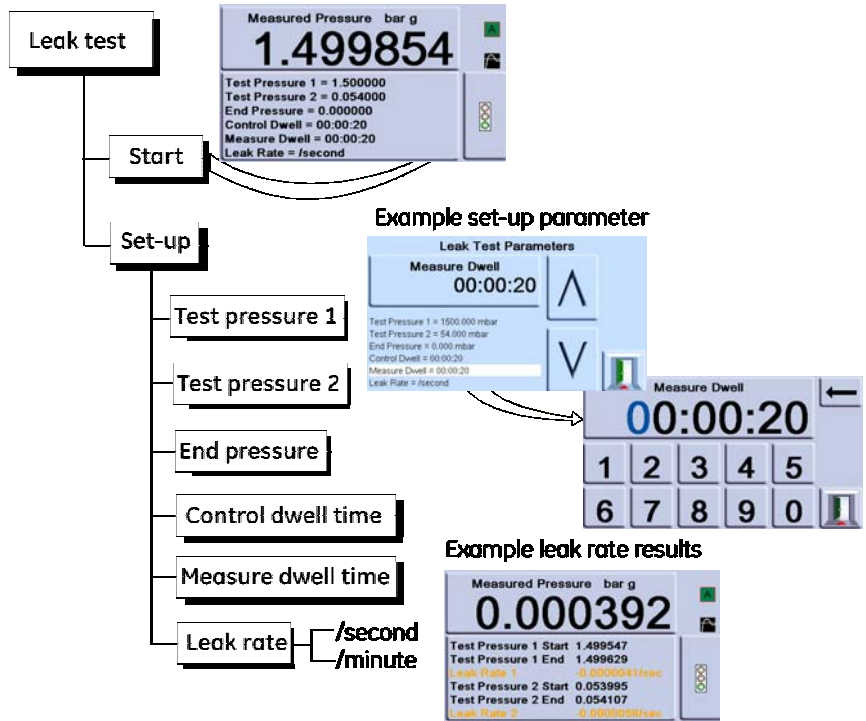
1. Vent (排空) 阀打开后会保持打开直到有按键按下或接到远程控制的指令。
2. 断开被测表与Outlet口连接之前请先使用Vent(排空)功能将系统的压力释放掉。

- (g) 点击  键将返回到测量模式。屏幕将会显示如下变化：
  - 当前的压力读数值将会由蓝色或绿色变成黑色。
  - 如果启用了控制效率表，效率表将会显示控制器处于待机状态。

### 泄露测试选项 (Leak test)

该任务将会向外部系统输出一个或两个压力并检查系统有没有泄露，或者用于内部的泄露检查。在该任务中需要设置**测试压力(Test Pressure)**，在测试压力下的控制稳定时间(**Control dwell**)，以及**泄露测试的时间长度 (Measure Dwell)**。

开始测试的时候，仪器将会输出一个压力到用户系统。在控制稳定时间内等待系统热平衡稳定，然后仪器将会转入测量模式并记录在测试时间内的压力变化值。测试完成后泄露测试的结果会以每分钟或每秒钟多少漏率的形式显示出来。



lk = 泄露    P = 压力    T = 时间(秒)    TP = 测试压力

### 分配器 (Divider)

从任务选择屏幕选择**分配器 (Divider)**任务。在分配器(Divider)菜单中需要进行压力设置高点(High)，设置低点(Low)以及压力高点和压力低点之间等分的点数(Number of points)(最少2点，最多25点)。

#### 分配器菜单结构

在设置菜单中选择需要的压力单位，压力变化率等。然后从任务(Task)菜单中选择分配器，进行相关的设置后进入控制模式，则可以通过屏幕上的左右箭头键来按照预先设好的压力设定点进行切换。

#### 举例：

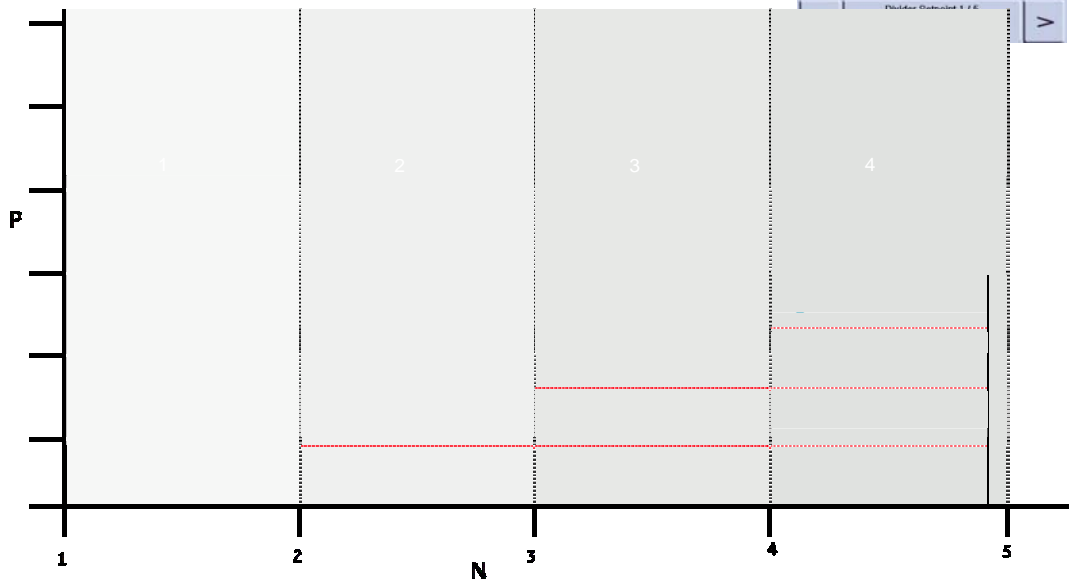
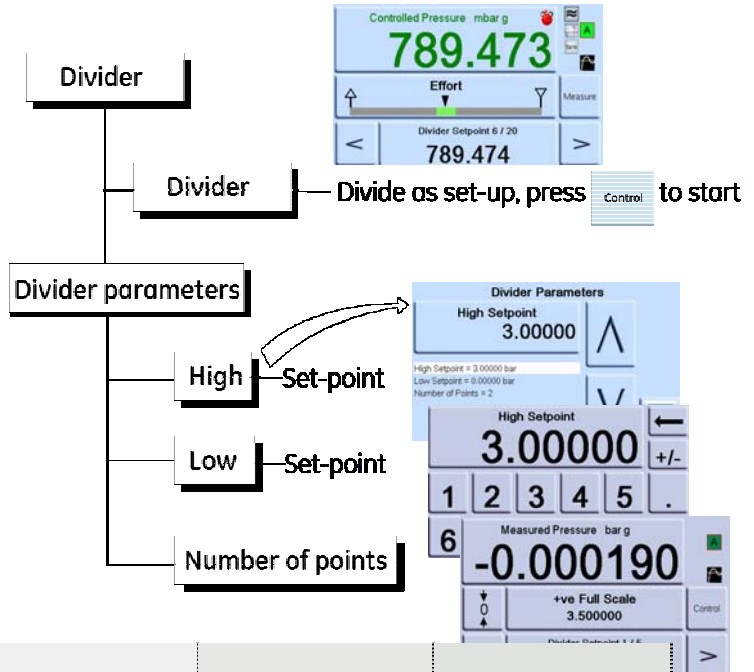
压力高点(high) = 2 bar

压力低点(Low) = 0 bar

等分点数 = 5

测试压力=

0, 0.5, 1, 1.5 和 2 bar

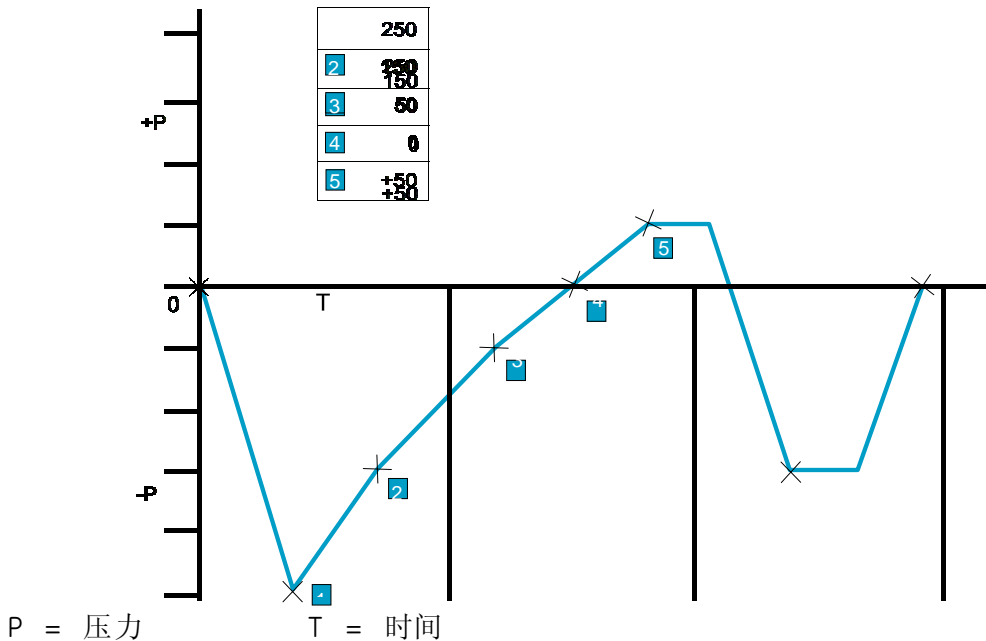
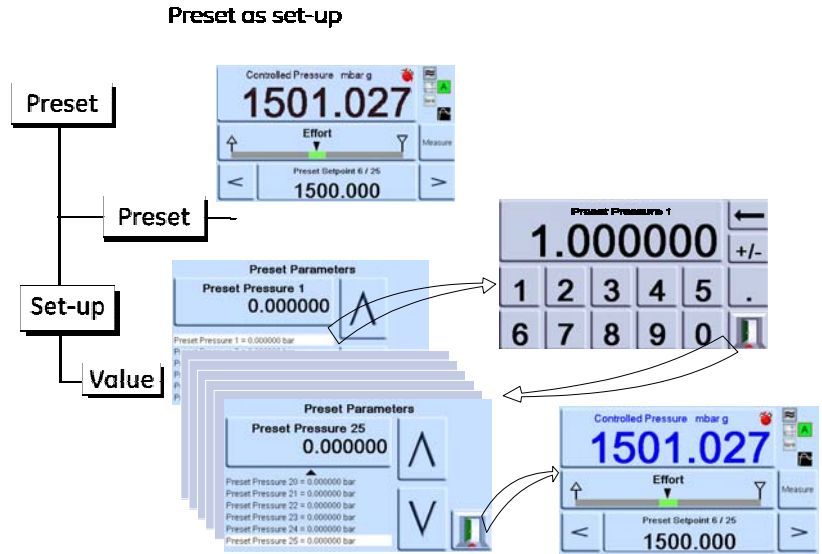


P = 压力      N = 等分点

预置点 (Preset)

预置点 (Preset) 功能和分配器(Divider)功能类似，使用预置点(Preset)功能可以设置非等分的压力控制点，最多可以预定义25个设定点。

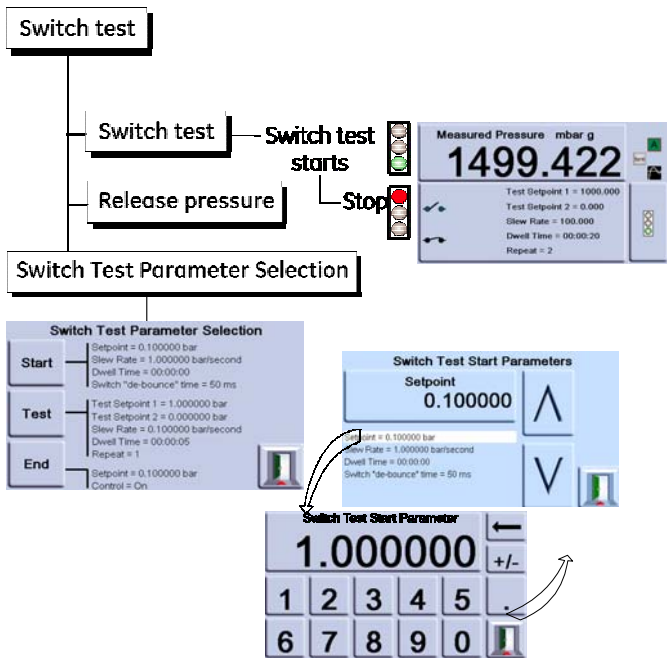
在预置点功能的设置菜单中，屏幕将会显示各个预置点的数值，通过上下箭头将光标移动到需要设置的预置点上并输入正确的数值。25个预置点设置完成后进入控制模式，此时可以通过左右箭头键来修改压力设定点的数值。



### 开关测试选项

本功能用于压力开关的自动测试。将压力开关的压力口与控制器的Outlet口相连接。将压力开关的测点串联到控制器的24V dc输出和逻辑(Logic)输入端子。

**备注:** 逻辑输入的绝缘端子连接开关时需要一个供电(最大24V)。如果需要,可以使用外部的直流电源,正常模式下供电电压必须小于30V。



### Start(开始)

快速的将压力控制到比开关预期接通点小的一个压力值。测试的压力变化率越慢,准确度越高。

### Test(测试)

控制压力从第一个设定点到第二个设定点,如果需要,可以重复多次。

### End(结束)

将压力控制到一个安全的状态,以便断开正在测试的开关。

### 操作过程

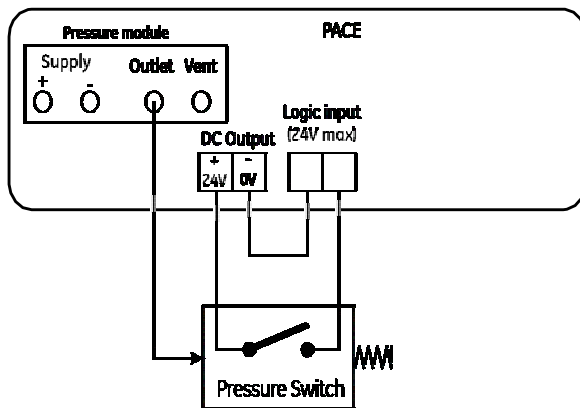
在开关测试菜单设置开关测试的各个参数,包括开始压力,结束压力,压力变化率,压力变化率设置的越小,开关测试的结果越准确。de-bounce 时间可以设置在0~200ms之间。测试完成后,屏幕将会显示压力开关接通和断开时的压力值以及开关的迟滞(开关两次动作时的压力差值)。

在断开压力开关与控制器的连接之前,请先点击**释放压力(Release Pressure)**键将剩余压力释放掉。

**备注:** 开关测试的过程可以重复进行以检验压力开关的一致性。

逻辑输入部分是光电隔离的。可以使用外部的电源通常5~24V)来作为其供电,最大不超过30V。

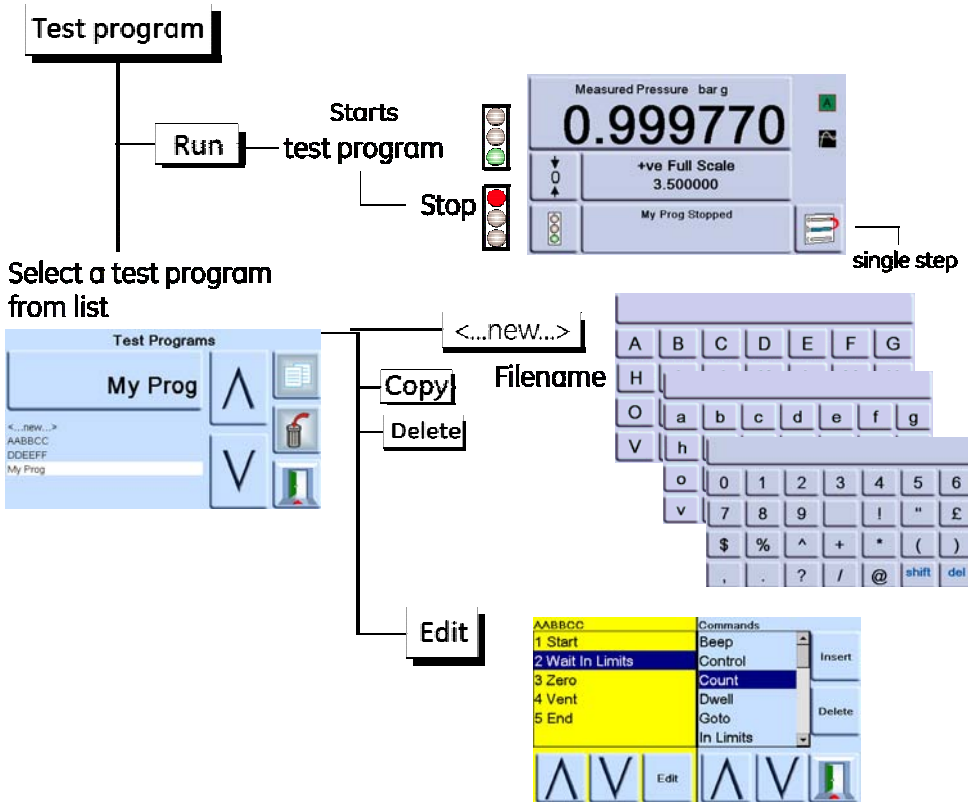
对公共地



压力开关测试连接举例

测试程序选件

该功能提供了用户编写和执行测试程序的接口。从任务菜单(Task)中选择测试程序(Program)选项后所有当前保存的测试程序都会显示出来。同时用户可以自己编写一个新的程序。



## 程序

在屏幕显示的测试程序列表中选择需要的测试程序来运行。Step(步进)功能向下滚动可选的测试程序。通过点击Run(运行)键来启动测试程序。

当程序开始运行后，Run(运行)图标将会变成Stop(停止)图标。任何时候都可以点击Stop(停止)键来停止程序的运行。

- 点击Set-up(设置)并选择New(新建)来创建一个新的测试程序。

**备注:** 通常新的测试程序中会包含START(程序开始)和END(程序结束)命令，分别位于命令行开始和结束行，这两个命令不能被删除。

- 如果想编辑当前已存在的程序，点击Edit(编辑)键。
- 通过文本编辑器(Text editor)键来输入程序的名称，通过箭头键来移动光标。
- 完成后点击Enter键。
- 屏幕将会显示命令行以及Insert(插入)和删除>Delete)键选项。点击Insert(键)来插入需要的命令。

**表 3.1 - 测试程序命令**

命令	描述	命令	描述
BEEP	蜂鸣	RATE_VALUE	设定压力变化率
CONTROL	选择控制模式	RESOLUTION	压力显示分辨率
COUNT	程序循环控制的循环次数计数器	SETPOINT	输入压力设定点
DWELL	等待定时 (秒)	SETTLING_FAST	压力控制为带过冲方式
GOTO	用于循环控制，输入命令行号进行跳转	SETTLING_N_O	压力控制为无过冲方式
IN_LIMITS	稳定误差限设置 (% 量程).	STOP_COUNT	用于循环控制中定义循环的次数
IN_LIMITS_TIMER	压力控制进入稳定误差限后定时	TEXT	设置屏幕信息
IP_LOGIC	外部逻辑输入的状态	UNITS	选择压力单位
MEASURE	选择测量模式	VENT	排空操作
PAUSE	程序程序暂停，等待用户操作	WAIT_IN_LIMITS	等待压力进入稳定误差限
RANGE	定义仪器量程	ZERO	压力清零
RATE_MAX	将控制速率设置为最大		

在屏幕上选中正确的命令，然后点击Insert键将其插入到程序中。一般情况会把UNITS(压力单位), RATE(压力变化率), SETTLING(过冲设置)和RESOLUTION(显示分辨率)命令放在程序开始的前几行以对一些对压力敏感的被测设备进行保护。

有些命令需要输入设定值，比如Range(量程), Rate(压力变化率), Text(提示信息)等。



## 程序举例

**备注:** 在程序中对仪器设置的改变仅对本程序有效，退出程序后仪器将会恢复到执行程序之前的状态。

步骤	命令	Argument	控制器动作
	START		程序开始
1	UNITS	mbar	选择压力单位, mbar
2	RATE	100	选择压力变化率, 100
3	RESOLUTION	5	选择分辨率, 5 位数字
4	SETTLING		控制模式为无过冲
5	TEXT		操作提示文字, 例如"Connect UUT"(连接被检器)
6	ZERO		传感器清零
7	SET-POINT	400	压力设定点, 400 mbar
8	CONTROL		启动控制
9	IN LIMITS		等待控制压力进入控制稳定限之内
10	IN LIMITS TIMER		启动10秒钟定时
11	BEEP		发出蜂鸣声, 延续大约1秒钟
12	MEASURE		切换到测量模式 (停止控制)
13	DWELL	30	等待30秒钟
14	SET-POINT	800	将设定点更改为 800 mbar
15	CONTROL		启动控制
16	IN LIMITS		等待控制压力进入控制稳定限之内
17	IN LIMITS TIMER		启动10秒钟定时
18	BEEP ON		发出蜂鸣声, 延续大约1秒钟
19	MEASURE		切换到测量模式 (停止控制)
20	TEXT		操作提示文字, 例如蜂鸣, 记录压力值等
21	DWELL	30	等待30秒钟
22	BEEP		发出蜂鸣声, 延续大约1秒钟
23	TEXT		操作提示文字, 例如最小允许压力785 mbar,
24	PAUSE		等待操作者点击屏幕进入下一步
25	VENT		排空
	END		程序结束

## 程序循环控制

使用GOTO命令来对程序进行循环控制。在循环控制中使用COUNT命令来指定循环的次数。

### 备注:

测试程序命令中不包括条件跳转的测试，为了停止循环中的测试程序，用户需手动选择停止(Stop)功能。

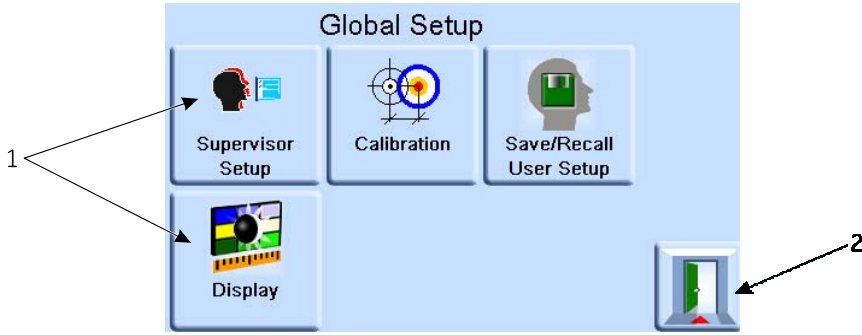
## 程序循环控制的例子

	START		程序开始
1	UNITS	mbar	选择压力单位, mbar
2	RATE_VALUE	100	选择压力变化率, 100
3	RESOLUTION	5	选择分辨率, 5 位数字
4	SETTLING_N_O	zero	控制模式为无过冲
5	TEXT		操作提示文字, 例如"Connect UUT"(连接被检器)
6	ZERO		传感器清零
7	SET-POINT	400	压力设定点, 400 mbar
8	CONTROL		启动控制
9	IN LIMITS		等待控制压力进入控制稳定限之内
10	IN LIMITS TIMER		启动10秒钟定时
11	BEEP ON		发出蜂鸣声, 延续大约1秒钟
12	MEASURE		切换到测量模式 (停止控制)
13	DWELL	30	等待30秒钟
14	SET-POINT	800	将设定点更改为 800 mbar
15	CONTROL		启动控制
16	IN LIMITS		等待控制压力进入控制稳定限之内
17	IN LIMITS TIMER		启动10秒钟定时
18	BEEP ON		发出蜂鸣声, 延续大约1秒钟
19	MEASURE		切换到测量模式 (停止控制)
20	COUNT		循环计数器增加1
21	VENT		排空
22	GOTO	9	跳到程序的第九行继续执行
	END		程序结束

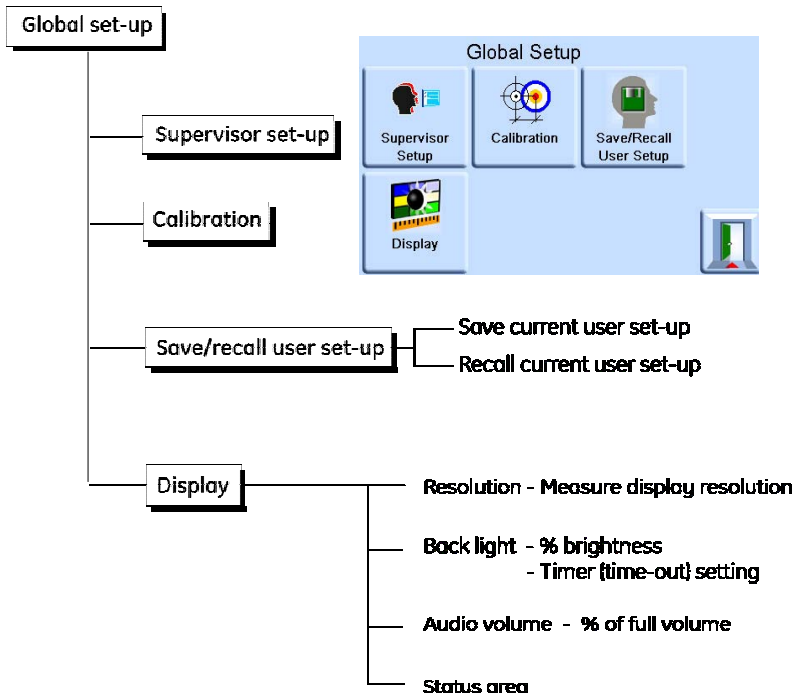
### 3.6 全局设置选项

全局设置中用户可以既对测量模式也可以对控制模式进行设置。在全局设置选项中对超级用户设置(Supervisor)选项和校准(Calibration)选项提供了密码保护。

在测量或控制设置菜单中点击全局设置选项后屏幕将进入如下显示的屏幕，显示四个选项，**超级用户设置(Supervisor setup)**，**校准(Calibration)**，**保存/读取用户设置(Save/Recall)**，和**显示菜单(alibration, Save/Recall User Set-up and Display)**。



1 选项      2 取消键



### 状态区域设置 (Status area settings)

用户可以通过该选项查看控制器工作的状态和参数：

- Full-scale - 以当前压力单位表示的满量程压力
- Source - 以当前压力单位表示的正负压力源
- Effort meter - 控制器的控制效率指示
- In Limits meter - 压力控制进入控制稳定限指示
- CMI logic I/P - 指示控制模块1上的逻辑输入的状态
- Vent and +ve FS - 排空操作按钮和控制器的满量程显示
- Zero and +ve FS - 清零操作按钮和控制器的满量程显示

#### 状态区域示例

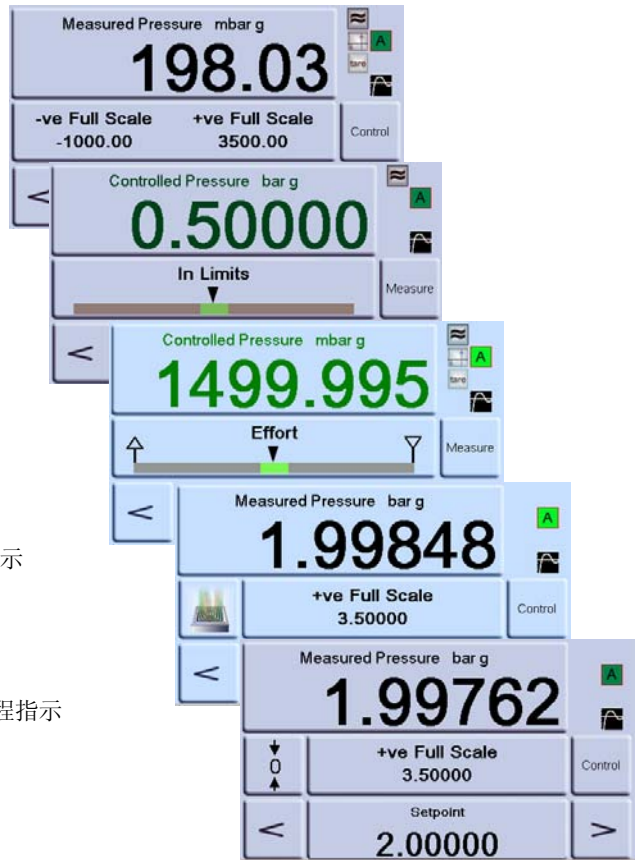
满量程

稳定误差带指示

压力控制效率指示

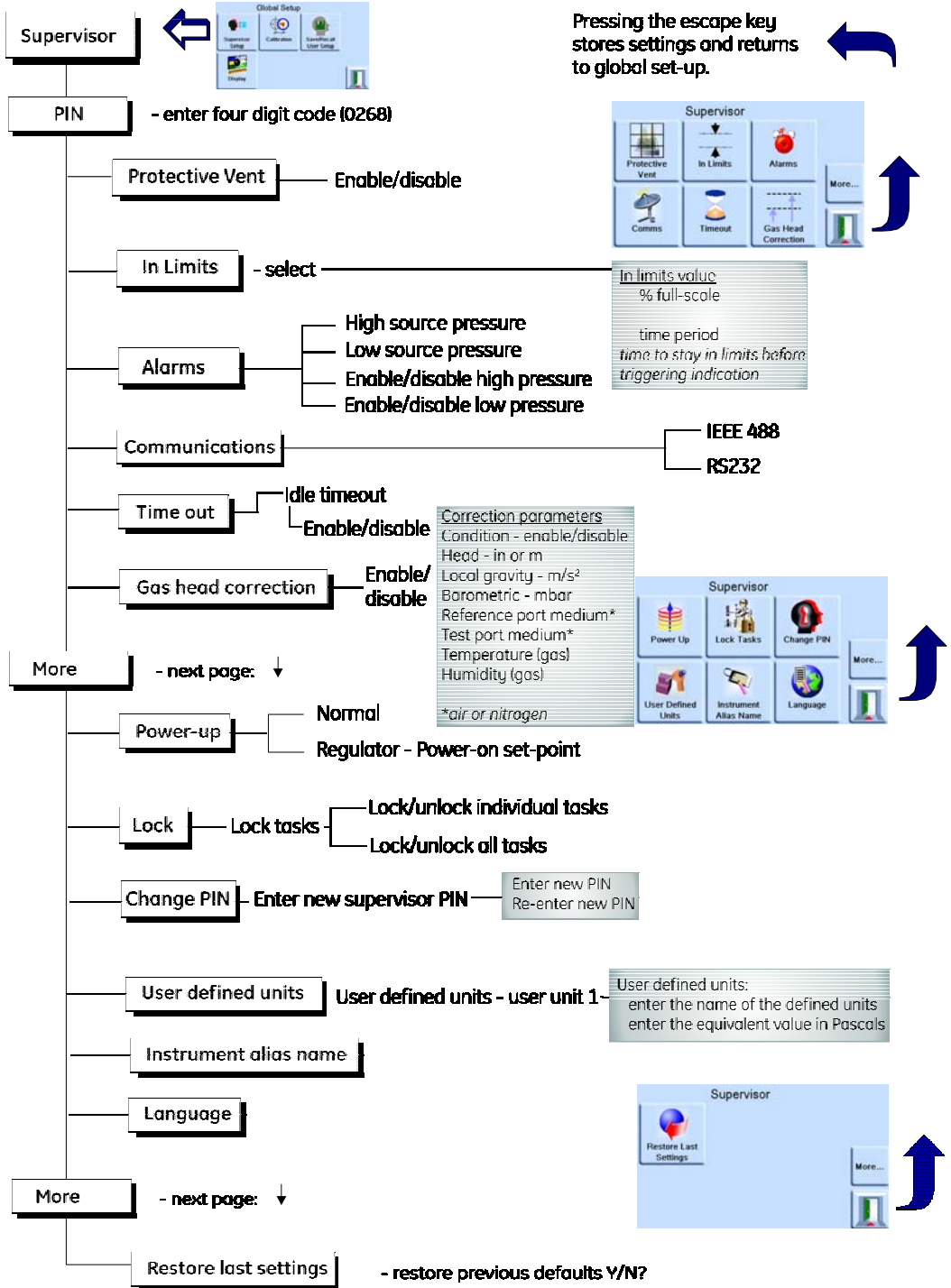
排空选项和满量程指示

清零选项和满量程指示



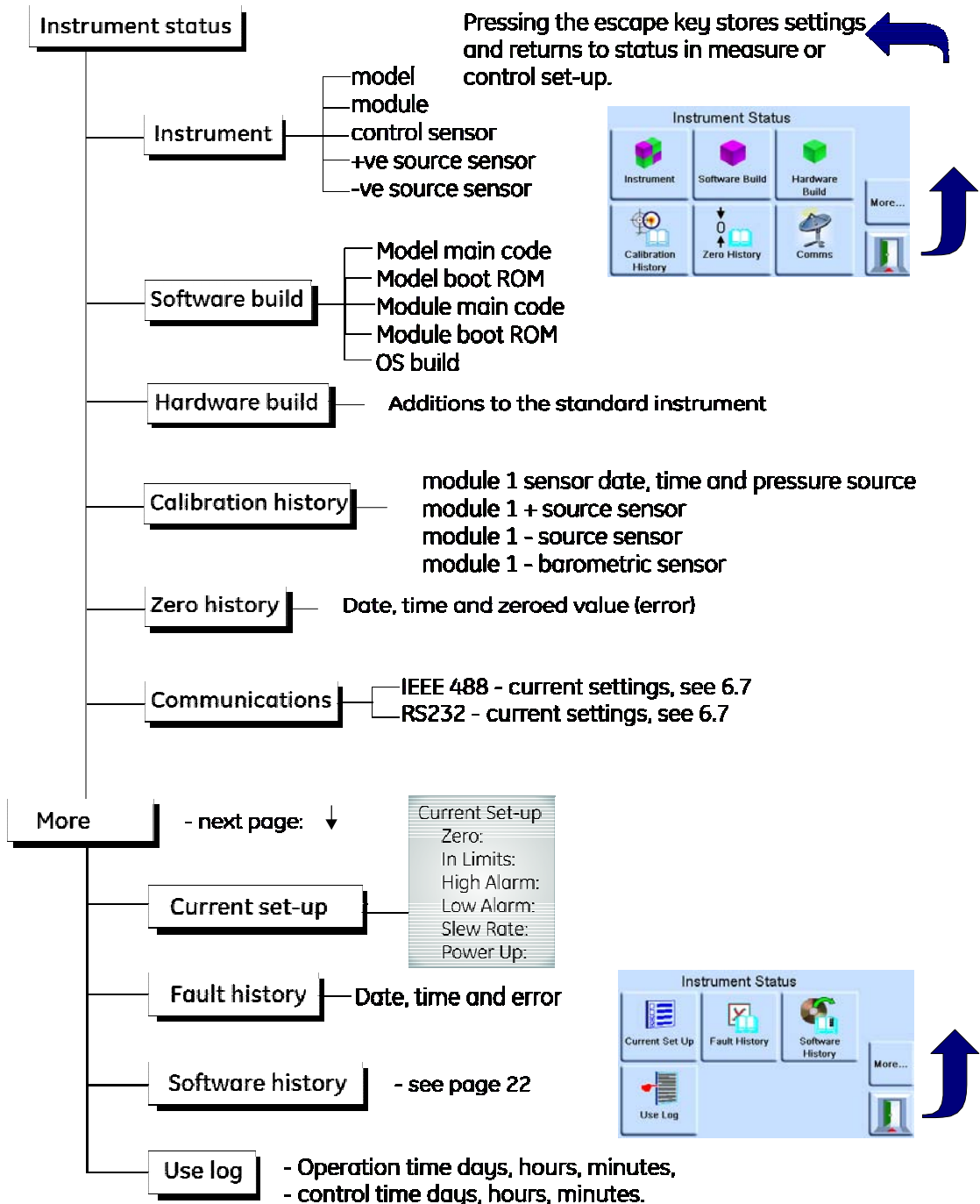
### 3.7 大气参考选件 To be issued later.

### 3.8 超级用户设置(Supervisor set-up)



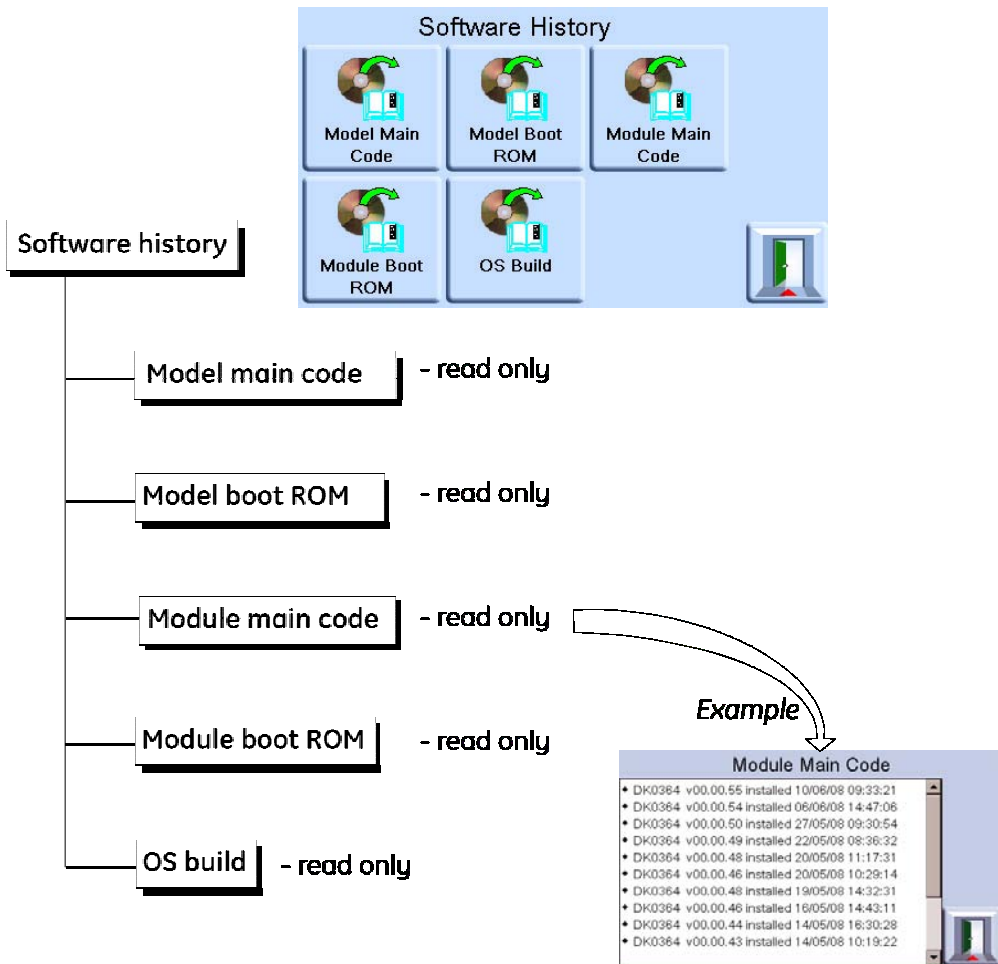
### 3.9 仪器状态(Instrument Status)

在控制设置菜单中可以查看仪器的状态：



软件

软件历史(Software history)菜单中列出了控制器中当前使用的软件的版本。



## 4 维护

### 4.1 简介

本章介绍日常的维护操作，更换部件的内容将在第5章的测试和故障诊断中详细介绍。

**表4.1 - 维护任务**

维护内容	维护周期
外观检查	每天，使用之前
清洁	每周*
测试	使用之前
校准	12个月†
压力模块上的过滤器	取决与使用情况
更换压力模块	Pressure controller operating hours.

\* 根据使用条件不同会不同（比如机柜安装和台式使用）以及环境的情况(例如潮湿和灰尘状况).

† 取决于对精度的要求

### 4.2 外观检查

检查仪器的外观及其连接的附件是否有明显的损坏和污物。如果需要，按照4.3中的内容进行清洁。

### 4.3 清洁

**注意：不要使用溶剂来进行清洁。**

每周清洁一次仪器，使用湿的脱脂棉布和中性溶液来清洁前面板。

### 4.4 测试

按照5.2中的步骤来执行仪器工作性能测试。

### 4.5 校准

仪器每年应该送到具有校准资质的计量机构进行计量和校准。

可以在测量设置(Measure)或控制设置(Control)设置/状态(Status)/校准(Calibration)里查看仪器上次校准的日期。



#### 4.6 更换部件

仅使用表4-2中的更换部件

##### 警告:

维护之前应关闭气源压力并排空系统中的压力，小心的操作。更换部件前应先关闭电源，仪器在带电状态内部具有高电压。

表 4.2 - 更换部件列表

部件号	描述
195-075	保险 T2.0A
IO-FILTER-KIT	过滤器
CMX-XXXX †	压力控制模块

† 参考产品样本

#### 4.7 保险更换 (图 4-1)

按照第5章中的提示进行保险的更换。

- 将电源开关拨到OFF(关闭)的位置。
- 断开电源连接，拔下电源线插头(1)。
- 拆下保险支架(2)，更换保险(3)。

**备注:** 装入符合表4-2中要求的保险。

- 重新将保险支架(2)装入电源接口中。
- 重新插上电源线插头。
- 将电源开关拨到ON的位置，仪器应该可以正常工作。
- 如果开机是保险又烧坏了，请联系我们当地的办事处或服务中心。

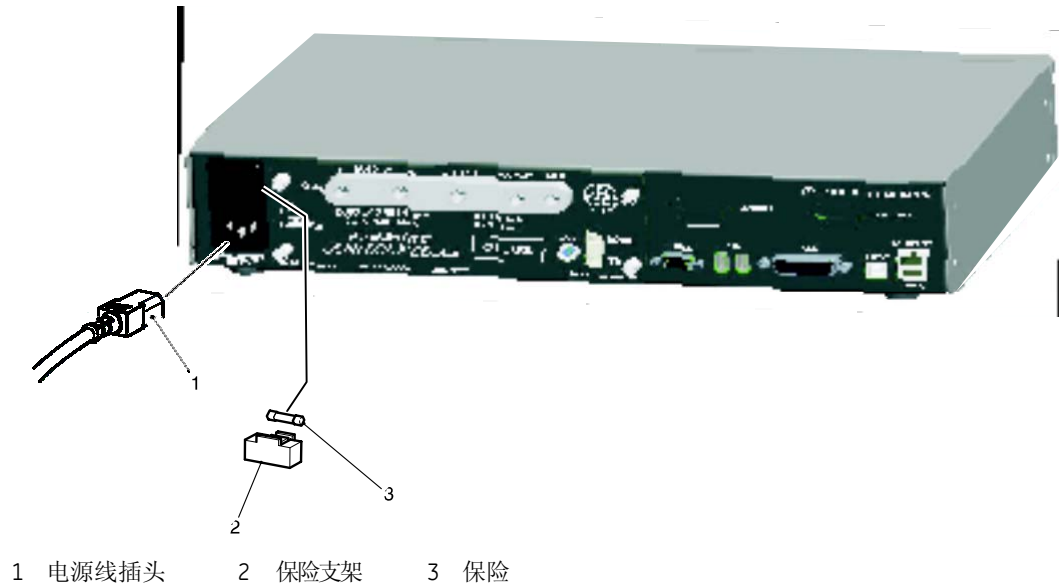


图 4-1, 电源保险更换

## 4.8 过滤器更换(图 4-2)

当需要更换过滤器时,执行如下的步骤:

## 过程

- 关闭仪器电源
- 将气路里的压力释放干净。
- 拔下电源线。
- 拆下连接到压力模块上的管路和接头。
- 松开固定压力模块的四颗螺丝。
- 拆下压力模块。
- 使用 5 mm 的六角扳手来松开每个压力接口里的过滤器。
- 卸下5个过滤器(2), 如果需要, 将压力模块倒置过来以便将过滤器倒出来。



1 支撑件

2 过滤器

图 4-2 压力模块过滤器

- 在需要更换的压力接口内装入新的过滤器。
- 使用5mm的六角扳手, 用手将每个接口的支撑件拧紧。
- 重新将压力模块装入主机中。

## 4.9 压力模块更换 (图 4-3)

### 警告:

断开压力连接管之前必须先将管子内的压力释放掉，并小心操作。

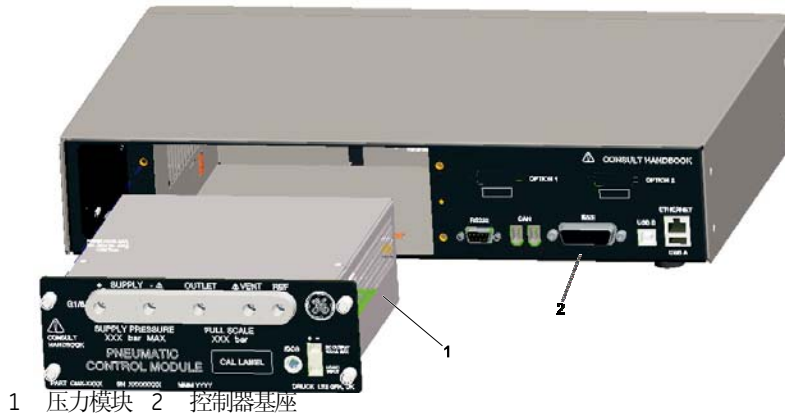


图 4-3 压力模块

### 过程

备注: 对于架式安装的控制器，首先断开系统电气和气路的连接。

#### 拆下模块

- 关闭控制器电源。
- 将压力输出口以及气源压力口的压力都释放掉。
- 断开电源线。
- 将压力模块上的连接的压力管拆下。
- 松开压力模块(1)固定到主机基座(2)上的四颗螺丝。

#### 安装新的模块

- 将一个新的完全兼容的压力模块(1)插入控制器基座(2)中。
- 将四颗固定螺丝拧紧。
- 重新连接各个接口的压力管，使用正确的密封圈来保证密封。
- 重新接上电源线。

备注: 对于架式安装的控制器，将控制器的电源开关拨到开(ON)的位置，然后将控制器固定的机架上。

- 打开气源/真空泵，打开电源开关。
- 启动控制器并按照第五章中正常工作性能中的测试过程进行测试。

Intentionally left blank

## 5 测试与故障诊断

### 5.1 简介

- PACE5000内置了自检和诊断系统能够持续的监测仪器的性能。在启动的时候，系统会进行一系列的自检。
- 本部分内容包括仪器的正常性能测试，常见故障表中列出了可能的故障以及解决的方法。

### 5.2 正常工作性能测试

通过如下的测试过程检查PACE 5000的工作性能是否正常。

#### 过程

1. 按照第二章安装中详细内容将仪器连接好。将一个被测设备或堵头连接到PACE 5000的压力输出口。
2. 正常开机后，选择测量设置菜单并按如下步骤操作：
  - (a) 在测量设置菜单中选择需要使用的压力单位。
  - (b) 点击状态区域进入控制设置并选择合适的压力变化率。
  - (c) 点击设定点，通过数字键，输入控制器量程范围内的一个设定压力。
  - (d) 检查屏幕上的显示的是正确的压力单位，压力变化率以及正确的压力设定点，然后点击Control键启动压力控制。
  - (e) 屏幕将会显示如下的变化：
    - 压力显示值将会从黑色变成蓝色，并由当前压力值朝着目标设定点变化。
    - 如果启用了控制效率表，效率指示条将会指示控制器的效率。
  - (f) 当控制压力达到压力设定点，屏幕将会显示如下的变化：
    - 压力显示值将会由蓝色变成绿色，表明控制的压力进入稳定误差带。
    - 如果启用了控制效率指示，指示条将会指示控制器将压力控制在设定点的效率。
  - (g) 将压力设定点设置为零表压，等压力降下来后选择Vent(排空)功能将压力释放。
  - (h) 测试完成后，选择Vent(排空)功能将压力释放。

#### 备注

1. 排空(Vent)口会一直保持打开知道点击OK键。
  2. 在断开被测设备的连接之前，请先通过Vent功能将压力释放。
- (j) 仪器自动回复到测量模式，压力显示值重新变成黑色。

性能测试结束后，仪器可以正常使用了。

## 5.3 故障诊断

在和GE相关办事处联系之前，请先按照下表中的方法检查是否能排除故障。

故障现象	解决方法
电源连接上了，无显示。	检查开关是否打开 检查保险是否损坏，如损坏，进行更换。 检查电源线是否有问题。
24 V DC 输出有间断	<u>Internal self-resetting fuse operating.</u> 降低负载
仪器工作正常，但压力控制有时不稳	检查气源压力是否正确 检查系统是否有泄漏
在测量模式，当压力出口堵上时，压力持续往上涨或持续下降	压力上涨的话，检查加压阀是否有泄漏 压力下降的话，检查泄压阀是否有泄漏 联系我们当地的办事机构进行维修
压力显示值颜色为红色	超量程，使用Vent来卸压
仪器停在控制模式，但是不进行下一个设定点的控制	激活了控制超时功能，时间间隔设定太短
仪器不能清零，压力不能达到	Vent(排空)口堵塞 检查内部阀门是否堵塞。 联系我们当地的办事机构维修
仪器能够控制到设定点，但是没有气压从输出口输出	<u>隔离阀堵塞.</u> 联系我们当地的办事机构维修
清点错误或不准确	隔离阀泄露. 参考口(Reference口限制器没安装) 联系我们当地的办事机构维修for repair.
气体消耗量大 压力不能稳定在控制点不能达到控制点	系统内部泄露 在满量程压力进行泄露测试 联系我们当地的办事机构维修 参考口(Reference口限制器没安装)

**表 5.1 - 故障现象**

**备注:** 在正常的压力控制状态，状态指示栏显示的控制稳定限指示。如果稳定限指示超出稳定限，则可能是因为系统泄露或气源压力变化造成的。

#### 5.4 授权服务机构

请联系我们当地的办事处或  
登陆我们的网站查找相关的  
联系方式。

[www.gesensing.com.cn](http://www.gesensing.com.cn)。



intentionally left blank

## 6 技术指标和参考

### 6.1 安装说明

PACE5000 压力控制器需要独立的气源以及相应的连接套件。5个接口中参考口(Reference)不需要连接, 该接口提供表压传感器的参考压力和大气参考的测量压力。

仪器必须使用正确的气源压力以及正确的气体介质(干净干燥的氮气或压缩空气)。气源的密度和类型不会影响到压力测量的准确度(假设被测设备与标准器高度一致或已经进行了气柱差修正)。

#### 气源

正常操作中, 气源压力应该大于满量程的110%, 而且小于仪器的最大工作压力, 一般通过减压阀来进行调节。对于绝压和负表压的操作, 或者仪器需要在大气压附近快速的进行压力控制时, 需要在负压供给端口连接一台真空泵(推荐的配置请参考图2-3, 2-4和2-5)。在仪器的工作过程中, 气源压力发生缓慢微小的变化在20%的范围之内不会影响仪器的控制性能。

#### 气源调理装置

气源供给部分应该包括一个关断阀门和其他的一些必须装置。某些气源需要除水, 除油和除污物的装置。压缩气体中的水蒸气必须通过潮气过滤器将其除去, 油雾必须完全的清除因为油雾会导致控制阀门的快速磨损而影响其性能。压力气体中的颗粒物需要通过颗粒物过滤器进行去除。另外不要使用带腐蚀性物质的压缩气体作为气源。

#### 无负压源的系统

无负压源(真空泵)的系统, 系统中的压力将从负压源接口释放到大气中。也可以通过一根压力导管将排出来的气体输出到一个安全的地方。如果可以直接排放到环境中, 则在负压源接口安装一个消音器来减小排气时的声音。

#### 需要使用的负压源(用于优化性能)

##### 基本说明

气源压力(110% 满量程并小于最大工作压力)和输出的最大压力之间必须有一个10%的差异。无论是工作于正压或负压, 压力输出口和环境压力之间必须有一个压差使得气体能够流动。

工作于环境压力附近或环境压力以下

任何控制器工作于一个接近或低于环境压力的压力时，需要使用真空泵或其他的负压源设备连接到其负压源接口来提供其控制性能。

没有真空源时，随着输出压力接近环境压力，压差接近零，气流减小。

气流的减小导致控制时间的增长，特别是大容积的系统，并会增加小压力时的过冲，见图 2-3，2-4和2-5。

**结论**

真空源主要用于:

- 绝压量程
- 负表压量程

仪器连接真空源会提高:

- 压力量程为200kPa以下量程的降压速度
- 控制压力接近大气压时的控制稳定性
- 微压时的非过冲控制能力
- 表压为零时的控制性能

表 6-1 空气密度值

空气在50%相对湿度和0.04%的二氧化碳浓度下的不同条件下的密度值：

空气压力 (kPa)	环境温度 (°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

## 6.2 操作要求

### 特别备注

对于比较脏的被测仪表，必须在控制器的压力输出口和被测仪表的压力接口之间加装隔离器以避免被测表上的污物污染压力控制器。

### 负压或真空源

用于绝压控制的负压源不需要进行调节，真空源的变化只有当控制的绝压非常小时才会对控制有影响。

### 油污

必须预防油污进入到仪器中。

#### 建议使用

1. 在真空泵的接口处通过三通加装一个与大气相通的常开电磁阀，当真空泵断电时，电磁阀打开使其直接和大气相通，防止由于管路内存在真空导致真空泵返油。

**备注：** 如果没有该保护装置，真空泵可能会发生返油现象并将油倒灌进仪器中。

### 泵的性能

推荐使用用于正压量程大于200 kPa的量程。

1. 安装了真空源保护后同样能够保护真空泵，当正压从控制器排出时，如果直接排入真空泵中可能也会影响到真空泵的性能。
2. 可以在负压源接口加装一个排气的单向阀，如果负压源接口的压力大于大气压时，单向阀被推开，压力直接排放到大气中，如果可能，单向阀应该和一个缓冲容积相连，缓冲容积能够降低压力上升的速度并给真空泵足够的时间来降低压力。

**备注：** 可以使用内径比较粗的真空连接管来作为缓冲容积，加装单向阀后将能对过压起很好的保护作用。

## 排空(Venting)

清零或排空操作都会使用的排空口(Vent口)。

### Vent(排空)

系统中的压力可以通过排空口(Vent口)进行释放。在此操作中，压力存在突变。

### 建议

在执行排空操作之前最好先以特定的变化率将压力控制到接近大气压力，然后再执行排空操作。

### Zero (清零)

在清零过程中，只是仪器内部系统与大气相通。

### 建议

不要将排气口(Vent)堵上。为了减小排气时的声音，可以在排气(Vent)口装上消音器。

## 输出口(Output)

压力输出口输出压力到被测表。在超级用户/系统/单机(Supervisor/System/Stand alone)菜单中进行仪器的配置。

## 参考口(Reference)

参考口提供了表压传感器的负向参考端和大气参考（选件）传感器的测量端。表压传感器使用该端口作为参考口。对于不带大气参考的表压传感器，该端口可以施加小的压力（参考6-7中技术指标中的描述）。所有的压力测量都需要该接口与大气相通。

当工作于表压模式，仪器显示和控制的是参考口与压力输出口之间的差压值。

**备注：** *这不是真正意义上的差压操作，因为出厂时并没有对传感器进行了差压校准。大气参考传感器通过参考口感受大气压力，当使用大气参考选件时，该接口必须保持与大气相通。*

参考口在精密微压测量时用于和被测表参考端之间进行连接(通过差压连接选件)。因为压力控制时是以参考口的压力为参考压力。环境的压力变化会使得控制器不停的进行压力的调节以适应环境压力的变化，表现出来可能感觉控制不太稳定。为了保证压力控制的稳定，参考口应该具有阻尼。通过在参考口安装阻尼器可以减小环境压力变化对控制的影响。

控制器和被测表的参考口应该连接起来（通过差压连接套件选件）以提供相同的参考压力。

## 6.3 图标说明

设置菜单中显示的图标					
图标	功能	图标	功能	图标	功能
	主动控制模式		星号		报警
	使用地区		自动量程		音量设置
	自动清零功能		背光		校准
	校准历史		Canbus		修改超级用户密码
	通讯设置		对比度		控制模式
	Copy		模拟量输出修正		SCM 修正
	传感器修正		气源修正		阀门修正功能
	当前设置		时间和日期		删除
	Canbus诊断		控制传感器诊断		控制器诊断
	基本诊断		RS232诊断		气源传感器诊断
	真空传感器诊断		诊断		显示
	分配器(Divider)		错误		取消/退出
	感叹号		故障历史		气柱差
	表压模式		全局设置		硬件版本

	首页		空转超时		IEEE488
	信息		稳定限		仪器
	仪器准确度		仪器别名		语言
	泄露测试		锁定		任务锁定
	逻辑输出		最大-最小值		最大峰值
	最小峰值		微动		被动控制模式
	百分比		密码		启动
	预设		压力		压力采样滤波
	过程		自动排空		问题
	量程		读入用户设置		重置使用日志
	分辨率		重试		粗调
	RS232		恢复出厂设置		恢复设置2
	运行		保存为出厂设置		调出的用户设置
	保存用户设置				
	屏幕保护		SCM 采样滤波		SCM 清零



	Select range		设定点 关闭/开启		设定点限制
	设定点上限		设定点下限		设定日期
	设定序列号		设定时间		设定清零功能
	压力变化率线性		压力变化率最快值		软件版本
	软件升级历史		软件升级		状态
	状态区域		步进 (单点)		停止
	超级用户设置		开关测试	Tare	迁移
	任务		测试程序		测试程序复制
	删除测试程序		计时中		超时
	定时清零		压力单位		用户定义单位
	使用日志		使用日志历史		排空
	排空操作超时		排空 Yes/No		警告
	模拟量输出清零		清零历史		清零

## 6.4 测量设置

### **压力清零功能**

在仪器使用的过程中，压力传感器随着时间的推移和温度的变化会产生微小的零点漂移，正常的清零操作能保证传感器的测量精度。

### **过程功能**

选择显示过程的特性能改变压力的读数方式，如下说明：

**%:** 压力可以按照事先设好的满度值的百分比来显示。

**Filter (采样):** 压力显示可以设置成用户定义的低频采样，也可以将该功能关闭（默认设置为关闭），关闭时控制器按照独立的速度来控制。

**Tare (迁移):** 可以设定特定的压力迁移量，也可以将当前的压力显示值捕捉下来作为迁移值，当前迁移值也会同时显示在压力显示窗口。

### **Task (任务)**

在任务菜单里可以选择预先定制的功能和软件选项。

### **Units (单位)**

从该菜单中选择测量使用的压力单位，也可以在超级用户(Supervisor)里定制自定义单位。

### **Global set-up (全局设置)**

参考6.6节中的内容。

### **Set-up zero (设置清零功能)**

Mode = off/auto/timed，三种模式可选off（关闭）/auto(自动清零)/timed(定时清零)

Interval = 00.00.00，当选择定时清零功能时的时间间隔。

Isolation status = isolated/non-isolated，清零时隔离阀状态，关闭/打开。

### **SCM zero (SCM模块清零)**

选件功能，请参考后续发布的文档。

### **Analogue output zero (模拟量输出清零)**

选件功能，请参考后续发布的文档。

### **大气参考选件**

大气参考选件测量的是参考口(Reference)的大气压力值。通过大气选件，可以使控制器实现表压模式和绝压模式的转换。

在气压计任务栏里所能做的设置只是改变气压显示的单位。可以再用户菜单(User)里选择大气压测量的单位。

选件的更多功能，将会在后续发布的文档里陈述。

## 6.5 控制设置

### **Vent (排空)**

选择 **Vent (排空)** 操作可以将系统压力降低到接近大气压力。在断开被测设备的气路连接之前，请先使用该功能将系统压力降低到一个安全的数值。

**备注:** 排空功能可以在控制设置(control setup)菜单中选择，或者在全局设置(Global setup)菜单中将其定义为状态区域菜单中的一个选项直接可以进行选择。

### **Nudge(微调)**

设置压力微调功能的最小微调数位。

### **Set-point Limits (设定点限制)**

定义设定压力的上下限制值，一般设置为被测表量程的上下限以对被测仪表起保护作用。

### **Slew rate (压力变化率)**

设置压力控制时的压力变化率。

**Linear(线性):** 控制器按照用户定义的压力变化率来线性的对压力进行控制。

**Note:** 该功能一般用于被测表具有迟滞误差的场合。

**Rate(速率):** 可以设置为最快(Max)或者用户定义的某一个速率。

**Overshoot(过冲模式):** 以最快的速度将压力控制到设定点(可能会先超过设定点，然后再返回来)。

**No overshoot(无过冲模式):** 实现完全的无过冲控制。

### **Control mode(控制模式)**

可供选择的有三种控制模式

#### **Active Control(主动控制模式)**

在主动控制模式，控制器会始终保持控制，当系统有微小泄露或系统热平衡过程中压力变化时，控制器会自动进行补偿。

#### **Passive Control(被动控制模式)**

在被动控制模式，用户可以定义压力设定点的控制带，默认的设置仪器的精度，当控制压力进入控制带时，控制器会自动停止控制，当测量压力超出控制带时，控制器会重新启动控制并将压力控制到进入控制带的范围。

**备注:** 如果启用了被动控制模式，而系统处于没有泄露并且已经热稳定，那么不确定分析时可以而去掉压力控制器的控制稳定性引入的误差。

#### **Zero Gauge Control(零表压控制)**

在此模式下，当控制压力稳定在零表压时，控制器将会停止控制并打开清零阀门。当输入一个新的压力设定点时，控制器将会关闭清零阀门并启动控制功能。

## 全局设置功能

参见 6.6, 非密码保护菜单

### Instrument Status (仪器状态)

屏幕显示:

- 仪器的状态, 型号, 模块, 控制传感器, 正压源传感器和负压源传感器
- 软件版本
- 硬件版本
- 校准历史
- 清零历史
- 通讯设置, IEEE 488和 RS232为标准配置。更多的通讯类型, 请参考我们后续发布的产品信息
- 当前设置
- 故障历史
- 软件历史
- 使用日志

## 6.6 Global set-up(全局设置)

### Supervisor set-up(超级用户设置)

密码保护菜单

### Calibration(校准)

密码保护菜单

### Save/recall user set-up

Save(保存用户设置)

Recall(读取用户设置)

### Display (显示设置)-

Resolution(分辨率),

Backlight(背光)

Audio volume(音量)

Status area(状态区域)

## 6.7 Supervisor (超级用户)设置

### **重要提示:**

为了防止非授权的使用，超级用户菜单提供了密码保护。仪器出厂时工厂的密码设置为0268。

### **放空保护(Protective Vent)**

该功能启用时，当测量压力超出满量程的110%时，系统将会自动放弃，该功能用于防止压力传感器过压。

### **控制稳定限(In Limits)**

设定压力设定点的稳定误差带，当控制器达到设定点时，控制压力在误差带的范围之内。该设置不会影响到控制器的稳定性和精度。当控制压力进入稳定误差带时，屏幕上会出现“稳定”(in limits)标识。

**备注:** 在远程控制中，控制计算机可以通过读取“in limits”状态来判断压力值是否已经达到设定点。

### **报警(Alarms)**

可以设置一到两个压力报警。当压力值高于压力高报警值或低于压力低报警值时都会触发报警。当出现报警时，仪器会发出蜂鸣声，屏幕上会出现报警符号。

### **通讯(Comms)**

在通讯设置选项中，可以选择通讯端口和通讯参数，覆盖RS232和IEEE-488的通讯设置。可选的其他通讯方式将会在更新的产品发布信息中阐述。用户应该根据控制计算机以及使用的通讯语言来选择正确的通讯设置和协议。

### RS232

RS232接口位于后面板:

接口形式	=	9针D形连接线, 如表2-1中所描述
通讯方式	=	RS232 点对点通讯 (不支持DPI 520 的级联方式)
默认设置	=	9600, no parity & handshake = xon/xoff.
可选波特率 **	=	2400, 4800, 9600, 19k2, 38k4, 57k6 & 115k2
奇偶校验	=	None, Odd & Even
数据流控制	=	None, Hardware & xon/xoff
通讯协议	=	DPI 520 模拟 (默认为 DPI 520)
兼容模拟协议	=	DPI 520 和 DPI 500
数据更新频率	=	每秒钟2个读数

\*\* 从用户接口中选择

内置光电隔离和电压保护。

### IEEE

IEEE 488接口位于仪器的后面板

接口形式	=	24路 'D' 形488标准接口
通讯方式	=	IEEE488 GPIB
默认地址	=	16
通讯协议	=	DPI 520 模拟
兼容模拟协议	=	DPI 520 和DPI 500
数据更新频率	=	每秒钟2个读数

内置光电隔离和电压保护。

### 超时(Timeout)

预置控制器从控制模式自动进入测量模式的时间。

**空转超时(Idle Timeout)** 当控制器达到设定点, 在设定的时间内没有新的设定点输入的话, 将进入空转超时状态并切换到测量模式。

### 气柱差修正(Gas Head Correction)

修正控制器与被测表之间的高度差:

- 如果被测表位置比PACE5000的参考位置(REF Level)高, 则输入正的修正值。
- 如果被测表的位置比PACE 5000的参考位置(REF Level)低, 则输入一个负值。



当对PACE 5000进行校准时, 需要将气柱差功能关闭。

### 通电

在正常情况下，仪器通电启动后将会进入测量(Measure)模式

如果选择了启动设定点功能，仪器启动后将进入控制模式并将压力控制到预先设定的压力值。

**备注：** 当使用启动设定点功能时，必须关闭空转超时(Idle Timeout)特性。

### 任务锁定(Lock Tasks)

特定任务(Individual tasks):

允许使特定的任务失效。

**备注：** 限制仪器进行某些特定的操作，尤其适用于产品生产过程。

所有任务(All):

所有任务失效。

### 修改密码

在超级用户(Supervisor)里可以修改密码，首先要输入当前的密码，然后输入新设置的密码以及确认密码。

**备注：** 确认了新密码后将会永久性的更改了旧密码。需要将新密码保存在安全的地方。如果丢失了新密码只能将仪器返回GE的服务中心进行重置。

### 用户自定义单位

允许用户自定义压力单位，通过屏幕的提示设置一个为帕斯卡(Pa)倍数关系的压力单位，压力单位名称不超过5个字符。

### 仪器别名

用户可以为仪器定义一个不超过20个字符的别名，通过通讯端口进行通讯时，仪器将会返回预设的别名。

### 语言

可选如下的显示语言:

英语(默认), 法语, 德语, 意大利语, 葡萄牙语, 西班牙语, 俄语, 中文和日语。

随着产品更新, 可添加更多的语言

### 恢复出厂设置(Restore as shipped settings)

恢复出厂的默认设置。

**备注：** 不影响密码设置。

## 6.8 Calibration(校准)

在校准菜单中提供了如下的一些设置和维护功能：

**备注：** 校准菜单具有密码保护功能以避免非授权的操作人员进行了误操作。仪器出厂时的默认密码设置为**4321**。用户可以根据自己的要求进行修改。

**+ve source zero**

**-ve source zero**

**sensor correction**

- 选择对应的量程进行三点校准。

**valve correction (阀门自动修正功能)**

**source PDCR correction** – 气源压力传感器的三点校准功能。

**screen calibration (屏幕校准)**

**Time & Date (时间和日期)**

- 设置仪器的时间和日期

**Change PIN (修改密码)**

修改校准密码。首先需要输入当前的密码，然后输入新密码和确认的新密码。如果密码忘记了的话只能将仪器送回GE的授权机构进行重新设置。



## 6.9 通讯 - 仪器模拟

PACE5000可以通过IEEE-488口和RS232口的控制工作于远程模式。两个端口使用的通讯指令均为基于ASCII码的字符串形式。然而由于两种接口的物理结构不一样，232通讯在虚拟IEEE-488接口时还会有些附加的命令。

### 本机模式

仪器开机后将会自动进入本机模式。如果仪器目前处于远程控制模式，可以通过通讯端口发送**R0**或**M**命令将仪器恢复到本机模式。

在本机模式下，仪器的触摸屏是可以正常操作的。一些RS232/IEEE命令也工作在本机模式，这些命令只读取一些数据并不会影响到仪器的正常操作。

### 控制代码

仪器接收到控制代码后会根据具体的指令来进行响应，控制代码通过仪器的RS232或IEEE-488接口来进行发送。

控制代码中包含一些共享代码既可以用于RS232也可以用于IEEE-488通讯，表6-1中列出了共享的控制代码。

无论是RS232还是IEEE-488通讯协议都可以让用户选择是否需要校验码选项。这将增加数据传输的可靠性。校验码协议是单向的，仪器向外传送数据时会自动产生校验码，在接受数据时会检查进来的数据的校验码。

## 控制代码格式

All values are coded as the ASCII equivalent commands and may be sent individually or in strings.

Symbols used to describe these ASCII codes are:

< > contain a parameter which is further defined.

[ ] additional optional values - command specific

contain actual ASCII characters to be transmitted.

The string format is:

**<CONTROL CODE>[<CONTROL SELECTION>][<CONTROL VALUE> <TERMINATOR><DELIMITER>**

Where:

**<CONTROL CODE>** is a single alpha character i.e. "R". This code must always be included.

**[<CONTROL SELECTION>]** is an integer value, which in conjunction with the **<CONTROL CODE>** specifies the operation of the command. This is a command specific value and for some commands is completely omitted.

**[<CONTROL VALUE>]** supplies any numeric values required for the command.

The values take on the following format:

**"="<SIGN><VALUE>**

Where:

"=" is not mandatory.

**<SIGN>** is "+" or **<SPACE>** or no character for positive values and "-" for negative values.

**<VALUE>** is ASCII numeric value.

**<TERMINATOR>** is **<CR>**, carriage return.

**<DELIMITER>** is not mandatory but can be any of the following:

"," ";" ":" <SPACE>.

**Example "R1,S0,P=123.45,W20" <CR>**

Sets remote mode, units as scale 0 (bar), pressure set-point 123.45, wait time 20 sec.

### Implementation of Checksums

Data from the instrument would be sent as follows: **-0.001 REMR1SOD0|22**

22 is the checksum.

The RS232 and IEEE488 communication protocol on the instrument have a user selectable checksum option. This increases the validity of data transfer. The checksum protocol is bidirectional, the instrument can generate checksums for outgoing data and check checksums for incoming data.

### 校验码(Checksum)定义

The checksum used is an ASCII character addition, mod 100, two digit (ASCII representation) checksum. This makes decoding by the host computer relatively simple. (e.g.),

The code to place the instrument into remote mode is R1. This can be broken down as follows:

R - ASCII code 82

1 - ASCII code 49

Total = 131

Mod 100 = 31

Therefore, to send R1 with the checksum, R1|31 should be sent

The | signifies the start of the checksum.

Data from the instrument would be sent as follows:

-0.001 REMR1SOD0|22

22 is the checksum

### Checksum set-up

Accessed by selecting Global set-up/Supervisor set-up/Communications/RS232 or IEEE 488/  
Checksums set the following:

- Off** - No checksum is used. This is equivalent to the communications on the DPI 510 pressure controller.
- Auto** - This causes the instrument to always send the checksum. However, on reception the checksum is only checked if appended to the command. If the checksum is incorrect then the command is not executed and a checksum error is generated.
- On** - This is the most secure method, the instrument always generates a checksum, and always expects to see a checksum appended to the command. If the checksum is incorrect or the checksum is missing then the command is not executed and a checksum error is generated.

### Checksum Errors

Checksum errors are generated by setting the 1st and 8th bit of the status byte (programming error and checksum bit).

**NOTE:** *In DPI 520 mode all the status bits can be displayed since the status is displayed as a 2 digit hexadecimal number. In DPI 500 and 510 mode only, the first six status bits are displayed (2 digit octal).*

Function	Command	Checksum	Action	Available In
Mode Select	M	77	Local Control	Remote/Local
	R0	30	Local Control	Remote/Local
	R1	31	Remote Control	Remote/Local
Scale	S0	31	bar	Remote/Local
	S1	32	psi	Remote/Local
	S2	33	kPa	Remote/Local
	S3	34	Units as defined by U command	Remote/Local
Units	U1 to U24	34-87	S3 Units selection	Remote/Local
Data Select	D0	16	Selects data source for N0/N1	Remote/Local
	D1	17	Selects data source for N0/N1	Remote/Local
	D2	18	Selects data source for N0/N1	Remote/Local
Notation	N0	26	Selects output data format	Remote/Local
	N1	27	Selects output data format	Remote/Local
	N2	28	Selects output data format	Remote/Local
	N3	29	Selects output data format	Remote/Local
	N5	31	Selects output data format	Remote/Local
	N7	33	Selects output data format	Remote/Local
Interrupt	N8	34	Selects output data format	Remote/Local
	I0	21	No Interrupt	Remote/Local
	I1	22	Error	Remote/Local
	I2	23	In Limit	Remote/Local
	I3	24	In Limit and Error	Remote/Local
	I4	25	End of Conversion	Remote/Local
	I5	26	Error and End of Conversion	Remote/Local
	I6	27	In Limit and End of Conversion	Remote/Local
Wait Value	I7	28	In Limit Error and End of Conv.	Remote/Local
	W<Value>	87 + Value	Wait value	Remote/Local
Controller	C0	15	Controller OFF	Remote
	C1	16	Controller ON	Remote
Set-point	P<Value>	80 + Value	Set-point value	Remote
Ratio	/0 to /11	95-45	Set-point ratio	Remote
Preset	*0 to *11	90-40	Set-point preset	Remote/Local
Error	@0	12	Disable error reporting	Remote/Local
	@1	13	Enable error	Remote/Local
Rate	J0	22	Rate	Remote
	J1	23	Maximum rate - no over shoot	Remote
	J2	24	Maximum rate - with over shoot	Remote
Rate Value	V<Value>	86 + Value	Rate value	Remote
Zero	01	28	Zero	Remote
Tare	B<Value>	66 + Value	Tare value	Remote
	T0	32	Tare OFF	Remote
	T1	31	Tare ON	Remote
Isolation Valve	E0	17	Close isolation valve	Remote
	F1	18	Open isolation valve	Remote
	F20	68	Close isolation valve	Remote
	F21	69	Open isolation valve	Remote

表 6-1, 命令概括

## 命令描述

后面的部分描述表6-1中的各个命令。

### 选择本机控制模式 - “M”

该命令将仪器置于本机模式。

### 设置模式 - “R”

该命令可以将仪器置于本机模式或远程控制模式并停止控制。数值0设置仪器进入本机控制模式，数值1则进入远程控制模式。例如“R1”命令将仪器置于远程控制模式。

### Set Scale Units - “S”

This command selects the pressure units. It takes the value 0 to 3. **S0 to S2** select bar, psi and kPa respectively. **S3** selects the units configured by the U command.

**Example “S2”** selects kPa.

### 单位 - “U”

Used in conjunction with the **S3** command, this command allows any of the instrument's units to be selected. The command takes a value which defines the required unit. See Table 6.2 for available units.

**Example “S3,U4”** selects mbar pressure units.

### Data Select - “D”

The D command determines the source of data returned following a data request for Notations N0 and N1. It takes the value 0 to 2 as follows:

- 0 send current pressure
- 1 send current set-point (pressure demand)
- 2 send the reading on the display

**Example “D1”** sets the data source as current set-point.

### Output Data Format - “N”

Notation code selection. Selects the format of the data when data is requested from the instrument. The command takes the value 0 to 8 according to the required format.

**Example “N1”** sets the data format to reading only.

Unit 符号	Unit	U <argument>
Pa	Pascal	1
kPa	kilo-Pascal	2
MPa	mega-Pascal	3
mbar	millibar	4
bar	bar	5
kg/cm <sup>2</sup>	kilogram per square centimetre	6
kg/m <sup>2</sup>	kilogram per square metre	7
mmHg	millimetre of mercury	8
cmHg	centimetre of mercury	9
mHg	metre of mercury	10
mmH <sub>2</sub> O	millimetre of water	11
cmH <sub>2</sub> O	centimetre of water	12
mH <sub>2</sub> O	metre of water	13
torr	1/760 × 1 atm (1 mm mercury)	14
atm	atmosphere	15
psi	pound per square inch	16
lbf/ft <sup>2</sup>	pound force per square foot	17
inHg	inch of mercury	18
"H <sub>2</sub> O04	inch of water @ 4°C	19
'H <sub>2</sub> O04	feet of water @ 4°C	20
SPEC'	Special unit (user defined value 1)	21
"H <sub>2</sub> O20	inch of water @ 20°C	22
'H <sub>2</sub> O20	feet of water @ 20°C	23
hPa	hecta-Pascal	24
"H <sub>2</sub> O60	inch of water @ 60°F	25
'H <sub>2</sub> O60	feet of water @ 60°F	26
USER2	user defined value 2	27
USER3	user defined value 3	28
USER4	user defined value 4	29

表 6-2 - 单位

## Interrupt - "I"

The interrupt command sets the instrument to return a message when a specified event has occurred. It takes the value 0 to 7 to determine the event as follows:

- 0 No interrupt - all interrupts are disabled.
- 1 Interrupt on "In limit".
- 2 Interrupt on "Error".
- 3 Interrupt on "In limit" and "Error".
- 4 Interrupt on "End of Conversion".
- 5 Interrupt on "Error" and "End of Conversion".
- 6 Interrupt on "In limit" and "End of conversion".
- 7 Interrupt on "In limit", "Error" and "End of conversion".

## Error

This occurs when a command's syntax is not understood or the command's parameters are out of range.

## In-Limits

When a new set-point is entered the wait timer is reset (see W command). When the reading is within adjustable limits (defined in set-up) of the set-point, the wait timer is decremented once a second (if outside these limits then the timer is reset to its original value). When the timer reaches zero then in-limits signal is generated.

## End of Conversion

Each time the instrument has a new reading (approximately 0.25 second) this event is generated.

**Example "I5"** sets an interrupt on error and end of conversion.

## Wait - "W"

Selects the wait time before the in-limits signal is active. It takes a value which is the wait time in seconds (0 to 100).

**Example "W12"** sets the in-limits wait time to 12 seconds



**Controller On/Off - "C"**

Turns the controller on/off, it takes the value 0 or 1 as follows:

0 controller off  
1 controller on

**Example "C1"** Turns the controller on

**Pressure Set-Point - "P"**

This command allows a new pressure set-point to be entered. Its value is the new set-point in the current units. The control value is a number corresponding to the new set-point demand pressure in the current units.

**Example "P=10.5"** Sets the set-point to 10.5 in the currently selected units.

**Ratio - "/"**

This command sets one of the preset division ratios. When in the divider task the instrument can divide a pressure range into a number of equal divisions. The command takes the values 0 to 11.

Example

If the 'high set-point' is 20 bar, the 'low set-point' is 0 and there are 11 points, then issuing the command to:

**"/5"**

Sets the set-point pressure to 10 bar (50% of 20 bar).

**Preset - "\*"**

This command selects one of twenty five preset values. It takes the value 0 to 24.

**Example "\*5"** Selects preset 5.

**Error Reporting On/Off - "@"**

This command turns error reporting on or off. It takes the value 0 for OFF and 1 for ON. When turned ON, errors are reported as part of data output as defined in the output code format.

**Example "@1"** Enables error reporting.

**Rate - "J"**

Selects the rate of change of pressure used to achieve set-point. The rate is as programmed on the function keys.

- 0 Rate programmed by the **V** command .
- 1 Maximum rate - no over shoot
- 2 Maximum rate - with over shoot

**Example "J2"** Selects the maximum rate over shoot allowed.

**Zero Instrument - "O1"**

This command initiates a manual zero on the currently selected pressure range.

**Example "O1"** Zero's the current pressure range.

**Rate Value - "V"**

Sets the rate to a value in current units per second. The rate is automatically set to variable rate.

**Example "V=1.2"** Sets rate to 1.2 units per second.

**Isolation Valve Open/Close - "E"**

Controls the state of the isolation valve. It takes the value 0 for closed and 1 for open.

**Example "E1"** Opens the isolation valve.

**Open Isolation Valve - "F"**

This command has been implemented for compatibility with the Druck DPI 510 pressure controller. It takes the value of either **20** (isolation valve closed) or **21** (isolation valve open). Functionally, it controls the state of the isolation valve in the same way as the "E" command:

**Example "F21"** (Functionally the same as **"E1"**) Opens isolation valve.

**Tare Value - "B"**

This command sets a value to be tared from the measured pressure. It takes the value of the tare in current units.

**Example "B1013"** sets the tare value to 1013 in current units.

**Tare On/Off - "T"**

This command initiates the subtraction of the tare value from the measured pressure. It takes the value 0 for OFF and 1 for ON.

**Example "T1"** turns on the tare.

**Output Code Format**

The data sent consists of a data string of ASCII characters followed by the terminating characters programmed from the front panel.

The general format is:

**<DATA><TERMINATOR>**

Where:

**<DATA>** depends on Notation code/secondary address

**<TERMINATOR>** is one of the following, set from the front panel SET-UP:

**<CRLF>**

**<CR>**

**<LF>**

Error conditions are indicated by "@" <Value>. The complete parameter is omitted in the absence of error or error reporting if disabled (control code @0).

The format is dependant on the preceding notation code.

**NOTE:** The numbers in brackets ( ) are the number of characters per item.

**Notation Codes****Notation Code = N0**

Format:

<value(7)><mode(3)><range(2)><scale(2)><value source(2)>  
<error/status code(3)><terminator>

**Example "0.00007REMR1S2D1@01"**

If no errors occur or error reporting is disabled then the error/status code is omitted.

**Notation Code = N1**

Format:

&lt;value(7)&gt;&lt;error/status code(3)&gt;&lt;terminator&gt;

**Example "0.00007@01"**

If no errors occur or error reporting is disabled then the error/status code is omitted.

**Notation Code = N2**

Format:

<mode(3)><range(2)><scale(2)><value source(2)>  
<controller status(2)><interrupt code(2)>  
<isolation valve status(3)><terminator>**Example "LOCROS1D2C0I3F21"****Notation Code = N3**

Format:

&lt;In limit status(1)&gt;&lt;error/status code(3)&gt;&lt;terminator&gt;

**Example "0@01"**

If no errors occur or error reporting is disabled then the error/status code is omitted.

**Notation Code = N4**

Format:

<error status(2)><terminator code(2)><rate(2)>  
<variable rate(8)><units(7)><terminator>**Example "@1E1J2V 0.0025U mbar"****Notation Code = N5**

Format:

"DPI520" <accuracy(3)><fullscale(12)":">  
<serial number(7)><terminator>**Example "DPI520 A1 70.0000 barg: 2222"**

**Notation Code = N7**

The status condition of the instrument is sent as:

```
<mode(3)><range(2)><scale(2)><value source(2)>  
<controller status(2)><interrupt code(2)>  
<notation code(2)><wait time(4)><terminator>
```

**Example "REMR1S3D1C0I0N4W002"****Notation Code = N8**

The full status condition of the instrument is sent as:

```
<mode(3)><range(2)><scale(2)><value source(2)>  
<controller status(2)><interrupt code(2)><notation code(2)>  
<wait time(4)><error status(2)><terminator code(2)><rate(2)>  
<variable rate(B)><units(7)><tare(2)><tare value(8)><terminator>
```

**Example "REMR1S3D1C0I0N4W002@1E1J0V+000001.U PaT18+000010"**

## 参数定义

Value		value selected by the "D" command, signed integer or floating point. When the instrument value is sent, the format in a 6 digit value plus decimal point. The value can be preceded by spaces to complete the 6 digit value. If the value is negative, a -ve sign is placed at the front of the value.
Mode	=	REM or LOC, remote or local
Range	=	R0 or R1 local or remote
Scale		S0 to S3 reports "S" status
Value source		D0 to D2 reports "D" status
Terminator	=	<CR><LF><SPACE>
Error/status code	=	present if error reporting is enabled and error present ("@" command)

## Error code is stored as bits in a byte:

- Bit 0** Command not accepted
- Bit 1** Secondary address not available
- Bit 2** Data string not valid
- Bit 3** Reading in limits
- Bit 4** Over range (reading exceeds transducer range or 99999)
- Bit 5** End of conversion
- Bit 6** Valve over temperature
- Bit 7** Checksum error

<b>Controller status</b>		C0 or C1, reports "C" status
<b>Interrupt code</b>	=	I0 to I7 reports "I" status
<b>Isolation valve status</b>	=	F20 Isolation valve off F21 Isolation valve on

---

<b>Notation code</b>	=	N0 to N8 reports "N" status
<b>Error reporting</b>	=	@0 or @1 reports "@" status
<b>Wait time</b>		"W" followed by 3 digit ASCII value
<b>Limit status</b>	=	0 or 1, 0 = out of limit, 1 = in limit
<b>Terminator code</b>	=	String terminator
<b>where:</b>		E0 CR, LF E1 CR E2 LF
<b>Rate</b>		Rate mode
<b>where:</b>		J0 variable rate J1 auto rate J2 max rate
<b>Variable rate</b>	=	"V" + variable rate
<b>Units</b>	=	"U" + units in text
<b>Accuracy</b>	=	" " - standard "A1" - medium accuracy "A2" - high accuracy
<b>Full-scale</b>	=	full-scale of instrument in bar. The string also include the units and type: g - gauge a - absolute d - differential
<b>Serial number</b>	=	configured serial number of instrument

## 错误/状态代码

In the N0, N1 and N3 notation code settings, any error or status information changes occurring, if error reporting is enabled by control code @1, is indicated by the addition of @ value at the end of the data string.

- |       |   |
|-------|---|
| Bit 0 | Command not accepted - a command syntax error has occurred.   |
| Bit 1 | Secondary address not available. The instrument was addressed with a secondary address that it did not understand.  |
| Bit 2 | Data string not valid - The value returned by the instrument is not yet valid. This reading should be ignored (occurs when changing units and the instrument has not yet performed a new conversion). |
| Bit 3 | Reading in limits - within the adjustable limits (defined in set-up) - including wait time.   |
| Bit 4 | Over range (reading exceeds transducer range or 99999).   |
| Bit 5 | End of conversion - a new reading is available.   |
| Bit 6 | Valve over temperature - one of the valves has overheated and shut down. The controller will not operate correctly until the valve has cooled down.   |
| Bit 7 | Checksum error - the checksum sent to the instrument was incorrect. Therefore the command was not executed.   |

In DPI 520 mode, the error/status code is sent as an hexadecimal number representation of the error/status byte. In the DPI 500 and DPI 510 modes, bits 6 and 7 are not available and the error/status code is sent as an octal number.

**Example @01 indicates the code sent to the instrument was not executed.**

“Data string not valid” and “Over-range” error flags are set and only reset when the error has been cleared.



### RS232 Specific

当使用RS232通讯时，PACE 5000和计算机之间采用点对点的连接方式。

### 通过RS232操作

使用之前:

确认需要的握手方法:

**(a) 软件握手(Software Handshaking)**

RTS 和 CTS 没有连接，减少和仪器的连接端子。参考第2章安装中的详细信息。

或

**(b) 硬件握手(Hardware Handshaking)**

将使用RTS和CTS 信号来进行仪器的数据流控制。

所有的控制代码发送到仪器后都使仪器马上做出响应。再发送<CR>命令将会返回读数。返回数据的格式取决于命令为 'D' 型的或 'N' 型的。

### IEEE 488操作

IEEE 488口使得最多15 台仪器可以通过单台计算机的IEEE-488总线来进行控制。每台仪器具有用户设置的地址，命令通过在总线上通过地址来辨识。仪器可以发送和接收数据。

当IEEE-488总线连接时，仪器当前的压力值或状态信息可以通过寻址的交谈(TALK)方式获得。

返回的信息取决于最后发送的符号代码，仪器启动后的默认符号代码为N0。

仪器接受到R1命令后将会推出本机操作并进入远程操作控制模式。当仪器接受到R0或M代码后将重新进入本机控制模式。IEEE 488 总线命令"GTL" 同样会将仪器置于本机控制模式。

## Serial Poll

The PACE 5000 instrument will TALK in response to standard serial poll techniques. A single byte is sent whenever the instrument is programmed to TALK and the serial poll enable has been sent over the IEEE 488 data bus. The serial poll disable command discontinues the mode. The instrument activates the SRO (service request) line of the IEEE 488 data bus when particular events occur. For example, if a programming error is made or if the pressure controller has reached a stable "in limit" condition. The trigger event is set by the 'I' command.

## 标准的 IEEE 命令

GTL	<b>GO TO LOCAL</b> - Local control (manual) [default].												
IFC	<b>Interface clear</b> - Instrument not reset.												
DCL	<b>Device clear</b> - Reset instrument to default settings as follows:												
	<table> <tr> <td>Error status</td> <td>@00</td> </tr> <tr> <td>Notation code</td> <td>N0</td> </tr> <tr> <td>Display code</td> <td>D0</td> </tr> <tr> <td>Interrupt code</td> <td>I0</td> </tr> <tr> <td>Error reporting</td> <td>Enabled</td> </tr> <tr> <td>Wait time</td> <td>W002</td> </tr> </table>	Error status	@00	Notation code	N0	Display code	D0	Interrupt code	I0	Error reporting	Enabled	Wait time	W002
Error status	@00												
Notation code	N0												
Display code	D0												
Interrupt code	I0												
Error reporting	Enabled												
Wait time	W002												

## IEEE 总线超时

When the instrument receives the command to TALK, the transmit data is prepared before exchanging data with the control computer. The time-out value, the time that the control computer waits for the transmitted data, is selected and enabled in the control computer program.

It is recommended that the time-out value should be selected to greater than 50 milliseconds to correspond with the beginning of read back character transmission. If the TALK command is preceded by other commands then there will be a greater delay before the read back character transmission commences. The extra delay is related to the execution of the preceding commands. For a multiple command string e.g. R1 SOP200.0W20C1 allow a delay of approximately 1 second before requesting read back data. For much longer multiple command strings, the delay should be further increased.

## DPI 500 模式

The DPI 500 Mode enables the instrument to become compatible with existing DPI 500 instruments. When YES is selected, the decimal point is not sent in data from the instrument.

## ASCII 码表

十进制数	ASCII	十进制数	ASCII
0	NUL	33	!
1	SOH (CTRL-A)	34	"
2	STX (CTRL-B)	35	#
3	ETX (CTRL-C)	36	\$
4	EOT(CTRL-D)	37	%
5	ENQ (CTRL-E)	38	&
6	ACK (CTRL-F)	39	' (apostrophe)
7	BEL (CTRL-G)	40	(
8	BS (CTRL-H)	41	)
9	TAB (CTRL-I)	42	*
10	LF (CTRL-J)	43	+
11	VT (CTRL-K)	44	, (comma)
12	FF (CTRL-L)	45	- (minus)
13	CR (CTRL-M)	46	. (full stop)
14	SO (CTRL-N)	47	/
15	SI (CTRL-O)	48	0
16	DLE (CTRL-P)	49	1
17	DC1 (CTRL-Q)	50	2
18	DC2 (CTRL-R)	51	3
19	DC3 (CTRL-S)	52	4
20	DC4 (CTRL-T)	53	5
21	NAK (CTRL-U)	54	6
22	SYN (CTRL-V)	55	7
23	ETB (CTRL-W)	56	8
24	CAN (CTRL-X)	57	9
25	EM (CTRL-Y)	58	: (colon)
26	SUB (CTRL-Z)	59	; (semi-colon)
27	ESC (CTRL-[)	60	<
28	FS (CTRL-\)	61	=
29	GS (CTRL-])	62	>
30	RS (CTRL-^)	63	?
31	US (CTRL-_)	64	@
32	(SPACE)		

表 6-3, ASCII 码值

十进制数	ASCII	十进制数	ASCII
65	A	97	a
66	B	98	b
67	C	99	c
68	D	100	d
69	E	101	e
70	F	102	f
71	G	103	g
72	H	104	h
73	I	105	i
74	J	106	j
75	K	107	k
76	L	108	l
77	M	109	m
78	N	110	n
79	O	111	o
80	P	112	p
81	Q	113	q
82	R	114	r
83	S	115	s
84	T	116	t
85	U	117	u
86	V	118	v
87	W	119	w
88	X	120	x
89	Y	121	y
90	Z	122	z
91	[	123	{
92	\	124	
93	]	125	}
94	^	126	~
95	_ (underline)	127	DEL
96	' (back quote)		

表 6-3 (续), ASCII 码值

### 6.10 技术指标

*单考PACE 5000的产品样本。*

**备注:** 随机的光盘中含有PACE 5000的产品手册。

### 6.11 选件

- 大气参考
- 泄露测试功能
- 开关测试功能
- 测试程序功能
- 模拟量输出功能
- 网络通讯功能
- 压力转换接头 (1/8 NPT, 1/4 NPT 和 G1/4) 内螺纹
- 差压连接套件
- 负表压发生器
- CAN bus 通讯选项
- 架式安装件
- 绝缘端子
- 开关测试连接套件

更多详细信息，参考以后的产品信息发布。

### 6.12 安装和附属套件

参考后续的发布。

### 6.13 货物/原材料返回过程

仪器需要送检或返修时请联系GE当地的办事处。

#### **重要提示**

如果通过没有资质的机构进行了校准或服务，将可能会影响到产品的保修和性能。

**6.14 包装过程**

- 1 仪器内部应该不存在任何压力。将电源开关拨到OFF位置。关闭与仪器连接的压力源和真空源。
  - 断开仪器的电气连接。
  - 断开电源线和压力连接管
  - 将电源线放置在包装的下方。
  - 拆下仪器上的任何接头，消音器和阻尼器。
  
- 2 如果可能，使用仪器的原包装箱。如果使用的是其他的包装材料，请遵循以下的过程：
  - 每个压力接头都应该封盖上以避免潮气和污物进入。

**备注:** *最好使用原始的红色塑料堵头。*

  - 用塑料袋将仪器包裹起来。
  - 选用双层的泡沫。泡沫尺寸应该有15cm左右。纸箱应该能够承受125 kg的力。
  - 在纸箱中应该填充足够的填充物以避免仪器在箱子中晃动。
  - 使用宽胶带将纸箱封口。
  - 在纸箱上注明“贵重物品”，“易碎物品”等字样。

**环境**

- 以下环境条件适用于运输和存储
- 温度范围                      -20° ~ +70°C





