

OBSOLETE

操作说明书

模块化精密压力控制器

CPC6000

mentor





警告

此警告符号表示如果不采取相应安全预防措施，会导致人身伤害以及环境危害和/或重大物质损失等危险（生命危险、伤害危险）。



小心

此小心符号表示如果不采取相应安全预防措施会导致系统和材料危险。



注意

此注意符号不表示安全告知，而是有关更好地了解实际情况的信息。

在任何情况下，凡标注这些符号和其他符号时，均请参阅手册。

目录

1 一般信息	7
1.1 担保	7
1.2 重要通知	7
1.3 合规性	8
1.4 商标和版权 (C)	8
1.5 软件许可协议	8
1.6 Mensor 扩展服务	9
1.6.1 保修期后	9
1.6.2 校准服务	9
1.6.3 认证与认可	9
1.7 运输包装	9
2 安全通告	11
2.1 用户责任	11
2.2 一般安全通告	11
2.3 警告和小心通告	11
3 产品描述	13
3.1 一般描述	13
3.2 特性	14
3.3 前面板	14
3.4 显示屏	15
3.5 电气模块	17
3.6 气动模块	18
3.7 底盘组件	19
3.8 电路框图	20
4 规格	21
4.1 测量规格	21
4.2 泵调节器模块的控制规格	22
4.3 电磁阀调节器模块的控制规格	23
4.4 一般规格	24
5 安装	25
5.1 拆开系统包装	25
5.2 尺寸	25
5.3 固定	25
5.4 后面板	26
5.5 压力连接	26

5.5.1	供气端口	27
5.5.2	测量/控制端口	27
5.5.3	排气端口	27
5.5.4	参考端口	28
5.5.5	远程总线连接	28
5.5.6	数字 I/O 连接	28
5.6	开启 CPC6000	28
6	本地操作	29
6.1	一般	29
6.2	按键和选项卡	29
6.3	显示屏幕功能	29
6.3.1	[i] 信息按键	30
6.3.2	[国旗] 符号	30
6.3.3	[▶] 和 [◀] 按键	31
6.3.4	量程比标签和 [量程选择器] 按键	31
6.3.5	压力标签	32
6.3.6	压力 [单位] 按键	32
6.3.7	[步进值] 按键	33
6.3.8	步进降低 [▼] 与步进升高 [▲] 按键	34
6.3.9	控制压力 [设定点值]	34
6.4	[Program] 按键	35
6.4.1	编辑或创建程序	36
6.4.2	运行程序	38
6.5	[Local] 标签	39
6.6	[Setup] 按键	39
6.6.1	[Channel] 设置	39
6.6.2	[传感器] 设置	41
6.6.3	[控制器] 设置	42
6.7	泵调节器	42
6.8	电磁阀调节器	44
7	远程操作	45
7.1	远程设置	45
7.1.1	[仪器] 设置屏幕	45
7.1.2	[IEEE-488] 设置屏幕	46
7.1.3	[Serial] 设置屏幕	46
7.1.4	[Ethernet] 设置屏幕	47
7.2	以太网通信	47
7.3	IEEE-488 (GPIB)	47
7.3.1	功能代码	48
7.3.2	接口功能	48

7.4	RS-232 串行通信	48
7.4.1	线缆要求	48
7.4.2	命令和查询格式	49
7.4.3	命令集定义	49
7.4.4	输出格式	50
7.5	CPC6000 命令集	51
7.5.1	CPC6000 命令和查询	51
7.5.2	CPC6000 错误代码	57
7.6	远程模拟	60
7.6.1	PCS 400 模拟命令和查询	60
7.6.2	PCS 200 模拟命令和查询	62
7.6.3	SCPI 模拟	63
7.6.3.1	SCPI 命令和查询	63
7.6.3.2	SCPI 命令输出格式	65
7.6.3.3	SCPI 命令错误消息和错误代码	65
7.6.4	DPI 510 模拟	66
7.6.4.1	DPI 510 支持的命令和查询	66
7.6.4.2	DPI 510 不支持的命令和查询	68
7.6.4.3	DPI 510 测量单位	69
8	选件	71
8.1	装运箱 (PN 0017211001)	71
8.2	机架安装套件	71
8.3	校准工装套件	72
8.4	额外变送器	72
8.4.1	副变送器安装	72
8.5	大气压参考变送器	72
8.5.1	表压模拟键	73
8.5.2	绝压模拟键	73
8.5.3	校准	73
8.5.4	规格	73
8.6	虚拟差压通道	73
8.6.1	差压功能	73
8.6.2	屏幕源	73
8.6.3	配置按钮	74
8.6.4	从通道显示	74
8.6.5	屏幕源 A B	74
8.6.6	屏幕源 A Delta	75
8.6.7	屏幕源 Delta B	75
8.6.8	差压控制限值	76
8.6.9	差压单位类型	76

8.6.10	设置屏幕	76
8.6.11	新命令	76
8.7	双电磁阀单一输出	77
9	维护	79
9.1	超出保修期	79
9.2	CPC6000 气动系统故障排除	80
9.2.1	泵调节器	80
9.2.2	电磁阀调节器	82
9.2.2.1	调准电磁阀调节器模块	84
9.2.2.1.1	模式	84
9.2.2.1.2	调准程序	85
9.3	更换模块	85
9.3.1	变送器拆卸	86
9.3.2	变送器安装	87
9.3.3	气动模块拆卸	87
9.3.4	气动模块安装	87
9.4	附件	88
9.5	底座内部	89
10	校准	91
10.1	一般	91
10.2	环境	91
10.3	压力标准	91
10.4	介质	91
10.5	校准设置	91
10.6	密码	93
10.6.1	更改密码	93
10.7	恢复 Mensor 校准	95
10.8	现场校准	95
10.8.1	CPC6000 准备程序	95
10.8.2	[校准] 设置键	95
10.8.3	1 点校准	97
10.8.4	2 点校准	98
10.9	高差压力修正	99
11	附录	101
11.1	测量单位	101
11.2	转换系数, psi	102
11.3	转换系数, 毫托	103
11.4	转换系数, 帕斯卡	104

1 一般信息

1.1 担保

Mensor 制造的所有产品，保证自发货之日起一年期间内不出现工艺和材料缺陷。除此之外不提供任何其他明示担保，销售方通过言语或行为所做的任何确认均不构成担保。销售方不承担任何有关商品适销性或针对任何特定目的适用性的暗示担保。如果在保修期内正常使用和保养条件下出现任何工艺或材料缺陷，我们可为原始购买者免费进行修理，但该原始购买者须预付运费将产品送回我厂。如果 Mensor 或其授权代表检查发现该产品损坏是由于事故、改动、误用、滥用、安装错误或其他超出 Mensor 控制的原因而导致，则本担保不适用。针对与产品状况、缺陷原因和性质以及修理必要性或方法有关的所有事宜，由 Mensor 作最终决定。如果在没有获得工厂明确许可的情况下以任何方式对该产品进行保养、修理或拆卸，都将导致本担保失效。

MENSOR 对本手册不作任何形式的担保，包括但不限于有关商品适销性和针对任何特定目的的适用性的暗示担保。对于本手册中包含的错误或与提供、执行或使用本手册有关的附带或间接损害，MENSOR 概不负责。

1.2 重要通知

请注意：本手册中包含的产品规格和其他信息如有变动，恕不另行通知。

Mensor 已尽力提供完整且最新的信息，以确保设备的正常使用。如果对本手册或设备正常使用有任何问题，请联系 Mensor 或 WIKA：

Mensor
201 Barnes Drive
San Marcos, Tx 78666

WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG
Alexander-Wiegand-Straße 30
D-63911 Klingenberg / Germany

电话： 1.512.396.4200
1.800.984.4200（仅限美国）
网站： www.mensor.com
传真： 1.512.396.1820
电子邮件： sales@mensor.com
tech.support@mensor.com
quality@mensor.com

电话： (+49) 93 72/132-9986
网站： www.wika.de
传真： (+49) 93 72/132-8767
电子邮件： testequip@wika.de

禁止以任何方式对本手册或其任何部分进行任何复制。

1.3 合规性

此设备已经过测试，符合欧洲 EMC 指令 (2004/108/EC)、FCC 47 CFR 第 15 章 B 节 A 类以及欧盟低电压指令 (73/23/EEC) 的要求。用于证明符合这些指令的标准为：

EN55022 1998, A1:2000, A2:2003
EN55024 1998, A1:2001, A2:2003
61000-3-2 2000, A2 2005
61000-3-3 1995, A1 2001
IEC 61010-1:2010

这些指令旨在为在商业环境中操作设备时提供针对有害干扰的合理防护。此设备会产生、使用并辐射射频能量，如果不按照说明手册进行安装和使用，可能会对无线电通信产生有害干扰。如果在居民区操作此设备，则可能产生有害干扰；在这种情况下，用户必须自担费用排除这种干扰。

使用屏蔽电缆将外部设备连接到此仪器，可最大程度降低射频辐射。

1.4 商标和版权 (C)

Mensor 是 Mensor 公司的注册商标。所有其他品牌和产品名称均为其各自公司的商标或注册商标。©2006, Mensor。保留一切权利。

韩文字体：版权所有 (C) 1987, 1988; Daewoo Electronics Co., Ltd.

中文字体：版权所有 (C) 1988; 中国科学院软件研究所。

通讯地址：中国北京市 8718 信箱，邮政编码：100080。

1.5 软件许可协议

此产品包含授权供最终用户/客户（以下简称“最终用户”）使用的知识产权，即软件程序。

这并非出售此知识产权。

最终用户不得对该软件程序进行复制、反汇编或反编译。



注意

该软件程序“照原样”提供给最终用户，我们不作任何形式的明示或暗示担保，包括但不限于有关商品适销性和针对任何特定目的的适用性的担保。该软件程序质量和性能的全部风险均由最终用户承担。

对于因该软件程序的交付、使用或性能而引起或与之相关的最终用户所蒙受或招致的任何损害（包括但不限于一般、特别、间接或附带损害，如营业利润损失、业务中断、业务信息丢失等损害），MENSOR 及其供应商概不负责。

1.6 Mensor 扩展服务

如果您在使用 CPC6000 时遇到问题且无法从本手册找到答案，请致电 1.800.984.4200（仅限美国）或 1.512.396.4200（个人协助），或通过触碰屏幕标题栏上 [i] 信息键后列出的任一在线地址联系 Mensor。我们可随时提供帮助。

1.6.1 保修期后

Mensor 对本仪器性能的关注并不仅限于保修期之内。在保修期过后，我们仍可在象征性收费基础上提供全面的修理、校准和认证服务，详见[第 9 节](#)“维护”。

1.6.2 校准服务

除自身产品外，Mensor 还可为最大压力不超过 20,000 psi 的多种压力仪器提供全面的压力校准服务。此服务包括按照美国国家标准与技术研究院 (NIST) 压力标准提供的合规性与校准证书以及可追溯性记录。

1.6.3 认证与认可

Mensor 已通过 ISO 9001:2008 认证。Mensor 的校准程序获得 A2LA 认可，符合 ISO/IEC 17025:2005 和 ANSI/NCSL Z540-1-1994 标准。

1.7 运输包装

如果出于任何原因必须通过普通运输商将产品发运至不同地点或送回至 Mensor，则必须对产品进行适当包装，以最大程度降低损坏风险。

建议的包装方法为将仪器放在包装箱内，四周包裹至少四英寸的泡沫塑料颗粒等减震材料。

备注

2 安全通告

2.1 用户责任

为确保安全，用户必须确保：

- 正确使用本系统，不使用任何危险介质并遵循所有技术规范。
- 在良好工作条件下操作本系统。
- 将此操作手册放置于本系统旁以便于用户取阅。
- 只允许获得授权且具有资质的人员对本系统进行操作、保养和修理。
- 操作人员已获得有关工业安全和环境保护的说明，并熟悉本文中包含的操作说明和安全通告。

2.2 一般安全通告



注意

本系统只能由经过培训且熟悉本手册以及仪器操作的人员进行操作。



警告

确保此系统无故障安全运行的条件是正确运输、正确存放、安装和组装、正确使用以及小心操作和维护。

禁止进行以下说明中未规定的任何操作。必须按照精密电子仪器所要求的谨慎程度对待本系统（防止潮湿、碰撞、强磁场、静电和极端温度）。切勿将任何物体插入本仪器。

系统通过电线供电，其电压可导致人身伤害。即使断开系统电源连接，电容仍会导致短暂存在危险电压。

使用危险或有毒介质时，必须极其小心地进行压力连接。

只允许获得授权的维修人员进行修理。



注意

本手册通篇还提供了其他更多安全通告。

2.3 警告和小心通告



警告

警告：高压！高压气体具有潜在危险性。这些气体中蕴藏的能量会突然释放并产生极强的冲击力。只允许接受过正确安全规程培训的人员对高压系统进行组装和操作。



警告

警告：小心受伤！仪表上安装的管道、阀门和其他设备必须能够承受将施加的最大压力，否则可能对操作人员或附近人员造成人身伤害。



小心

小心：请使用正确的压力介质。只能使用清洁、干燥的非腐蚀性气体。此仪器并非为氧气使用场合而设计。



小心

小心：如果在控制器内部残余高压的情况下从 CPC6000 上断开供应压力，可能导致调节器损坏。在断开供应压力之前，请排空 CPC6000 中的气体。



警告

警告：高声级！1000 psi 及以上的压力直接排入大气时会短时间产生高于 80 dbA 的声级。操作人员应负责在距离本设备 1 米远处声压级最高的任何一点测量声级。当声级高于 80 dbA 时，通过使用防护耳罩可将较高声级降至安全水平。



警告

警告：非防爆！不建议将此仪器安装在要求设备具有本质安全性的地方。



小心：要求静电放电保护。当接触裸露电路（印刷电路板）时，必须正确使用接地工作表面和个人防静电手环，以防止静电放电导致敏感电子元件损坏。



小心：可能触电。



警告

警告：不得使用额定值不足的可拆式主电源线。有关电源额定值，请参见第 4.0 节“规格”。



小心：灼热表面。



请参阅操作手册。

本手册通篇还提供了其他更多警告和小心通告。

3 产品描述

3.1 一般描述

Mensor CPC6000 模块化精密压力控制器是一种多通道/多量程压力系统，旨在对绝压或表压模式下各种不同压力装置进行测试和校准。CPC6000 可以配备两个分别带有各自压力调节器的独立控制通道。每个控制通道可以配备最多两个变送器。这些变送器具有两种类型：“Intelliscale 变送器” (IS) 或“量程比变送器” (TD)。

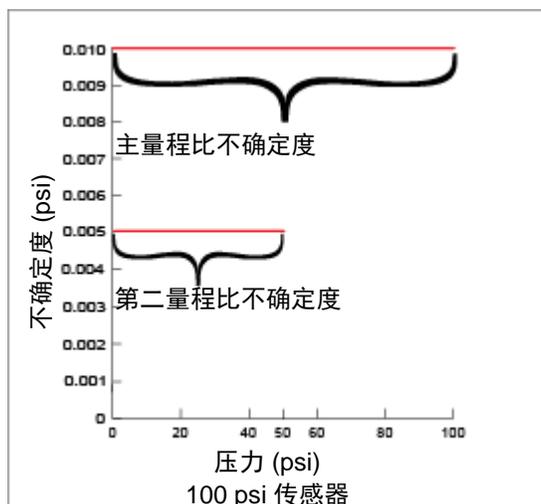
Intelliscale 变送器 (IS) 精度为 0.01%Intelliscale-50 (0.01%IS-50)。此规格为 % FS 和 %R 的组合，并建议校准间隔时间为 365 天，详见本手册第 4 节。所有 CPC6000 新产品均提供 0.01%IS-50 规格，并适用于绝压或表压高于 15 psi 的满刻度量程。双向 Intelliscale 变送器量程限于 145 psi 以上。对于配备软件版本 1.25 及更低的 CPC6000，必须将软件升级到版本 1.26 或更高版本后才能与 Intelliscale 变送器进行通信。

对于**量程比变送器 (TD)**，可在每个变送器分别配置两个量程。这些量程被称为量程比。第一个量程比为该传感器的全测量范围，第二个量程比的测量范围不能小于全测量范围的 50%。量程比变送器可与所有 CPC6000 软件版本配合使用。

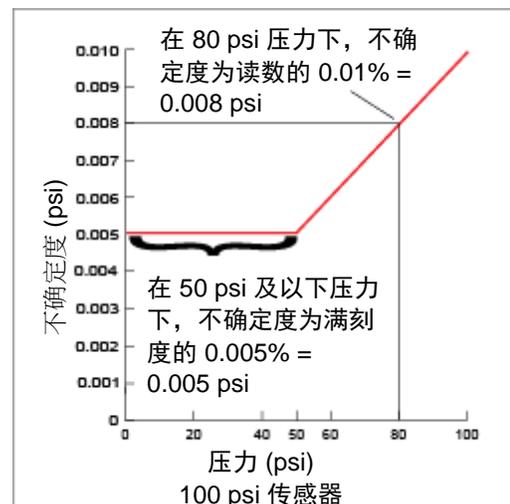
以下为软件版本比较表。

	CPC6000 (软件版本 1.25 及更低)	CPC6000 (软件版本 1.26 及以上)
变送器类型	TD	IS 或 TD
总不确定度 (每个量程)	请参见第 4 节“规格”	请参见第 4 节
每个仪器最大通道数	2	2
每个通道最大变送器数	2	2
每个变送器量程数	1 或 2	1 或 2
最大可用量程数	8	4 至 8
模拟气压计	有 (可选)	有 (可选)

以下为显示“量程比变送器”和“Intelliscale 变送器”不确定度的示例。



量程比变送器，所有软件版本



Intelliscale 变送器，软件版本高于 1.26

3.2 特性

以下为 CPC6000 中设计的重要特性简短列表：

1. 0.01%Intelliscale-50 不确定度。
2. 最多四个（每通道两个）高稳定性温度补偿压力变送器。
3. 一个可选高精度可拆卸内置气压参考变送器为所有绝压量程提供表压模拟，并为表压量程提供绝压模拟；
4. 无需使用工具即可从 CPC6000 正面分别拆下所有压力变送器。此功能允许使用可选校准工装非常方便地对每个变送器进行“仪器外”重新校准（请参见第 8 节“选项”）；
5. 可针对受控输出压力选用两个精密压力调节器。这些调节器具有出色的控制和稳定性历史记录；
6. 一个使用高速微处理器的独立电气模块。操作程序从一个稳定的闪存盘加载；
7. 一个配备触摸屏的大尺寸彩色 SVGA 液晶显示屏，提供直观的操作界面；
8. 多种语言：只需触碰显示屏上显示的任一“国旗”符号即可轻松更改屏幕上文字的语言和数字/日期格式。当前可用的语言选择在第 6 节“本地操作”的“6.3.2 - 国旗符号”中列出。

需要将 CPC6000 放置在工作台或安装在标准设备架上进行操作。不必考虑本仪器校平问题，因为方向不会对压力传感器产生影响。可使用前面板输入（本地操作）或者从一个单独的“主机”控制器通过总线发送命令和查询（远程操作）。

3.3 前面板

CPC6000 前面板（图 3.2）配备一个采用触摸屏技术的 8.4 英寸彩色 SVGA 显示屏。操作人员可按显示屏上出现的单词或符号进行输入。前面板上没有独立的小键盘或开关。

前面板右侧有一个透明窗口，其中会显示内置变送器的校准压力量程和仪器序列号。

要进入内部模块，只需松开前面板右侧边缘上的两个翼形螺钉，转动前面板将其打开（图 3.3）。在电气模块正下方仪器的前面有多个插槽，用于插装每个控制通道上的两个压力变送器模块。打开前面板后可以拆卸并重新安装每个变送器。有关模块拆卸和更换的更多信息，请参见第 9.3.1 节“传感器拆卸”。



图 3.2 - 前面板



图 3.3 - 进入内部

3.4 显示屏

当 CPC6000 加电时，需要大约一分钟进行初始化，然后会显示一个类似于图 3.4 的屏幕。显示屏采用长方形设计，可以显示文字或符号。

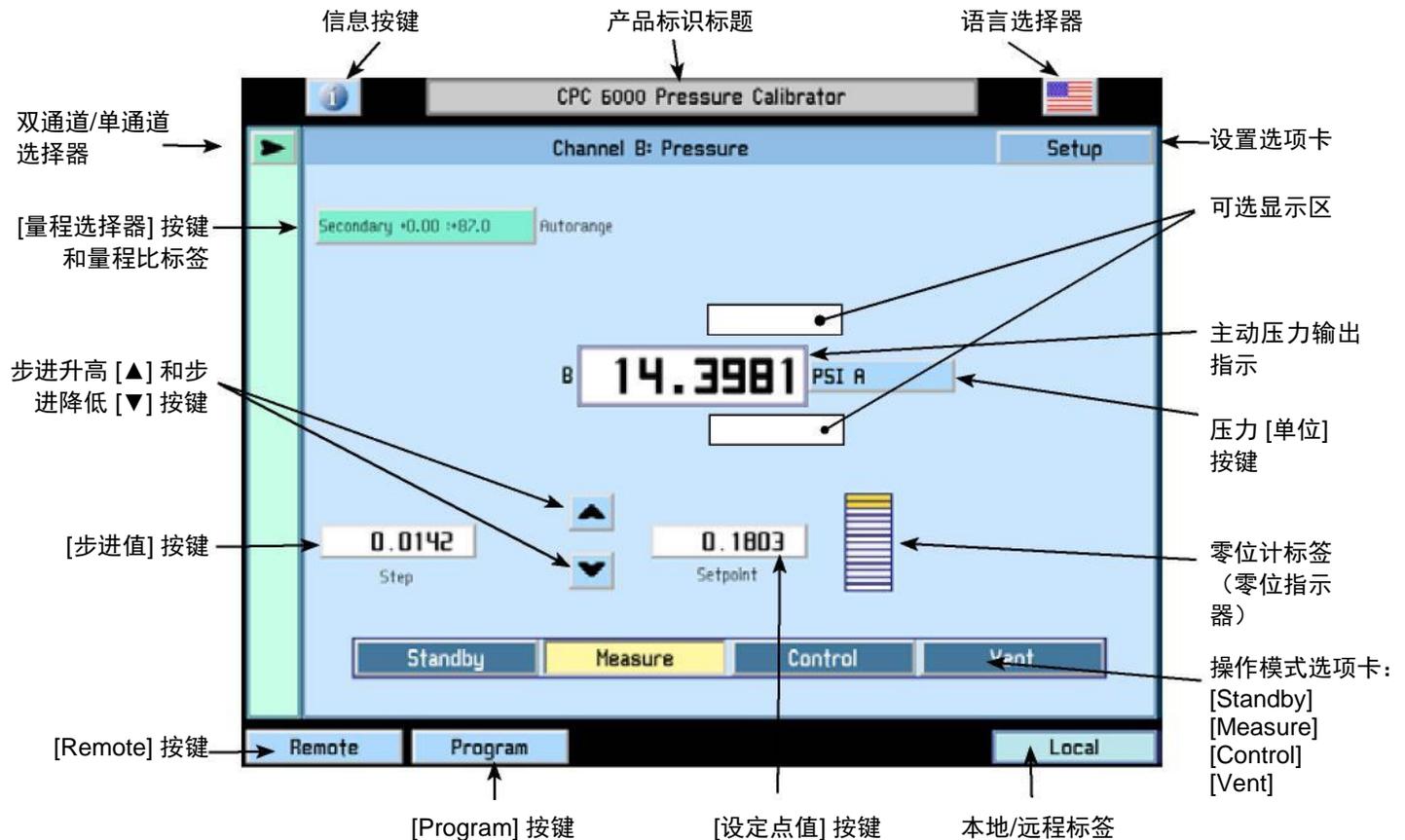


图 3.4 - 屏幕元素术语

按键、选项卡、标签或窗口：在本手册中，按键是一个按下时可起到开关作用的小方块。所有按键都具有三维阴影效果的边框。选项卡是指一组触点，其中每个选项卡都会覆盖屏幕的大部分区域以显示与其标题名称相关的页面。标签或窗口是指带有实心边框的小方框，可显示信息但对触碰没有反应。

按键：触碰按键时会产生操作反应。在本手册通篇中，均采用方括号内的显示字符来表示按键，如 [PSI A]。每个按键在启动时都会产生一种特定响应：按下按键时立刻作出单步响应、按住按键时连续重复一些步骤或释放按键时作出延迟响应。操作人员很快就能熟悉常用按键的特殊性质。某些按键在特定条件下会变成标签，在其他情况下又会恢复其按键功能。

标题栏：横跨屏幕顶部显示 [i] 信息按键、标题框和国旗的横栏静止不动，会始终显示在屏幕上。CPC6000 屏幕上显示的所有数字格式和文字都采用与此处显示的国旗对应的语言，如美国国旗对应美式英语，等等。触碰国旗可进入一个下拉窗口，其中会显示 CPC6000 中编程的所有语言（请参见 [6.3.2](#) - 国旗符号）。触碰任一国旗可将显示更改为相应语言。

可选显示区：可选显示区是压力标签旁的一个窗口。可将此窗口设置为空白或显示以下任一信息：

- 峰值压力 - 最小和最大
- 测定压力变化率
- 气压计读数

底部按键：与顶栏相同，显示屏左下角处的 [Remote] 和 [Program] 按键也始终保持在屏幕上。触碰其中任一按键可使相关主题页出现在显示屏上。

3.6 气动模块

气动模块分为两类，在本手册中称为“泵调节器”或“电磁阀调节器”。泵调节器用于第 4 节“规格”中规定的低压传感器。电磁阀调节器用于压力更高的传感器，分为三类：

- 高压电磁阀调节器 (HP SVR)
- 中压电磁阀调节器 (MP SVR)
- 低压电磁阀调节器 (LP SVR)

第 4 节“规格”中指定了所有这三类电磁阀调节器的压力限值。

每个气动模块（图 3.6）都包含用于最多两个符合 NIST 标准的高性能压力变送器的平台。这两个变送器可与高稳定性压力调节器配合使用，以产生精确压力输出。每个变送器均包含自己的板载补偿和校准数据，因此无需重新校准即可在仪器中更换任何变送器。

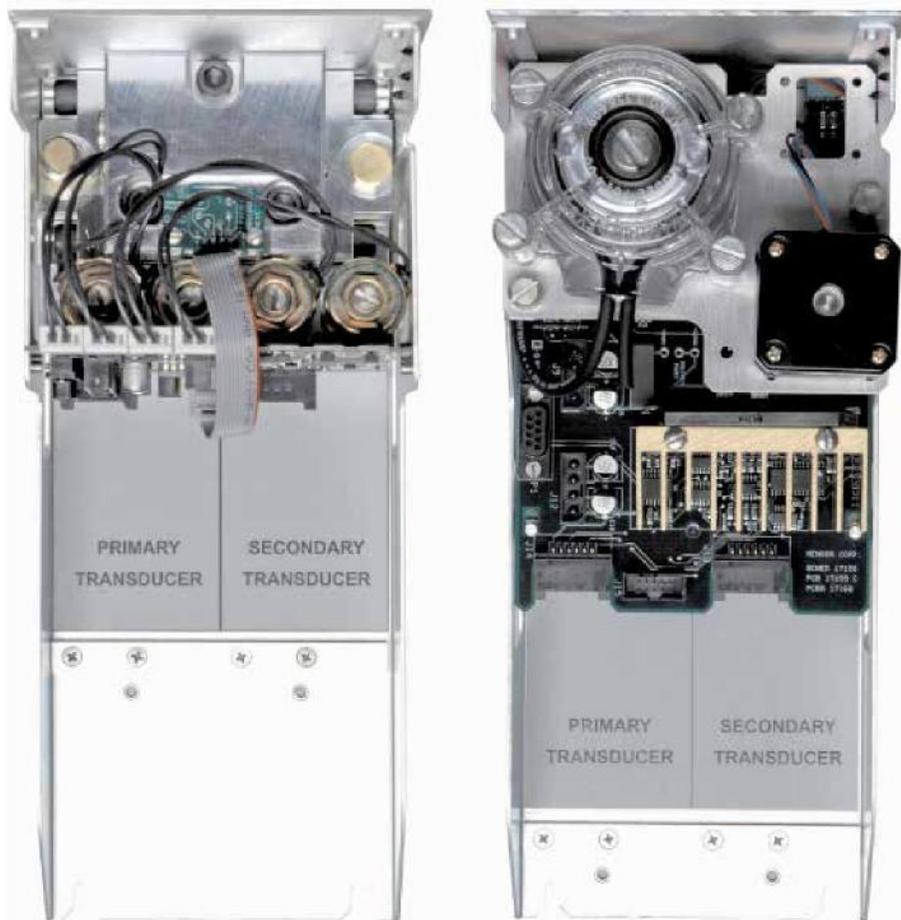


图 3.6 - 气动模块

3.7 底座组件

底座组件作为本系统机箱。电气模块和气动模块分别整装在底座中，可使用基本手动工具分别进行更换。此外，无需使用工具即可分别拆卸每个压力变送器。有关变送器和模块拆卸的说明，请参见第 9 节“维护”。

CPC6000 中的运动部件只有风扇、气动流量控制器隔膜和阀门、泵/电机以及电磁阀柱塞。没有内部用户调整装置或设置开关。



图 3.7 - 底座组件

3.8 电路框图

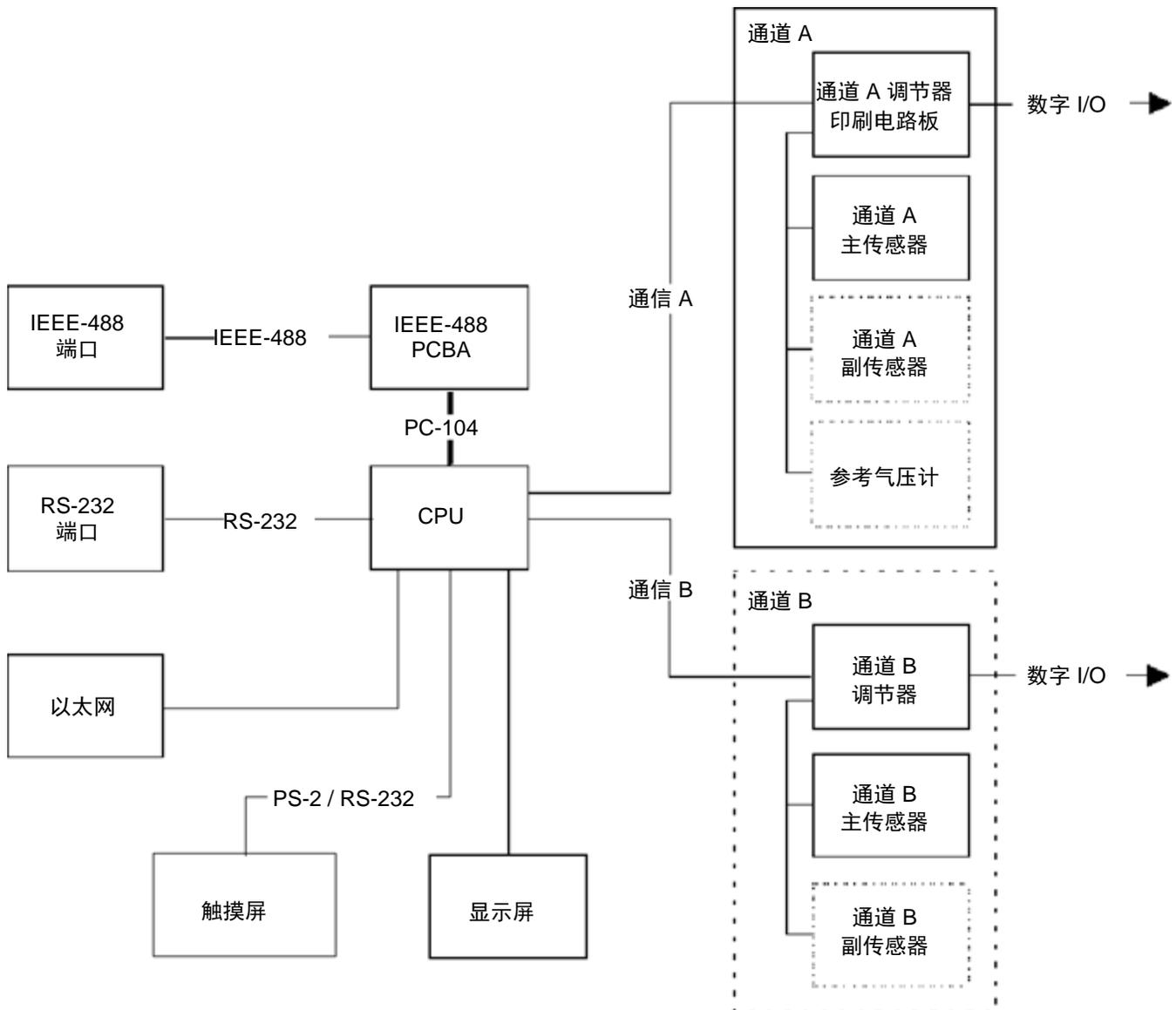


图 3.8 - 电路框图

4 规格

此处所述精度规格通过与美国国家标准与技术研究院 (NIST) 制订的主要标准比较后获得。这些规格符合 ISO “测量不确定度表示指南” (GUM) 的规定。任何例外情况均标注在各校准证书上。

Mensor 保留更改这些规格的权利，恕不另行通知。

4.1 测量规格

总不确定度	<p>定义： 最大值 = 量程的最大值，又称满刻度值。例如，对于量程 -15 ...145，最大值 = 145 最小值 = 量程的最小值。例如，对于量程 -15 ...145，最小值 = -15 全测量范围 (FS) = 最大值 - 最小值。例如，对于 0 ...145，全测量范围为 145；对于 -15 ...145，全测量范围为 160 读数 = 传感器输出值 TD = 量程比传感器 (TD) 可提供两种量程。第一种为最小值 ...最大值量程。第二种不得小于最大值 - 最小值的 50%，且必须位于第一种量程之内。 IS = Intelliscale 为 %最大值量程和 %读数的组合</p> <p>(1) 总不确定度 (k=2) 包括在定期重新调零的情况下规定校准间隔时间内校准量程的磁滞、线性、重复性、参考标准、漂移和温度等效应。 (2) 0.01% Intelliscale-50 (0.01% IS-50)：从最小值到 50% 最大值的不确定度 = (0.010% x 50% x 最大值) 或从最大值的 50% 到 100% 的读数的 0.010%。 (3) 0.01% 全测量范围 (0.01% FS) = 全测量范围 0.01% 的不确定度。 (4) 0.03% 全测量范围 (0.01% FS) = 全测量范围 0.03% 的不确定度。</p>
-------	---

类型		表压	
	变送器量程 (psig)	总不确定度 ⁽¹⁾ (校准间隔时间)	
TD	0 ... 0.36 至 0 ... <1	0.03%FS ⁽⁴⁾ (180 天)	
TD	0 ... 1 至 0 ... <14.5	0.01%FS ⁽³⁾ (180 天)	
IS	0 ... 14.5 至 0 ... 1500	0.01%IS-50 ⁽²⁾ (365 天)	
TD	0 ... 14.5 至 0 ... 1500	0.01%FS ⁽³⁾ (365 天)	
类型		绝压	
	变送器量程 (psia)	总不确定度 ⁽¹⁾ (校准间隔时间)	
TD	0 ... 5 至 0 ... <14.5	0.01%FS ⁽³⁾ (180 天)	
IS	0 ... 14.5 至 0 ... 1515	0.01%IS-50 ⁽²⁾ (365 天)	
TD	0 ... 14.5 至 0 ... 1515	0.01%FS ⁽³⁾ (365 天)	
类型		双向	
	变送器量程 (psi)	不确定度 (校准间隔时间)	
TD	-0.18 ... +0.18 至 -0.5 ... 0.5	0.03%FS ⁽³⁾ (180 天)	
TD	-0.5 ... 0.5 至 -5 ... +14.5	0.01%FS ⁽³⁾ (180 天)	
TD	-5 ... +14.5 至 -15 ... +1500	0.01%FS ⁽³⁾ (365 天)	
IS	-15 ... 145 至 -15 ... 1500	0.01%IS-50 ⁽²⁾ (365 天)	

压力量程	量程间隔内的特定量程由客户选择。
可选气压计量程	8 到 17 psia
可选气压计不确定度	建议校准间隔时间 365 天时读数的 0.01%
测量单位	psi, 0C 和 60F 温度下汞柱高度 (英寸), 4C、20C 和 60F 温度下水柱高度 (英寸), 4C、20C 和 60F 温度下水柱高度 (英尺), 毫托, 0C 温度下盐水柱高度 (英寸), 0C 温度下盐水柱高度 (英尺), 0C 温度下盐水柱高度 (米), 大气压, 巴, 毫巴, 4C 和 20C 温度下水柱高度 (毫米), 4C 和 20C 温度下水柱高度 (厘米), 4C 温度下水柱高度 (米), 0C 温度下水柱高度 (毫米), 0C 温度下汞柱高度 (厘米), 托, 百帕, 千帕, 帕, 兆帕, 达因/平方厘米, 克/平方厘米, 千克/平方厘米, 盎司/平方英寸, 磅/平方英尺, 吨/平方英尺, 吨/平方英寸, 0C 温度下汞柱高度 (米), %FS 以及 2 种用户定义单位。(另请参见 第 11 节 “附录”中的“11.1 - 测量单位表”。
解析度	4 至 6 位有效数字, 用户可选。

4.2 泵调节器模块的控制规格

外部压力要求:

气源要求	快速模式: 最高压力变送器量程之上 10%。 慢速模式: 无。 备注: 气源压力与最小控制压力之差必须小于 30 psi。通过良好调节气源压力可以提升性能。
排气要求	快速模式: 要实现负压控制, 必须配备一个真空源。 慢速模式: 无。
控制压力稳定性	快速和慢速模式: 主动量程范围的 0.003%, 显示稳定标记后 10 秒钟后一般优于测量范围的 0.001%。
可用传感器量程	快速模式: 绝压: 0 至 5 psia 到 0 至 30 psia 表压: 0 至 .36 psig 到 0 至 15 psig 双向: -.18 至 +.18 psi 到 -大气压至 15 psig 慢速模式: 绝压: 0 至 5 psia 到 0 至 30 psia 表压: 0 至 .36 psig 到 0 至 15 psig。
最小控制压力	快速和慢速模式: 排气压力之上 0.05% FS 或 .05 psi, 取二者较大者。绝压量程上的最小控制点为 .5 psia。
压力控制速率	快速模式: 快速控制模式使用初级阀。 慢速模式: 慢速模式只使用泵。
控制时间	快速模式: 对于 50cc 容积中 10% FS 步进压力变化, 10 秒钟后显示稳定标记。容积越大, 此时间越长。控制到较低绝压时, 此时间会延长。 慢速模式: 对于 50cc 容积中 10% FS 步进压力变化, 15 秒钟后显示稳定标记。容积越大, 此时间越长。控制到低于 0.5 psia 的压力时, 此时间会延长。

供气消耗	快速模式：达到设定点后为零。所有供应气体均用于高压力样本加注。 慢速模式：零
测量值与控制值偏差	快速和慢速模式：< 测量范围的 0.0005%
超调	< 主动量程的 1%。

4.3 电磁阀调节器模块的控制规格

外部压力要求：

气源要求	对于一个压力通道，最高压力变送器量程之上 10% 或最高压力变送器之上 20 psi，取二者较小者。 小心如果在控制器内部残余高压的情况下从 CPC6000 上断开供应压力，可能导致调节器损坏。在断开供应压力之前，请排空 CPC6000 中的气体。
排气要求	要实现负压控制，必须配备一个真空源。
控制压力稳定性	主动量程范围的 0.003%。显示稳定标记 10 秒钟后一般优于测量范围的 0.001%。
每种类型调节器中可用的传感器测量范围	LP SVR：0-1 psig 到 0-50 psig (0-5 psia 到 0-50 psia)。 MP SVR：0-10 psi 到 0-150 psi。 HP SVR：0-75 psi 到 0-1500 psi。
最小控制压力	排气压力之上 0.05% FS 或 0.025 psi，取二者较大者。
控制时间	对于 50cc 容积中 10% 步进压力变化，10 秒钟后显示稳定标记。容积越大，此时间越长。控制到低于 0.5 psia 的压力时，此时间也会延长。
压力控制速率	慢速、中速、快速（默认）。
供气消耗	稳态控制下 < 2.5 scfh。
超调	低超调模式：< 主动量程的 0.005%。 高速模式：< 主动量程的 1%。

4.4 一般规格

尺寸	宽 14.02 英寸 x 高 7.55 英寸 x 深 12.42 英寸 (35.61 厘米 x 19.2 厘米 x 31.55 厘米)。请参见图 5.2。
重量	36 磅 (16.33 千克)，带所有内部选项。
电源输入需求	100-240 伏交流、47-63 赫兹、最大 92 伏安 熔断器：1.5 安、250 伏、类型 T LITTLEFUSE 31301.5
数字 I/O	针脚 1：+5 伏直流、最大 100 毫安 针脚 2：输入 TTL 水平。电压输入应限制在 > -0.3 伏直流与 < +5.3 伏直流范围内。 针脚 3：使用一个 10 千欧电阻器将输出拉升到 5 伏直流。电源限制为 450 微安、变换器 10 毫安 针脚 4：接地。
气动接口	7/16 英寸 - 20 内螺纹 SAE。 提供 1/8 英寸 FNPT 适配接头。
颗粒物过滤器	本仪器在通过歧管的所有压力口均配备了 40 微米过滤器。 气压变送器不配备过滤器。
气动超压保护	传感器采用减压阀保护。
补偿温度范围	15C 到 45C。
工作温度范围	0C 至 49C。备注：这不是补偿温度范围。
存放温度范围	0C 至 70C。尽量避免振动。 非凝结湿度。
本地用户界面	配备 8 线电阻式触摸屏的 8.4 英寸彩色液晶显示屏。
远程用户界面	RS-232、以太网和 IEEE-488.1 为标配。
预热	视环境而定，约需 15 分钟可达到完全精确度。
读取速率	一般每秒 32 个读数。
测量响应时间	FS 步进时 < 333 毫秒。
方向影响	忽略不计，可通过重新调零消除。
工作环境	5 到 95% 相对湿度，无凝结。 仅限室内使用。 海拔高度最大 2000 米。
压力介质	清洁、干燥、非腐蚀性、不易燃、非氧化性气体。不适合用于氧气。
合规性	请参见第 1.3 节“合规性”
选项	装运箱、机架安装套件、校准工装套件、副变送器、气压参考变送器、虚拟差压通道

5 安装

5.1 拆开系统包装

除本手册外，还应包含：

- CPC6000 模块化精密压力控制器
- 电源线
- 固定在后面板上的 1/8 英寸 FNPT 装配接头
- 订购的任何附件
- 内含校准证书的信封

新仪器在出厂之前已经过长时间的功能测试。除测试外，我们还在包装发运前对设备外观进行了检查。从包装箱中取出本仪器时，请检查有无运输损坏。如果发现任何明显损坏，请立刻报告给承运人。

5.2 尺寸



图 5.2 - 尺寸

5.3 固定

本仪器既可放置在台面上，也可安装在机架上。对于 CPC6000，机架安装适配套件为选件且需要一个转接板（请参见第 8 节“选件”中的“[8.2 - 机架安装套件](#)”）。CPC6000 中使用的专用传感器对倾斜和振动相对不敏感。但为进一步保证稳定性和准确度，应避免将本仪器安装在承受过大电机或机械振动的表面上。

5.4 后面板

后面板水平分布最多达八个气动压力端口（图 5.4）。压力端口右侧分别是以以太网、RS-232 和 GPIB 接口、电源开关、电路熔断器以及遮盖通风扇的防护格栅。

图 5.4 显示了一个包含两个电磁阀调节器气动模块的后面板。视所安装的具体模块而定，后面板可能会有所不同。



图 5.4 - 后面板

5.5 压力连接



注意

对 O 形圈适配接头端口进行连接时，请使用备用扳手，以免对歧管螺纹施加过大压力。

后部所有压力端口均采用符合 MS16142 和 SAE J514 表 14 标准的 7/16 - 20 SAE/MS 内孔直螺纹。它们需要一个带有符合 MS33656 标准的 O 形圈的管接头凸缘密封。Mensor 随本仪器提供 1/8 英寸 NPT 内螺纹接头管件。使用正确的配合五金件在这些适配接头上进行压力连接。我们建议在任何外螺纹管接头的螺纹上使用 Loctite® 液压密封胶或新特氟龙密封带。请勿在使用 O 形圈进行密封的管接头上使用密封胶。每个密封件的完整性都特别重要，因为即使细微泄漏也会导致压力测量值产生误差。[“维护”一节](#)中提供了包括可选副变送器在内的后面板连接和完整气动原理图（请参见图 9.2.1C 和 9.2.2B）。有关连接至 CPC6000 歧管上端口的要求如下：

5.5.1 供气端口

将气源压力连接至每个通道的供气 (SUPPLY) 端口。有关各种压力量程的供气压力要求，请参见[第 4 节](#)“规格”中的“气源压力”。



小心

小心：如果在控制器内部残余高压的情况下从 CPC6000 上断开供应压力，可能导致调节器损坏。在断开供应压力之前，请排空 CPC6000 中的气体。



小心

小心：各控制通道完全独立。应根据每个通道的最大压力量程对控制通道使用不同的供气压力。如果使用高于建议压力的气源压力，会导致控制通道永久性损坏。



注意

通过良好调节气源压力可以提升性能。

5.5.2 测量/控制端口

将待测试设备连接至测量/控制 (MEASURE/CONTROL) 端口。在测量 (MEASURE) 模式下，CPC6000 将精确测量此端口处的压力。

可使用屏幕上的小键盘选择压力值。随后切换到控制 (CONTROL) 操作模式，该压力将输出到测量/控制 (MEASURE/CONTROL) 端口。



警告

警告：高噪声水平！随着压力降低，压缩气体将从排气端口排出。对于高于 600 psi 的量程，在此压力释放过程中，可能会产生高噪声水平。为消除讨厌的排气噪声，请安装消声器或将端口连接至远程位置。



小心

小心：此设备使用不当可能会损害仪器提供的保护功能。

5.5.3 排气端口

如果需要提供低于大气压的控制压力，则必须在排气 (EXHAUST) 端口上连接一个真空泵。否则，此端口可能会保持与大气相通。

5.5.4 参考端口

在表压装置上，此端口连接至变送器的参考侧；在绝压装置上，此端口从内部封死。此端口一般保持与大气相通，但也可连接至超低压力的仪器上的缓冲装置。

5.5.5 远程总线连接

有关通过以太网、RS-232 串行端口或 IEEE-488 进行操作的连接和命令，请参见[第 7 节](#)“远程操作”。

5.5.6 数字 I/O 连接

数字 I/O 连接包括四个针脚。

针脚 1: +5 伏直流

针脚 2: 输入 TTL 水平。电压输入应限制在 > -0.3 伏直流与 $< +5.3$ 伏直流范围内。

针脚 3: 输出，使用一个 10 千欧电阻器拉升到 5 伏。电源限制为 450 微安、变换器 10 毫安。

针脚 4: 接地

(请参见[“规格”一节](#)中的“数字 I/O”。)



图 5.5.6 - 数字 I/O 连接

5.6 开启 CPC6000

牢固安装压力连接后，对本仪器后部的电源接头加电并打开电源开关 (ON)。本仪器将执行初始化过程和系统检查。系统检查完成后，本系统将默认切换到如图 6.3B 所示的操作屏幕。在进行重要压力测量之前，请预热至少 15 分钟。



警告

警告：接地！不得使用任何使保护接地无效的电源适配器或浪涌保护装置。

电源线为断路装置，其插座位置应便于连接且具有保护地线。



警告

警告：通风！切勿封堵至本仪器后部通风扇的气流。

6 本地操作

6.1 一般

本节介绍从前面板操作 CPC6000 的程序。有关从外部计算机对本装置进行远程操作的说明，请参见下一节“[远程操作](#)”。只要按照这两节以及“[校准](#)”一节中所述程序进行操作，CPC6000 即可在多年有效服务期间提供最高的准确度和可靠性。

6.2 按键和选项卡

观察显示屏上出现的数据，然后按屏幕上显示的所需功能的 [按键] 或 [选项卡]，即可实现本地操作。本手册通篇中，方括号 [] 内的字符均表示屏幕上相关的触点。

6.3 显示屏幕功能

图 6.3A 提供了单通道显示屏所示功能的简要描述。

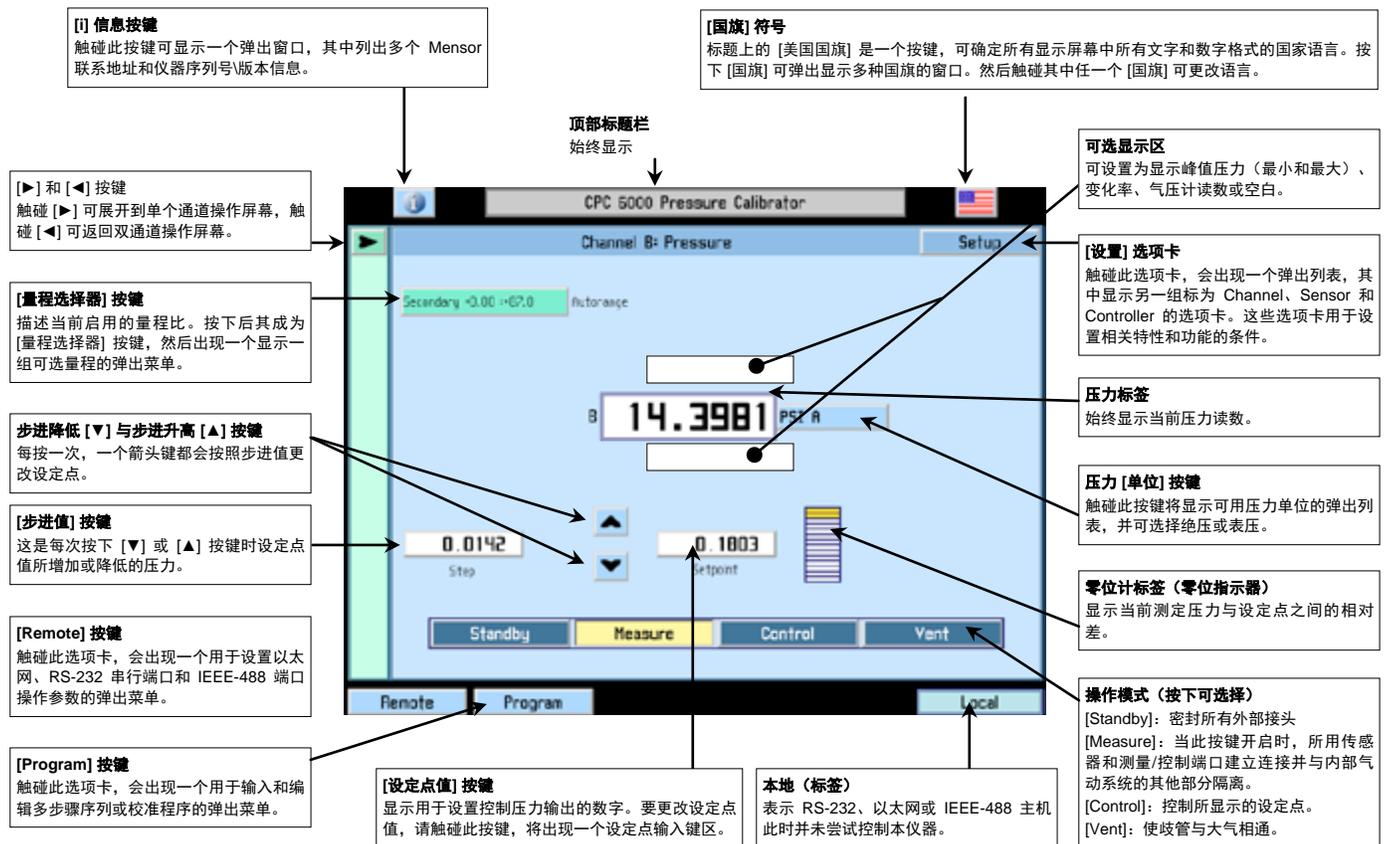


图 6.3A - 显示屏幕功能

图 6.3B 是一个初始化后典型显示的示例。要将所选通道展开到如图 6.3A 所示的单个通道操作屏幕，请按 [▶] 键。展开后屏幕上会出现 [Standby] 按键。要展开或返回到双通道操作屏幕，请按 [◀] 或 [▶] 键。

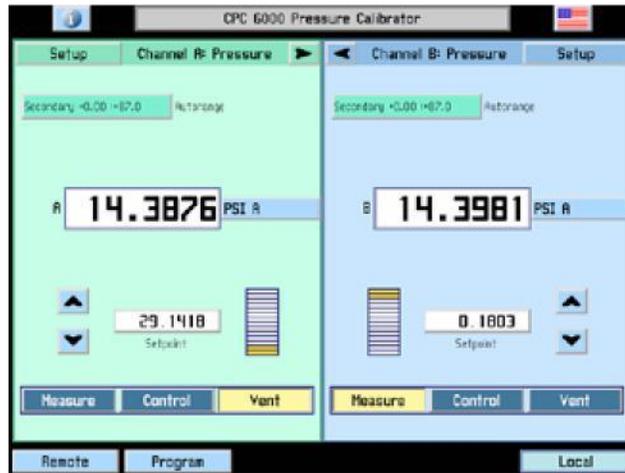


图 6.3B - 典型操作屏幕

本节后续部分将更加详细地介绍 CPC6000 的所有屏幕特征。

6.3.1 [i] 信息按键

触碰标题上的 [i] 信息按键可显示一个如图 6.3.1 所示的弹出窗口，其中会列出多个 Mensor 联系地址和 CPC6000 序列号\版本信息。触碰 [Close] 可关闭该窗口。

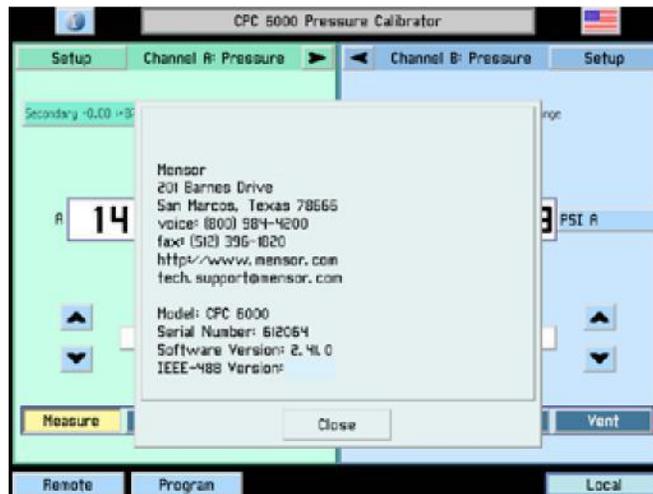


图 6.3.1 - Mensor 地址/联系信息窗口

6.3.2 [国旗] 符号

标题上的 [美国国旗] 是一个按键，可确定所有显示屏幕中所有文字和数字格式的国家语言。按 [国旗] 可弹出显示多种国旗的窗口（图 6.3.2）。触碰其中任一个 [国旗] 可更改语言。

当前可选择的语言包括：

语言	国家
英语	美国
德语	德国
德语	瑞士
英语	英国
中文	中国
英语	加拿大
法语	法国
法语	瑞士
英语	爱尔兰
韩语	韩国
法语	加拿大
意大利语	意大利
俄语	俄罗斯
波兰语	波兰
日语	日本
西班牙语	墨西哥
西班牙语	西班牙
葡萄牙语	葡萄牙
葡萄牙语	巴西



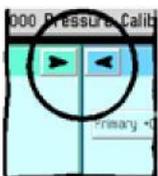
图 6.3.2 - 语言选择窗口



注意

语言选择仅对屏幕显示有效，不影响远程命令和响应。
[第 7 节](#) “远程操作” 中列出的所有远程对话框都照原意描述。

6.3.3 [▶] 和 [◀] 按键



[▶] 和 [◀] 按键可将所选通道展开到单通道操作屏幕或返回双通道操作屏幕。

6.3.4 量程比标签和 [量程选择器] 按键

图 6.3.4A 左上角部分中的标签描述当前启用的量程为 “Secondary +0.00 :+87.0”。这可能是 Intelliscale 变送器的满刻度量程或量程比变送器的一个量程。触碰后该标签变为 [量程选择器] 按键。使用不同颜色区分主变送器和副变送器。当前启用的量程以黄色背景突出显示。触碰黄色量程以外的任一量程可选择不同的量程，如图 6.3.4B 所示。此量程选择器中的最后一个选择为 [Autorange]，它将在系统中自动切换到能

测量当前压力的最精确量程。量程比标签中会立刻反映每次的更改。当前启用的量程旁边还有一个标签，显示处于量程控制状态还是自动量程状态。Intelliscale 变送器和量程比变送器可在同一通道中同时使用。有关 Intelliscale 变送器和量程比变送器的详细介绍，请参见[第 3.1 节](#)“一般描述”。



注意

某些压力单位会导致数字太长，在数值窗口中无法完全显示。在这些情况下，数值将会缩写，并在量程下拉列表中的量程上附加“m”（毫）、“k”（千）或“M”（兆）乘数。

CPC6000 的一个重要功能是可以轻松更换变送器。在 CPC6000 中，无需使用任何工具即可在 30 秒钟内完成变送器更换。安装的每个变送器都会使用自身存储的数据向系统标识自己。此数据中存储的项目包括变送器序列号、每个量程比的曲线特征和校准、校准日期以及变送器软件版本。



注意

拆卸或更换变送器时不会发送任何警报或信号。如果考虑安全，可在前面板上粘贴一个明显的封条或校准标签，必须拆封后才能取送变送器。

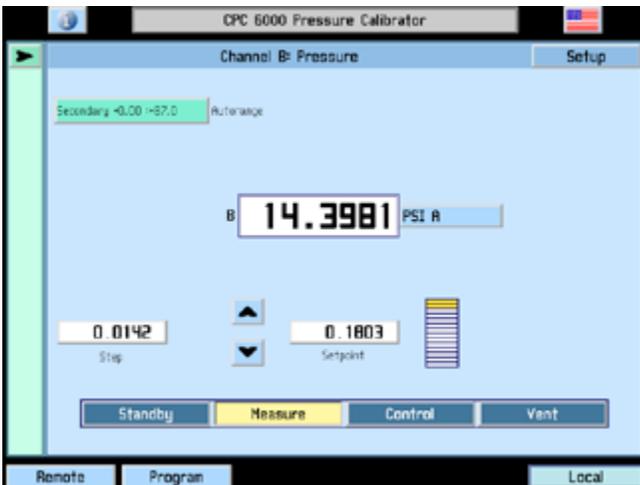


图 6.3.4A - [量程比标签]

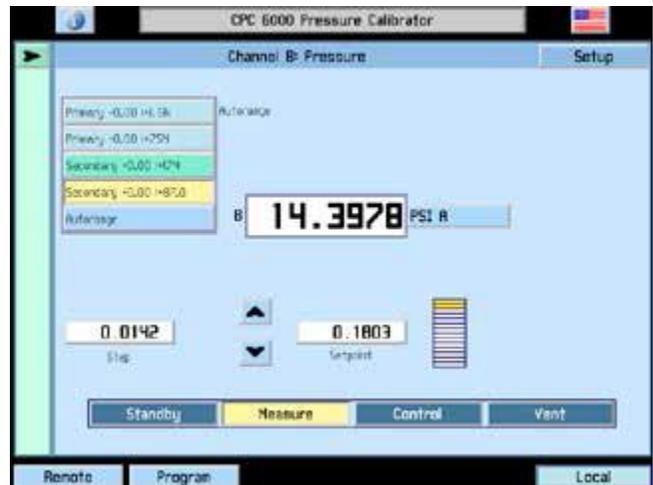


图 6.3.4B - [量程选择器] 下拉菜单

6.3.5 压力标签

图 6.3.4A 中所示量程比标签下方的屏幕中央，有一个显示测定压力值的更大标签。此大标签始终显示当前压力读数。

6.3.6 压力 [单位] 按键

压力标签右侧是 [单位] 按键，图 6.3.4A 中显示为 [PSI]。触碰 [PSI]，会出现一个压力单位弹出菜单，如图 6.3.6 所示。此菜单包括 [User 1] 和 [User 2] 按键，允许用户输入自定义压力单位。触碰 [PSI]，将切换为 Pascal。按下一个 [值] 键，可输入等于一个 PSI 或一个帕斯卡的自定义乘数（根据用户乘数基本单位按钮中的显示选取）。

如果已安装可选的气压传感器，则右上角 [absolute] 或 [gauge] 按键可启用模拟模式。请参见[第 8 节](#)“选项”。

当前单位以黄色背景突出显示。触碰任何其他一个 [压力单位] 按键，再按下 [OK] 键可启用更改并返回上一个操作屏幕。所有显示的压力值都会按正确换算率更改成新选定单位的值。

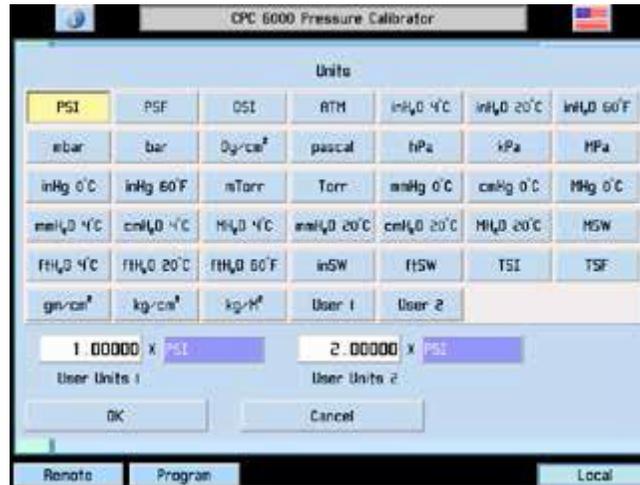


图 6.3.6 - 单位选择窗口

6.3.7 [步进值] 按键

图 6.3A 所示屏幕左侧为 [步进值] 按键。显示的步进值为 0.0142。这是每次在主屏幕按下 [▼] 或 [▲] 键时设定点值所增加或降低的压力。如要更改步进值，请触碰 [步进值] 按键，将显示图 6.3.7 所示的步进值输入键区。

此数字键区显示适用于启用的量程比的最大值和最小值。另外还有一个当前值窗口和一个新值窗口。输入新步进值然后按下 [OK] 键，或触碰 [Cancel] 键可不更改步进值返回操作屏幕。按下 CE 可向前删除。

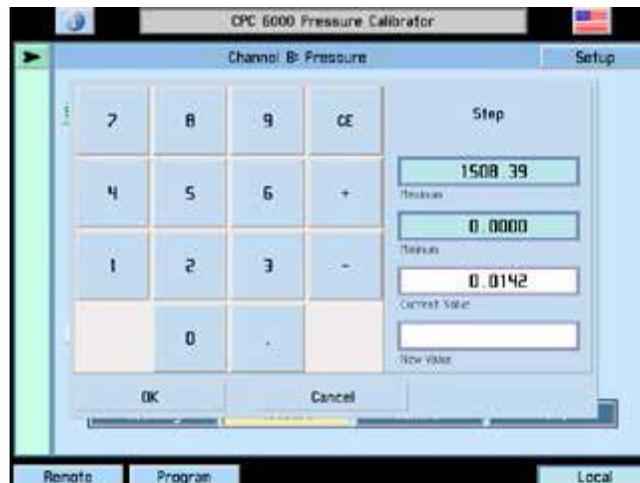


图 6.3.7 - 步进值窗口（单通道）

6.3.8 步进降低 [▼] 与步进升高 [▲] 按键

如图 6.3A 所示，[▼] 和 [▲] 按键位于 [设定点值] 按键旁（A 通道和 B 通道各不相同）；一个用于步进降低 [▼]，另一个用于步进升高 [▲]。按箭头键可按步进值更改设定点，直到达到通道的控制限值为止。

6.3.9 控制压力 [设定点值]

[设定点值] 按键中显示的数字为控制压力输出设置。当启用的通道屏幕底部的 [Control] 按键切换到 [On] 时，调节器会尝试将该精确压力传输到后面板的测量/控制端口。使用 [▲] 和 [▼] 按键或触碰 [设定点值] 按键输入一个新数字，均可更改设定点数字。

如果显示的数字超出量程控制模式下所选量程比的范围，该数字会更改为量程比限制内的控制值。设定点会自动更改数值，但如果重新选择了上一个量程比，则不会自动还原。

[Standby] 按键： 当此按键启用时，所有内部电磁阀都关闭。

[Measure] 按键： 当此按键开启时，启用的传感器和测量/控制端口建立连接并与内部气动系统的其他部分隔离。

[Control] 按键： 当此按键启用时，设备将尝试控制到显示的设定点。

[Vent] 按键： 当此按键启用时，内部气动系统与大气相通。

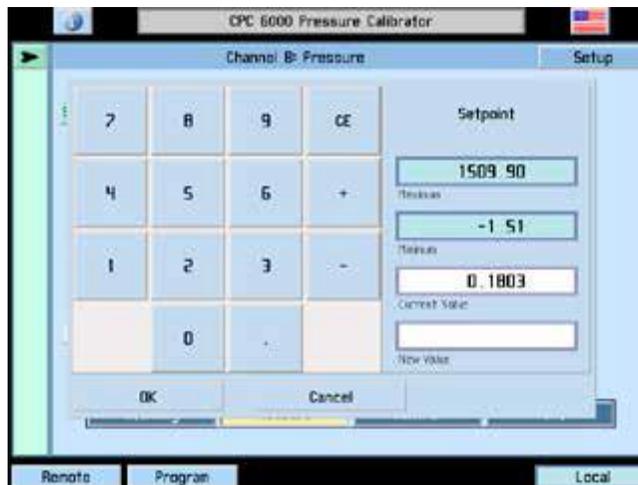


图 6.3.9 - [设定点值] 窗口

6.4 [Program] 按键

操作屏幕左下角的 [Program] 按键（请参见图 6.3B）可进入图 6.4A 所示的主程序创建/编辑屏幕。从此屏幕中可以进入和编辑已编程的多步骤序列。本仪器中提供了可以编辑和重命名的样本程序。进入设置通道屏幕并选择 [Program] 按键，可以执行保存的程序。CPC6000 可存储最多 64 个程序，每个程序最多 100 个步骤。

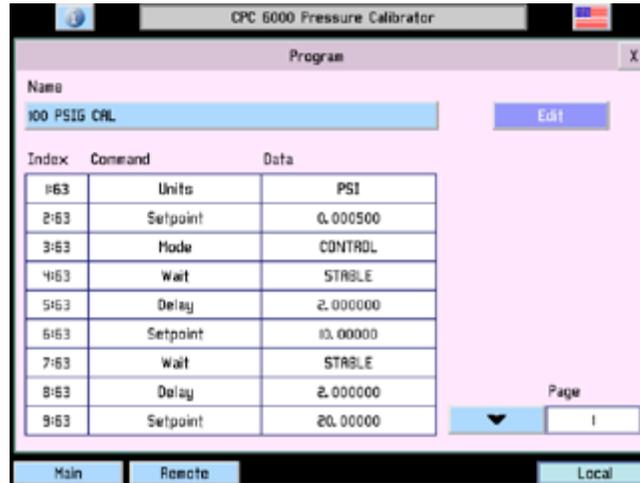


图 6.4A - 主程序屏幕

此屏幕顶部的大按键包含当前激活的可运行或编辑的程序名称。如果按下此键，会显示已保存程序的列表，如图 6.4B 所示。上下箭头键可显示其他程序页面。要选择一个程序进行运行或编辑，只需按下该程序的名称即可。

要创建一个新的程序序列，请选择一个空白行并按下 [OK]。要复制现有程序，请选择要复制的程序，按下 [Copy]，选择一个新行（或要覆盖的现有程序）并按下 [Paste]。[Delete] 按键可从内存中清除程序。

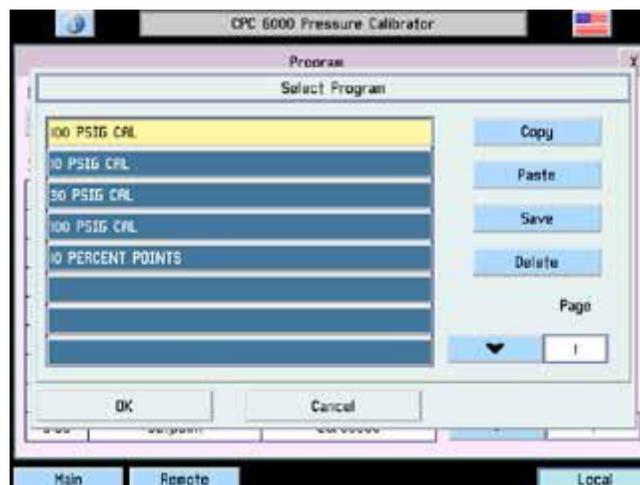


图 6.4B - 程序选择屏幕

6.4.1 编辑或创建程序

要编辑或创建程序，请从程序选择屏幕中选择程序名称，然后按 [OK]。将打开主程序屏幕。[Name] 按键下方是一个显示程序步骤摘要的列表。另外还有上下箭头键可显示更多的程序步骤页面。

要编辑所选程序，请按 [Edit] 键。将显示如图 6.4.1A 所示的程序编辑屏幕。

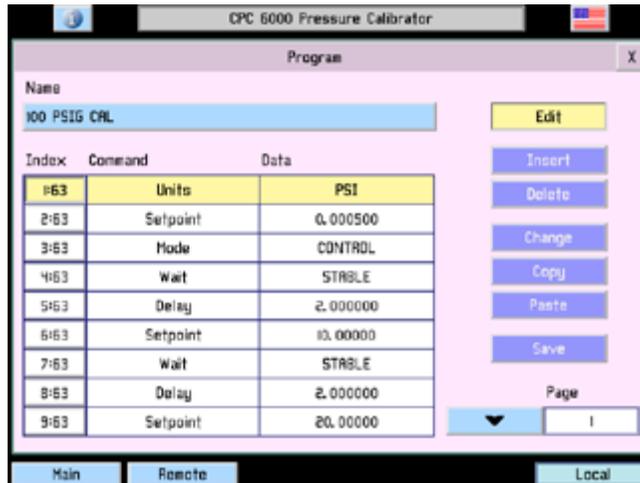


图 6.4.1A - 程序编辑屏幕

图 6.4.1A 中显示的每个程序行都只执行一个功能或命令。每个行都有一个与之相关的索引号。例如，如果一个程序有 30 个命令，则第一个命令索引为 1:30，表示其为要执行的 30 个命令中的第 1 个命令。

要编辑单独程序行，请选择要编辑的程序行的索引号。

[Insert] 按键： 在所选程序行之前插入一个新的程序行。这也会相应地重新排列索引号。

[Delete] 按键： 删除所选程序行并相应地重新排列索引号。

[Change] 按键： 显示程序行编辑屏幕，如图 6.4.1C 所示。其功能介绍见下文。

[Copy] 按键： 复制所选程序行。

[Paste] 按键： 将复制的程序行粘贴在现有行；选择要覆盖的程序行，然后按下 [Paste] 键。

[Save] 按键： 将单独程序行保存到程序，并将程序保存到内存。如果已编辑程序行并退出主程序屏幕但未按 [Save] 键，则会显示一个警告对话框，提示用户保存程序更改或取消。

要更改程序名称，请按下 [Name] 按键。将显示如图 6.4.1B 所示的键盘屏幕。输入程序名称并按 [OK] 可返回以编辑程序步骤。



图 6.4.1B - 键盘屏幕

程序行编辑屏幕（图 6.4.1C）可设置每个程序行的功能。每个程序行执行从最左侧列所示功能中选择的功能。

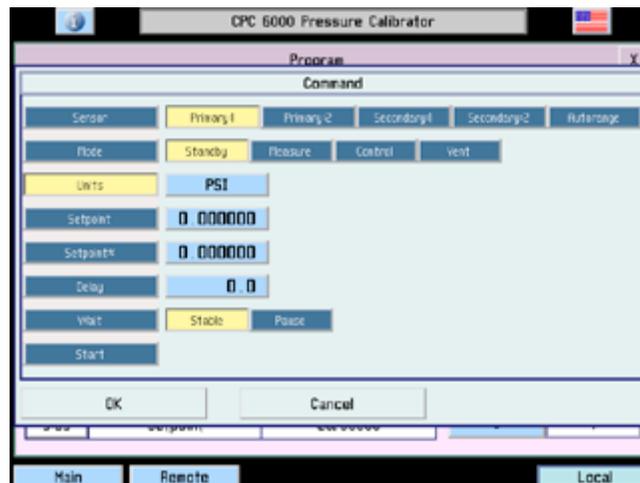


图 6.4.1C - 程序行编辑屏幕

[Sensor] 按键： 此按键选择要对该程序使用的传感器和量程比。

[Mode] 按键： [Mode] 按键选择 CPC6000 的操作模式。

[Units] 按键： 此按键选择压力单位。

[Setpoint] 按键： 此按键允许用户使用其右侧按键设置控制压力。CPC6000 非常灵活，请注意，要使 CPC6000 在此设定点实现控制，就需要有另一个程序行使 CPC6000 进入控制模式。

[Setpoint%] 按键： [Setpoint%] 按键将控制压力设置成输入的当前所用变送器量程的百分比。

[Delay] 按键： [Delay] 按键使程序执行延迟输入的秒数。

[Wait] 按键： [Wait] 按键将程序执行延迟，直至仪器测量到稳定压力或控制压力稳定在控制参数范围内为止，或暂停程序执行直到操作人员按下下一个按键继续程序执行为止。

[Start] 按键： [Start] 按键使程序在第一个程序行开始执行。如果需要反复运行一个程序直到操作人员按下停止键（黑色填充的方形按键）为止，此按键将非常有用。

6.4.2 运行程序

要运行一个存储的程序，请从通道设置屏幕选择程序模式（请参见“6.6.1 - [通道] 设置”）。主操作屏幕外观如图 6.4.2 所示。

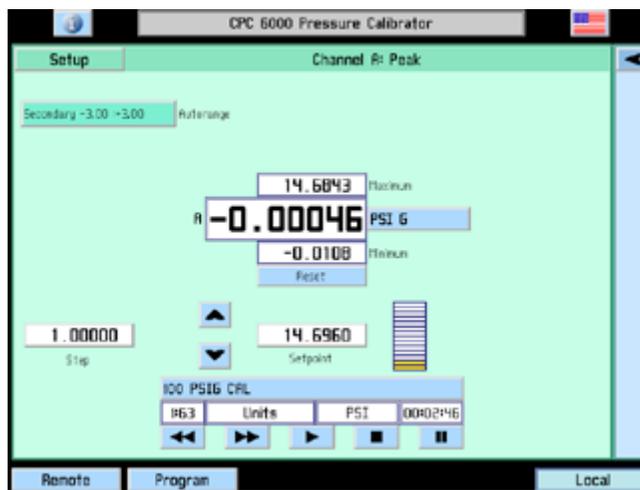


图 6.4.2 - 程序模式下的主操作屏幕

在屏幕底部，各个功能选项卡（Measure、Control 和 Vent）均被替换为与所选程序相关的信息和选项卡。此部分顶部的大按键为程序名称。按下此按键并选择要运行的程序，可从此屏幕中直接选择任何保存的程序。

选择程序后，该程序名称按键下方的一行会显示正在或将要执行的当前程序行。此行上最右侧方框会显示该程序在当前程序行上停留的时间。

此行下方的五个按键控制程序的运行。

[◀◀] 按键使命令行后退一行。

[▶▶] 按键使命令行前进一行。

[▶] 按键在第一个程序行处开始执行程序。还可用于在等待/暂停程序行后从当前行处重新开始执行程序。

下一个按键会显示一个黑色方框。按下此键可停止程序执行并将该程序重置到第一个程序行。

[||] 按键可在当前程序行处暂停程序执行。如果随后按下 **[▶] 键**，该程序会在下一个程序行处开始执行。

6.5 [Local] 标签

操作屏幕（图 6.3B）右下角为“Local”标签，表示 RS-232、以太网或 IEEE-488 主机此时并未尝试控制本仪器。CPC6000 收到远程命令时，此标签的文字会变为“Serial”、控制器的 IP 地址或“GPIB”。

6.6 [Setup] 按键

触碰操作屏幕（图 6.3B）左上角或右上角的 [Setup] 选项卡，会出现一个新的屏幕，其顶部为另一组选项卡，如图 6.6.1A 所示。这些选项卡名为 [Channel]、[Sensor] 和 [Controller]。上次访问的选项卡和屏幕默认启用。顶部选项卡用于设置下文将要解释的相关特性/功能的条件。

6.6.1 [Channel] 设置

按下 [Channel] 选项卡可访问图 6.6.1A 所示的通道设置页面。用户从此处可将可选显示功能选择为 [Pressure]（只显示当前读数）或令其显示 [Peak]、[Rate] 或 [Barometer] 读数。



图 6.6.1A - 通道设置屏幕

三个启用的显示屏幕内容为：

[Pressure]：在屏幕上不显示其他读数，只显示测定压力读数。

[Peak]：显示自上次 [Reset] 或加电以来的最高和最低压力点。图 6.3B 为此窗口中显示的峰值特性示例。

[Rate]：以单位/秒为单位报告测定压力变化速率。

[Barometer]：如果随 CPC6000 订购了此可选功能，则按下此键可显示大气压力读数。

[Normal]（模式选择）：此模式允许用户以手动或远程方式命令仪器采用单独设定点。

[Program]（模式选择）：此模式允许用户定义并运行用户输入的程序序列（图 6.4B）。

[Default]: 触碰此按键可立即将本仪器重置到以下条件:

- 自动量程开启; 电磁阀调节器模块默认进入低超调模式 (请参见 6.6.2 “[传感器] 设置”)。
- 步进值: 如果有效则忽略; 如果超出量程则设置为 1
- 设定点: 如果有效则忽略; 如果超出量程则设置为 0
- 重新开始最大峰值和最小峰值
- 将传感器滤波器设置为 Normal
- 将控制速率设置为 Maximum
- 将最大容许控制点设置为与仪器中最高最大量程相匹配
- 将最小容许控制点设置为等于仪器中最低最小量程比
- 将稳定窗口设置为 0.003% FS
- 将稳定延迟设置为 4 秒。
- 以上未提及的任何现有条件均不受影响。

[Status]: 触碰此按键可显示所有当前通道信息, 包括: 型号、软件版本、序列号、量程和单位。请参见图 6.6.1B。

Controller Data			
Model	PUHP		
Software Version	1.02		
Serial Number	630780		
Range	15.0000		
Units	PSI		

Sensor Data			
Location	Primary	Secondary	Barometer
Vendor	MENSOR	MENSOR	MENSOR
Model	6005NSR	6005NSR	600_BNRO
Software Version	3.02	3.02	1.05
Serial Number	832882	832883	680789
Range 1	-15.0000 15.0000	-3.0000 3.00000	8.00000 17.0000
Range 2			
Units	PSI	PSI	PSI
Type	Gauge	Gauge	Absolute
Accuracy	0.010% FS	0.010% FS	0.010% R
Checksum	fffffff	fffffff	00000000

图 6.6.1B - 状态屏幕

6.6.2 [传感器] 设置

触碰 [Sensor] 选项卡，会出现图 6.6.2A。

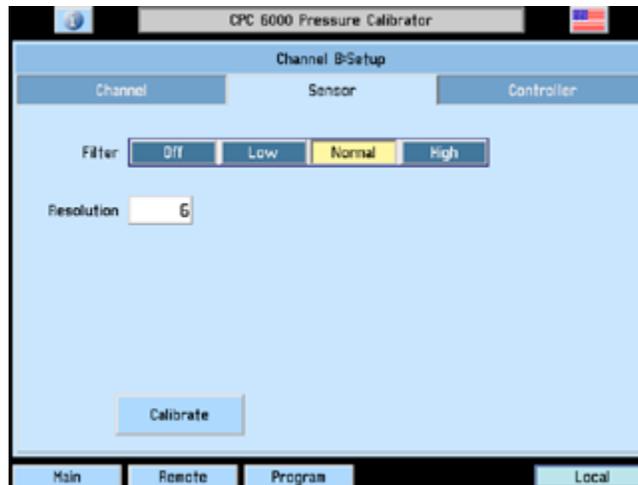


图 6.6.2A - 传感器设置屏幕

Filter: 滤波器为电子滤波器，用于修平压力读数。鉴于解析度的不同，对于某些压力单位而言，滤波越充分，所显示的读数可能就越稳定。请为当前单位选择最佳的滤波器：[Off]、[Low]、[Normal]、[High]。

Resolution: Resolution [值] 按键允许用户输入将在操作屏幕显示的有效数字位数。请参见图 6.6.2B。



图 6.6.2B - 解析度窗口

[Calibrate] 设置按键: 有关 [Calibrate] 按键的详情，请参见[第 10 节](#)“校准”。

6.6.3 [控制器] 设置

控制器设置屏幕（图 6.7.1A 为泵调节器，图 6.8 为电磁阀调节器）用于设置所选压力控制通道的控制参数。

控制器测试屏幕为交互式诊断显示，用于对 CPC6000 的总体气动系统进行故障排除。有关如何正确使用这些功能的信息，请参见[第9节](#)“维护”。

6.7 泵调节器

Control Limits: 控制限值不得设置为超出所用通道上安装的变送器的最大或最小量程。要更改限值，请触碰任一 [限值] 按键并输入新值。

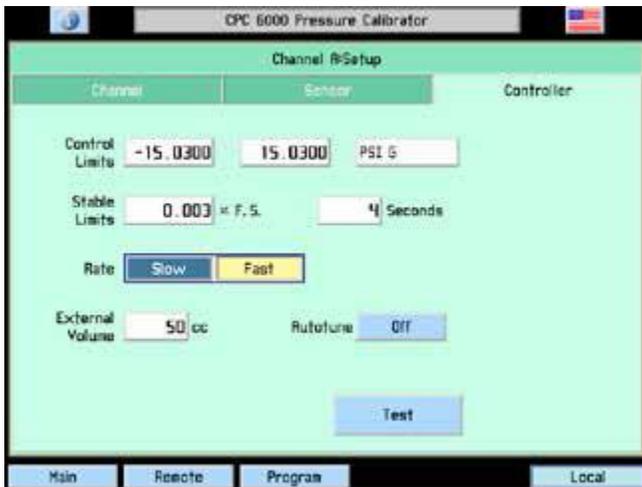


图 6.7.1A - 控制器设置，泵调节器

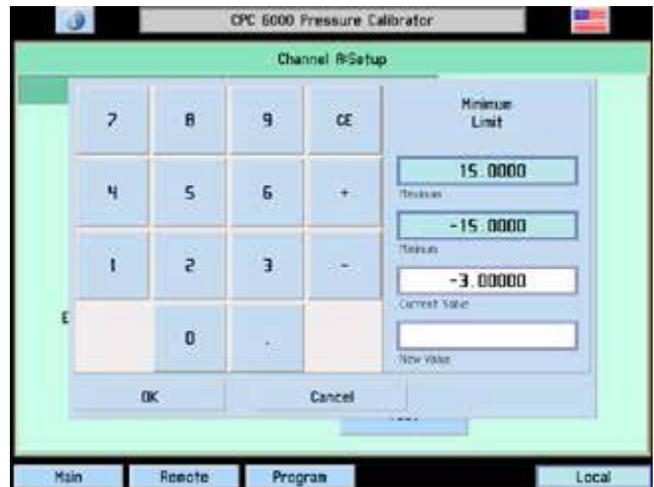


图 6.7.1B - 控制限值窗口

Stable Limits: 稳定限值为所用量程测量范围的百分比，此范围内当前压力可偏离设定点但仍显示稳定标记。

要更改稳定限值或稳定延迟，请按下相应按键。弹出数字键区会显示所编辑项目的上限和下限。

Stable Delay: 稳定延迟为在显示稳定标记之前仪器必须保持在稳定窗口之内的秒数。

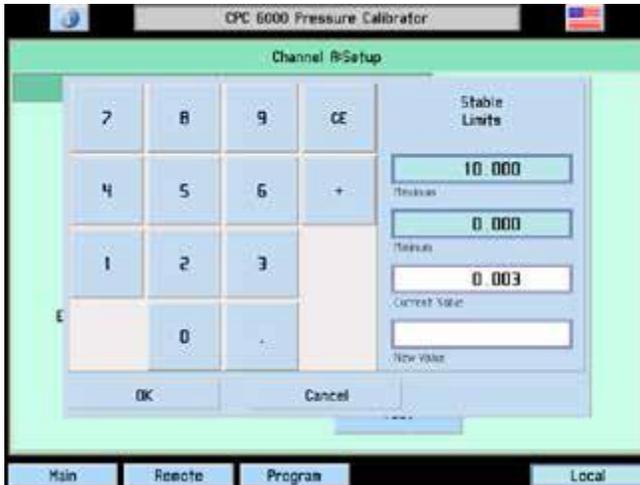


图 6.7.1C - 稳定限值窗口

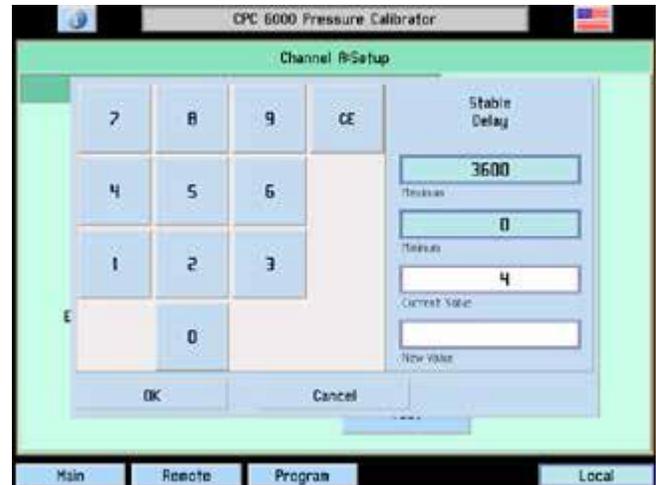


图 6.7.1D - 稳定延迟窗口

Rate: 在此选择最适合用户测试要求的速率（转换速率）。[Slow] 速率将使用内部产生的压力，而不使用初级供气阀和排气阀。如果对所选压力控制通道不使用外部供气或排气压力，请使用此模式。[Fast] 速率使用初级供气阀和排气阀。

External Volume: 如果自动调准已开启，则会自动计算控制系统的外部容积，以实现最佳控制性能。如果外部容积已知，用户可按下外部容积按钮并输入容积值。随后，如果 [Autotune] 关闭，则控制通道在控制设定点每次改变时不会重新计算外部容积，这将缩短控制时间。

Autotune: 如果自动调准按钮开启，则控制通道在控制设定点每次改变时都会自动计算外部系统容积，以实现最佳性能。

[Test] 按钮: 用于进入可使用户分别控制所有电磁阀的测试模式。有关详细描述，请参见第 9 节“维护”。

6.8 电磁阀调节器

Control Limits: 控制限值不得设置为超出所用通道上安装的变送器的最大或最小量程。要更改限值，请触碰任一 [限值] 按键并输入新值。

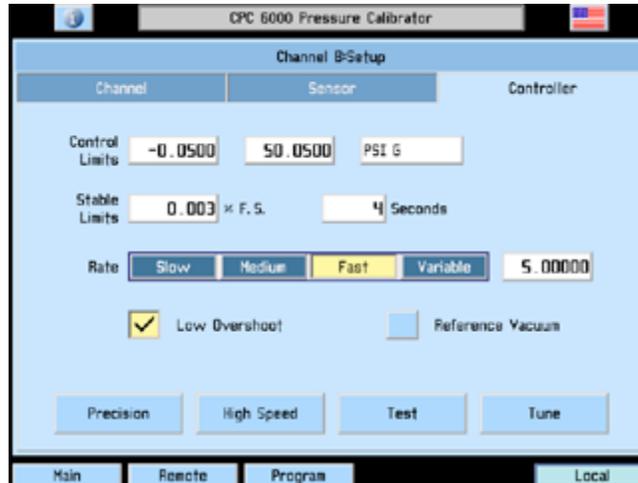


图 6.8 - 控制器设置，电磁阀调节器

Stable Limits: 稳定限值为所用量程测量范围的百分比，此范围内仪器可偏离设定点但仍显示稳定标记。要更改稳定限值或稳定延迟，请按下相应按键。弹出数字键区会显示所编辑项目的上限和下限。

Stable Delay: 稳定延迟为在显示稳定标记之前仪器必须保持在稳定窗口之内的秒数。

Rate: 在此选择最适合用户测试要求的速率（转换速率）。在接近压力设定点的同时，速率将改变压力转换速率。[Slow] 速率的目标大约是最高已安装量程/秒的 0.1%。[Medium] 速率的目标大约是最高已安装量程/秒的 1%。[Fast] 速率的目标大约是最高已安装量程/秒的 10%。

可变速率可使客户输入希望控制器以当前单位/秒为单位接近的速率。

Low Overshoot 复选框: 如果选中，控制通道将在接近新控制设定点时最大程度降低压力超调。

Reference Vacuum 复选框: 仅在表压装置上可用！如果选中，客户可对参考端口进行泵压，以实现绝压模拟。

[Precision] 按键: 如果选择此按键，则参数会载入所用通道，该通道将以最小超调和最大稳定性进行工作。这将使控制稳定窗口变为所用传感器量程比的 0.003%，使稳定延迟变为 4 秒。

[High Speed] 按键: 如果选择此按键，参数会载入所用通道，该通道将在高控制速度模式下工作。这将使控制稳定窗口变为所用传感器量程比的 0.006%，使稳定延迟变为 1 秒。它还会改变控制压力接近设定点的方式，从而最大程度缩短稳定所需时间。

[Test] 按键: 此按键用于进入可使用户分别控制所有电磁阀的测试模式。有关详细描述，请参见[第 9 节](#)“维护”。

[Tune] 按键: 此按键用于调准调节器。有关详细描述，请参见[第 9 节](#)“维护”。

7 远程操作

7.1 远程设置

使用以下屏幕设置以太网、RS-232 串行端口和 IEEE-488 的工作参数。

按该屏幕左下角的 [Remote] 按键，会出现一个新的屏幕，其顶部为另一组选项卡，如图 7.1.1 所示。

7.1.1 [仪器] 设置屏幕

按下 [Instrument] 选项卡设置可用模拟模式。默认命令设置为 Mensor。



图 7.1.1A - [仪器] 设置屏幕

[A] [B] (通道选择)：此通道选择将所用远程通道设置为 A 或 B，便于客户使用 CPC6000 替换两个单通道控制器。用户只需在此选择通道，即可开始其正常程序。

[Monitor] 按键：按下 [Monitor] 按键可打开显示当前远程活动和语法错误的远程监控窗口。其在排除程序故障时非常有帮助。

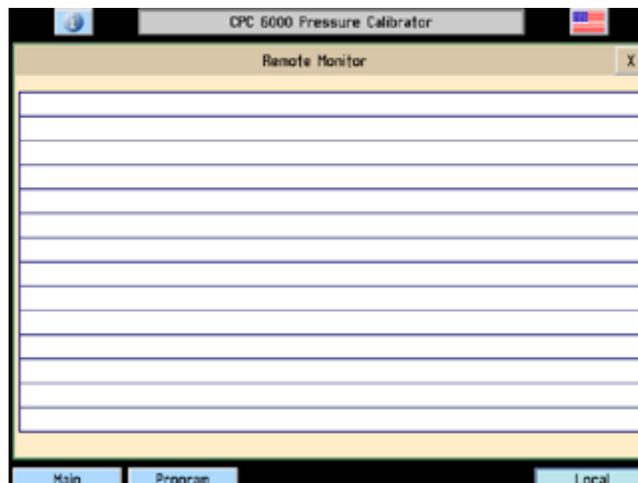


图 7.1.1B - 监控窗口

7.1.2 [IEEE-488] 设置屏幕

按下 [IEEE-488] 选项卡可设置 IEEE 地址。按下白色方框，会出现一个数字小键盘，可输入新的 IEEE 地址，然后按下 [OK]。

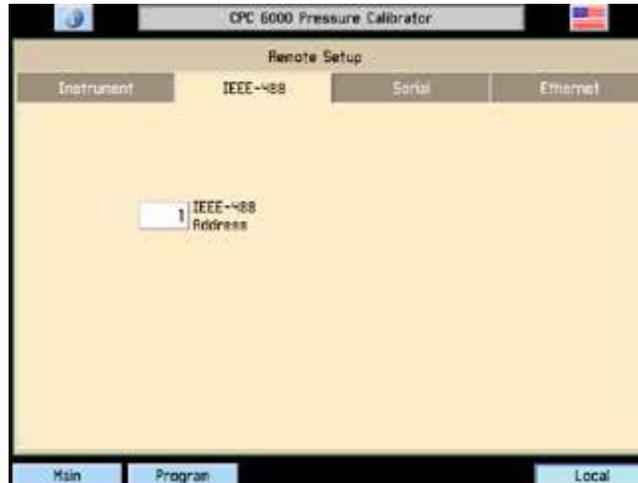


图 7.1.2 - [IEEE-488] 设置屏幕

7.1.3 [Serial] 设置屏幕

按下 [Serial] 选项卡可设置串行端口参数。这些参数应设置为与计算机主机匹配。默认设置为：57600，8，1，无奇偶校验，无回声。

如果选中 Echo 复选框，则 CPC6000 会立即对通过串行端口发送的字符进行回声返回。

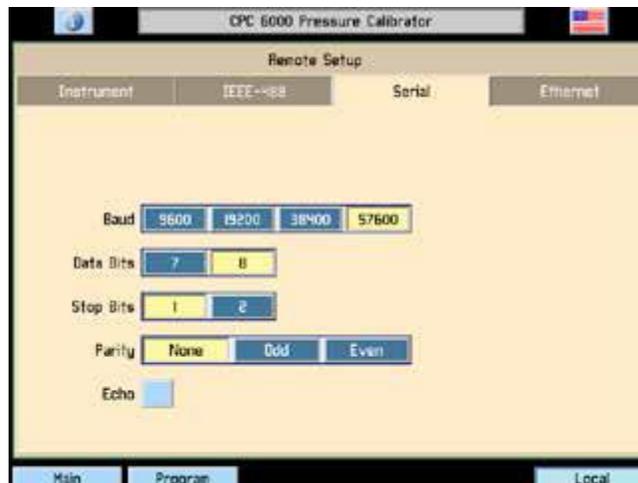


图 7.1.3 - [Serial] 设置屏幕

7.1.4 [Ethernet] 设置屏幕

按下 [Ethernet] 选项卡可设置以太网参数。这些参数应设置为与计算机主机匹配。



图 7.1.4 - [Ethernet] 设置屏幕

为所有四个参数选定正确值后，只需触碰横贯屏幕顶部或底部的任一按键或按下窗口右上角的 [X] 按键即可转到另一个功能。为便于更换传统仪器，还提供各种模拟模式。有关可用情况，请联系 Mensor。

7.2 以太网通信

以太网通信端口可让 CPC6000 与使用 10/100Based-T 规范的计算机进行通信。



小心：在将本仪器连接到网络之前，请咨询计算机资源部门，以确认与现有 IP 地址不冲突。

以太网通信通过标准 RJ-45 网线进行传输。

如需直接连接到计算机，需要一根交叉以太网网线。如需通过集线器连接，需要一根直通以太网网线。

首次使用以太网通信之前，必须设置 IP 地址、网络掩码、网关和端口等四个参数。这些参数在 Remote 设置屏幕中进行设置。

7.3 IEEE-488 (GPIB)

主机 IEEE-488 接口卡制造商会提供允许在该接口卡和各种编程语言之间进行通信的软件。通常还会提供一套用于调试的交互程序。有关更多信息，请参见接口卡制造商文档。

7.3.1 功能代码

SH1	完全源握手功能
AH1	完全受者握手功能
T6	MLA 情况下通话器串行轮询且不寻址
L4	MTA 情况下倾听器不寻址
SR1	完全服务请求功能
RL1	完全远程/本地功能（含 LLO）
PP0	不平行轮询功能
DC1	完全设备清除功能
DT1	完全设备触发器功能
C0	无控制器功能
E2	三态输出

7.3.2 接口功能

CPC6000 可响应以下 IEEE-488 接口功能：

- SRQ 服务请求：每当遇到错误时都保证服务请求。当总线控制器发出串行轮询时，错误将被清除。如果主机 IEEE 接口卡包括自动串行轮询功能，请将此功能关闭，以便能查看所有错误（请参见 ERROR? 命令）。
- LLO 本地锁定：通过发送 LLO 或命令 LOCK ON 可以锁定 CPC6000 的前面板键盘。
- GET 群执行触发器：当收到此消息时，CPC6000 将保存当前读数，直到其作为通话器下次被寻址为止。
- GTL 转到本地：GTL 消息将使 CPC6000 返回本地操作并解锁键盘。
- DCL 设备清除：当收到此消息时，CPC6000 将清除所有错误和缓冲区并保持在 REMOTE 模式。
- SDC 所选设备清除：作用与 DCL 相同。
- EOI 结束或识别：可以代替或与终止换行符同时用作命令或查询终结符。

7.4 RS-232 串行通信

串行通信端口可让 CPC6000 以 RS-232 格式与计算机、终端、PDA 或类似主机进行通信。

7.4.1 线缆要求

RS-232 通信通过连接于仪器端标准 DB9S 连接器与主机端通常相同连接器之间的三芯屏蔽线缆进行传输。图 7.4.1 为正确引脚输出示意图。请注意，每个针脚 2 均分别连接至对端的针脚 3。这种配置常称为 9 针非调制解调器线缆。

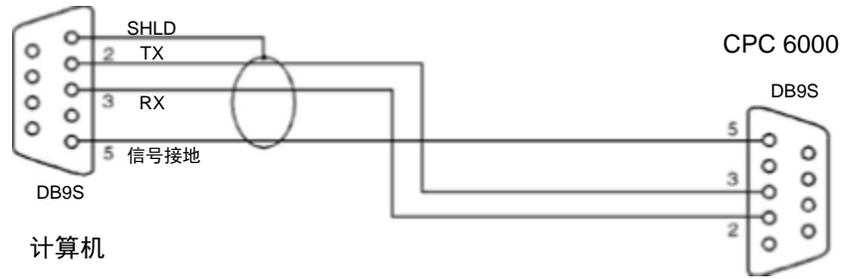


图 7.4.1 - 串行线缆

7.4.2 命令和查询格式

命令必须以 ASCII 格式进行发送且结尾必须为回车符 (<cr>)、换行符 (<lf>) 或回车符加换行符。命令不区分大小写。每个查询都返回一个响应。如果检测到错误，则响应会包含一个错误标记。

开始远程通信时发出的首批命令之一应该是“Keylock Yes”。这将禁用屏幕上的按键和选项卡，并在屏幕上显示“Keylock”标签。锁定按键可防止有人有意或无意按下屏幕按键时可能发生的潜在冲突。

命令/查询字段：除非另外规定，否则一般均通过在命令上附加问号的方式将命令转换为查询。表 7.5.1 列出了 CPC6000 的所有命令/查询关键字。

数据字段：数据字段为 ASCII {字符串} 或数字 {值} 形式。在多数据字段的情况下，必须使用逗号分隔各字段。查询不带有数据字段。在以下任何格式中，字符串（文字）或值（数字）数据都可接受：

{字符串} 数据示例：	ON	OFF	mBar	inHg
{值} 数据示例：	1	1.0 -	5.678	25.68324e-5

7.4.3 命令集定义

在本手册中，由字母字符组成的数据项定义为字符串，与只包含数字的数据不同，例如“Enter 1 for ON or 0 for OFF”，其中 1 和 0 定义为值。

命令：表 7.5.1 中列出的任何命令或查询。

分隔符：空格 (SP)。

数据：如上定义的以 ASCII 格式表示的数字 {值} 或字母字符 {字符串} 数据。发送代码时，一个文字变量将取代大括号和其中包含的字符，如下例所示。

终结符：使用换行符 (LF) 或回车符 (CR) 表示一个命令语句结束。对于 IEEE-488 操作，也可使用“EOI”作为替代。

请始终以下列格式之一发送命令：

1. [命令] [终结符];
2. [命令] [分隔符] [数据] [终结符];
3. 查询是以下格式的特殊指令：
[命令?] [终结符]，其中，问号
“?” 必须紧挨在终结符之前。

收到有效查询时，CPC6000 将返回以 CR 和 LF 终结的 {数据}。

以当前工程单位的指数计数法形式返回浮点数据。

7.4.4 输出格式

压力读数按照符合 OUTFORM 命令的格式以指数计数法形式返回，如下：

1. <sp> 压力值 <cr><lf>
2. <sp> 压力，单位编号，模式 <cr><lf>
3. <sp> 压力，压力速率 <cr><lf>
4. <sp> 压力，最小峰值，最大峰值 <cr><lf>
5. <sp> 压力，所用传感器 (P 或 S)，所用量程比 (1-4) <cr><lf>
6. <sp> 压力，控制点，“稳定”或“转换” <cr><lf>
7. <sp> 压力，“无气压计”或大气压力读数 <cr><lf>

如果 CPC6000 检测到远程通信错误，则使用“E”替代该字符串开头的空格 <sp>。

对于使用布尔数据的命令，可接受以下字符串：

0	1
False	True
No	Yes
Off	On

7.5 CPC6000 命令集

7.5.1 CPC6000 命令和查询

表 7.5.1 列出了 CPC6000 的当前所有特定命令和查询。



注意

通道特定的命令只发送到所用通道。
请参见“CHAN”命令。

另外还提供可选的模拟模式，CPC6000 能够模拟不同品牌压力控制器的远程功能。通过启用 SCPI 7010 命令集，可以模拟 Ruska 7010 和 Ruska 7250 控制器。有关详细信息，请联系 Mensor。

表 7.5.1 - CPC6000 命令和查询

参考号	命令	数据	功能/响应
1	?	请参见“输出格式”内容	以当前输出格式返回数据。
2	Acquire?	{15 个字符的字符串} 返回: <sp>(YES 或 NO),{字符串}<cr><lf>	当多个计算机要控制本仪器时，可使用此命令。如果获取控制成功，则为 Yes；如果仪器正被另一计算机控制，则为 No。字符串为控制计算机的标识符。请参见：Release? 和 Unlock。
3	Address	{1 到 31}	设置 GPIB 地址。
4	Address?	<sp>{值}<cr><lf>	返回范围为 1 到 30 的 GPIB 地址。
5	A?	<sp>{值}<cr><lf>	返回 A 通道压力读数。
6	AR?	<sp>{值}<cr><lf>	返回 A 通道速率。
7	ARS?	<sp>{YES 或 NO}<cr><lf>	返回 A 通道速率稳定标记。
8	AS?	<sp>{YES 或 NO}<cr><lf>	返回 A 通道稳定标记。
9	Autorange	{ON 或 OFF}	将自动量程功能切换到相反状态，即 ON 或 OFF（启用或禁用）。
10	Autorange?	<sp>{ON 或 OFF}<cr><lf>	返回自动量程功能是启用还是禁用的信息。
11	Autozero	无	对能够测量排空压力的所有量程进行重新调零。这些调整都没有密码保护，重启后不保存。此命令大概需要 60 秒钟。
12	Autozero?	S,T,X,X	返回自动调零数据，其中 S 表示状态（响应为 0 = 完成、1 = 本地自动调零或 2 = 远程自动调零），T 表示完成前估计剩余时间（单位：秒），X 为一个 (0) 字符，因为此时不使用该数据位置。
13	Autozeroabort	无	放弃自动调零。
14	Baro?	<sp>{值}<cr><lf>	返回大气压力传感器的读数。
15	B?	<sp>{值}<cr><lf>	返回 B 通道压力读数。
16	BR?	<sp>{值}<cr><lf>	返回 B 通道速率。
17	BRS?	<sp>{YES 或 NO}<cr><lf>	返回 B 通道速率稳定标记。

参考号	命令	数据	功能/响应
18	BS?	<sp>{YES 或 NO}<cr><lf>	返回 B 通道稳定标记。
19	Caldisable	{YES 或 NO}	禁用调零和测量范围命令（默认 = YES）。当 caldisable 为 YES 时，调零和测量范围命令被禁用。
20	Caldisable?	<sp>{YES 或 NO}<cr><lf>	返回所用传感器校准是否被禁用的信息。
21	Cerr	无	清除错误队列。
22	Chan	{A 或 B}	设置本仪器上的所用通道。
23	Chan?	<sp>{A 或 B}<cr><lf>	返回所用的通道。
24	Chan D	无	将所用通道设置到 Differential 通道。
25	Chanfunc	{Press,peak,rate,baro}	设置所用通道的另一功能模式。
26	Chanfunc?	<sp>{字符串}<cr><lf>	返回通道的另一功能模式。
27	Control	无	仪器置于控制模式。
28	Control?	<sp>{YES 或 NO}<cr><lf>	如果所用通道处于控制模式，则返回 YES；否则返回 NO。
29	Crate	对于中高量程调节器为 {Slow, Medium, Fast, Variable}，对于低量程调节器为 {Slow 或 Fast}。	设置当前通道的控制转换速率。有关可变速率，请参见：Rsetpt 命令。
30	Crate?	<sp>{字符串}<cr><lf>	返回当前速率 - 数值对应于 CRATE 命令的参数。
31	Decpt?	<sp>{值}<cr><lf>	返回小数点右边有效数字位数。
32	Default	无	设置默认值。此命令大概需要 20 秒钟。
33	Deltafunc A-B	无	将差压设置为通道 A 读数 - 通道 B 读数的结果。备注：Chan D 必须为所用通道。
34	Deltafunc B-A	无	将差压设置为通道 B 读数 - 通道 A 读数的结果。备注：Chan D 必须为所用通道。
35	Deltafunc?	<sp>{A-B 或 B-A}<cr><lf>	返回差压函数作为以上选项之一。备注：Chan D 必须为所用通道。
36	DIO	{0 或 2}	0 关闭或调低数字 IO 输出针脚。2 开启或调高数字 IO 输出针脚。
37	DIO?	{值}	如果输入为低且输出也为低，则填写 0。 如果输入为高且输出为低，则填写 1。 如果输入为低且输出为高，则填写 2。 如果输入为高且输出也为高，则填写 3。
38	DOC	<mm/dd/yyyy>	设置所用传感器和量程比的校准日期。
39	DOC?	<sp>{mm/dd/yy}<cr><lf>	返回所用传感器和量程比的校准日期。
40	DOM?	<sp>{mm/dd/yyyy}<cr><lf>	返回制造日期。
41	Error?	<sp>{字符串}<cr><lf>	返回错误描述。
42	Errorno?	<sp>{字符串}<cr><lf>	返回 CPC6000 错误代码和文字。
43	Filter	{Off, Low, Normal, High}	设置读数过滤器。
44	Filter?	<sp>{字符串}<cr><lf>	返回读数过滤器。
45	Gasdensity	{值}	设置高差压力气体密度（单位：磅/立方英尺）。
46	Gasdensity?	<sp>{值}<cr><lf>	返回高差压力气体密度（单位：磅/立方英尺）。

参考号	命令	数据	功能/响应
47	Gastemp	{值}	设置高差压力气体温度（单位：°F）。
48	Gastemp?	<sp>{值}<cr><lf>	返回高差压力气体温度。
49	Gateway	{字符串, 如 nnn.nnn.nnn.nnn}	设置以太网网关地址。
50	Gateway?	<sp>{字符串}<cr><lf>	返回以太网网关地址。
51	Height	{值}	设置高差压力高度（单位：英寸）。
52	Height?	<sp>{值}<cr><lf>	返回高差压力高度。
53	Highspeed	{Yes 或 No}	将所用通道设置为高速模式：.006% 稳定窗口和 1 秒钟稳定延迟。
54	ID?	<sp>MENSOR,600,{ssssss}, {v.vv}<cr><lf>	返回仪器的标识，其中 {ssssss} 为序列号，{v.vv} 为软件版本号。
55	IP	{字符串, 如 nnn.nnn.nnn.nnn}	设置仪器的 IP 地址。
56	IP?	<sp>{字符串}<cr><lf>	返回仪器的 IP 地址。
57	Keylock	{Yes 或 No}	YES 可锁定屏幕按键，NO 可解锁屏幕按键。
58	Keylock?	<sp>{Yes 或 No}<cr><lf>	返回当前按键锁定状态，分别为 YES 或 NO。
59	List?	<sp>Pri,X,X;Sec,X,X;Bar,1<cr><lf>	返回所用通道中安装的传感器上的可用量程比列表。如果量程比不可用，则 X 不存在。
60	Listcal?	<sp>PRI,{sn},{td},{mm/dd/ yyyy},{td},{mm/dd/yyyy};SEC ,{td},{mm/dd/yyyy},{td},{mm/ dd	返回安装的每个变送器的序列号和每个量程的校准日期。
61	Listrange?	/yyyy)<cr> <lf> <sp>PRI,{td},{min},{max},{td}, { min},{max};SEC,{td},{min}, {max},{td},{min},{max}<cr><lf>	返回所用通道的所有已安装传感器的最小量程和最大量程。

参考号	命令	数据	功能/响应																																																									
62	Locale	{区域代码}	<p>设置语言和国家代码。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>区域代码</th> <th>语言</th> <th>国家</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>en_us</td><td>英语</td><td>美国</td></tr> <tr><td>en_ca</td><td>英语</td><td>加拿大</td></tr> <tr><td>en_gb</td><td>英语</td><td>英国</td></tr> <tr><td>fr_fr</td><td>法语</td><td>法国</td></tr> <tr><td>fr_ca</td><td>法语</td><td>加拿大</td></tr> <tr><td>es_es</td><td>西班牙语</td><td>西班牙</td></tr> <tr><td>es_mx</td><td>西班牙语</td><td>墨西哥</td></tr> <tr><td>de_de</td><td>德语</td><td>德国</td></tr> <tr><td>it_it</td><td>意大利语</td><td>意大利</td></tr> <tr><td>zh_cn</td><td>中文</td><td>中国</td></tr> <tr><td>ko_ko</td><td>韩语</td><td>韩国</td></tr> <tr><td>ru_ru</td><td>俄语</td><td>俄罗斯</td></tr> <tr><td>de_ch</td><td>德语</td><td>瑞士</td></tr> <tr><td>fr_ch</td><td>法语</td><td>瑞士</td></tr> <tr><td>en_ie</td><td>英语</td><td>爱尔兰</td></tr> <tr><td>ja_jp</td><td>日语</td><td>日本</td></tr> <tr><td>pl_pl</td><td>波兰语</td><td>波兰</td></tr> <tr><td>pt_pt</td><td>葡萄牙语</td><td>葡萄牙、巴西</td></tr> </tbody> </table>	区域代码	语言	国家	en_us	英语	美国	en_ca	英语	加拿大	en_gb	英语	英国	fr_fr	法语	法国	fr_ca	法语	加拿大	es_es	西班牙语	西班牙	es_mx	西班牙语	墨西哥	de_de	德语	德国	it_it	意大利语	意大利	zh_cn	中文	中国	ko_ko	韩语	韩国	ru_ru	俄语	俄罗斯	de_ch	德语	瑞士	fr_ch	法语	瑞士	en_ie	英语	爱尔兰	ja_jp	日语	日本	pl_pl	波兰语	波兰	pt_pt	葡萄牙语	葡萄牙、巴西
区域代码	语言	国家																																																										
en_us	英语	美国																																																										
en_ca	英语	加拿大																																																										
en_gb	英语	英国																																																										
fr_fr	法语	法国																																																										
fr_ca	法语	加拿大																																																										
es_es	西班牙语	西班牙																																																										
es_mx	西班牙语	墨西哥																																																										
de_de	德语	德国																																																										
it_it	意大利语	意大利																																																										
zh_cn	中文	中国																																																										
ko_ko	韩语	韩国																																																										
ru_ru	俄语	俄罗斯																																																										
de_ch	德语	瑞士																																																										
fr_ch	法语	瑞士																																																										
en_ie	英语	爱尔兰																																																										
ja_jp	日语	日本																																																										
pl_pl	波兰语	波兰																																																										
pt_pt	葡萄牙语	葡萄牙、巴西																																																										
63	Locale?	<sp>{字符串}<cr><lf>	返回当前语言和国家区域。																																																									
64	Localgravity	{值}	设置重力加速度（单位：英尺/平方秒）。																																																									
65	Localgravity?	<sp>{值}<cr><lf>	返回本地重力加速度（单位：英尺/平方秒）。																																																									
66	LowerLimit	以当前单位表示的量程比 #1 上主变送器量程中的值。	设置所用通道的控制下限。																																																									
67	LowerLimit?	<sp>{值}<cr><lf>	返回所用通道的控制下限。																																																									
68	Lowershoot	{Yes 或 No}	将所用通道设置为低超调模式。																																																									
69	Lowershoot?	<sp>{Yes 或 No}<cr><lf>	返回低超调模式的当前设置。																																																									
70	Measure	无	仪器置于测量模式。																																																									
71	Measure?	<sp>{Yes 或 No}<cr><lf>	如果所用通道处于测量模式，则返回 YES；否则返回 NO。																																																									
72	Mode	{standby, measure, control, vent}	设置所用通道的操作模式。																																																									
73	Mode?	<sp>{字符串}<cr><lf>	返回所用通道的操作模式。																																																									
74	Netmask	{nnn.nnn.nnn.nnn}	设置以太网网络掩码。																																																									
75	Netmask?	<sp>{nnn.nnn.nnn.nnn}<cr><lf>	返回以太网网络掩码。																																																									
76	Outform	{1 到 8}	设置输出格式。请参见第 4 节“远程操作”中的“输出格式”部分。																																																									
77	Outform?	<sp>{X}<cr><lf>	返回当前输出格式。																																																									
78	Peakmax?	<sp>{值}<cr><lf>	返回自 peakreset 命令发送后的最大压力。																																																									

参考号	命令	数据	功能/响应
79	Peakmin?	<sp>{值}<cr><lf>	返回自 peakreset 命令发送后的最小压力。
80	Peakreset	无	重新设置峰值。
81	端口	{值}	设置仪器以太网端口。
82	Port?	<sp>{值}<cr><lf>	返回仪器以太网端口。
83	Precision	无	将所用通道设置为精度模式：0.003% 稳定窗口和 4 秒钟稳定延迟。
84	Ptype	{Absolute 或 Gauge 或 A 或 G}	设置仪器压力类型 - 非原配置类型仅在安装可选气压传感器后才可使用。
85	Ptype?	<sp>{Absolute 或 Gauge}<cr><lf>	返回压力类型 “Absolute” 或 “Gauge” 。
86	RangeMax?	<sp>{值}<cr><lf>	返回所用变送器和量程比的最大量程（以当前单位表示）。
87	RangeMin?	<sp>{值}<cr><lf>	返回所用变送器和量程比的最小量程（以当前单位表示）。
88	Rate?	<sp>{值}<cr><lf>	返回仪器的速率读数（以当前单位/秒表示）。
89	Rdecpt?	<sp>{值}<cr><lf>	返回所用通道速率的小数点位数。请参见：解析度
90	Reference	{EXTVAC 或 ATM}	设置与参考压力相连或与大气相通的真空泵的参考类型。该选项仅在原配置表装置上可用。
91	Reference?	<sp>{EXTVAC 或 ATM}<cr><lf>	返回所用通道的当前参考类型。请参见：Reference
92	Release?	{15 个字符的字符串}	返回：<sp>(YES 或 NO), {字符串}<cr><lf> 该命令用于多台计算机访问仪器时释放仪器控制。要释放仪器控制，{字符串}必须为用于 “Acquire” 命令的标识符。如果释放成功则为 Yes。如果仪器正由另一计算机控制，则为 No。返回 {字符串} = 控制计算机的标识符或 AVAILABLE。请参见：Acquire? 和 Unlock。
93	Repeat	无。	仅在串行端口持续重复输出。
94	解析度	{4 到 6}	设置有效数字的位数。请参见：decpt
95	Resolution?	<sp>{值}<cr><lf>	返回有效数字的位数。
96	Rsetpt	{值}	设置所用通道的速率设定点，以当前单位/秒表示。必须为当前传感器量程内的值。
97	Rsetpt?	<sp>{值}<cr><lf>	返回所用通道的当前速率设定点，以当前单位/秒表示。
98	Sbaud	{9600, 19200, 38400, 57600}	设置串口波特率。
99	Sbaud?	<sp>{值}<cr><lf>	返回串口波特率。
100	Screensrc A,B	无。	将 CPC6000 设置到正常操作屏幕，显示 A 和 B 通道。
101	Screensrc A,Delta	无。	设置 CPC6000 如常显示 A 通道，差压通道替换 B 通道位置。该模式中，视 A 通道为主通道。
102	Screensrc Delta,B	无。	设置 CPC6000 如常显示 B 通道，差压通道替换 A 通道位置。该模式中，视 B 通道为主通道。
103	Screensrc?	<sp>{A,B 或 A,Delta 或 Delta,B}<cr><lf>	返回屏幕源（作为以上选项之一）。

参考号	命令	数据	功能/响应
104	Sdata	{7 或 8}	设置串口数据位数。
105	Sdata?	<sp>{值}<cr><lf>	返回串口数据位数。
106	Sensor	C, X	设置启用的传感器，其中 C 为主传感器或副传感器，X 为量程比。
107	Sensor?	<sp>{C,X}<cr><lf>	返回启用的传感器（如上）。
108	Sensor.acc?	<sp>{值}<cr><lf>	返回传感器的准确度。
109	Sensorid?	<sp>{地址}<sp>MENSOR, <sp>600SNSR,<sp>{序列 号},V{V.VV}<cr><lf>	返回所用传感器的序列号和固件版本。
110	Setpt	{位于上/下限值以及所用变送器 和量程比内的值}	设置所用通道的控制设定点。
111	Setpt?	<sp>{值}<cr><lf>	返回所用通道的控制设定点，以当前单位表示。
112	Span	{所需压力或 ?}	设置所用变送器的测量范围（必须大于 50% FS 且在 1% 限值内），或 ? 清除先前值。请参见上述参考号 19 的“Caldisable”命令
113	Span?	<sp>{值}<cr><lf>	返回所用变送器和量程比的测量范围比例因子。
114	Sparity	{Even, ODD , NONE}	设置串口奇偶性。
115	Sparity?	{<sp>{字符串}<cr><lf>	返回串口奇偶性。
116	Srqmask	Stable, Error 或两者	设置 CPC6000，使其在压力控制稳定或出现错误时通过 IEEE-488 发送服务请求 (SRQ)。其分别为十六进制 80 和 40。
117	Srqmask?	<sp>{字符串}<cr><lf>	返回“stable”、“error”或“error, stable”，具体取决于 SRQ。
118	Sstop	{1 或 2}	设置串口终止位。
119	Sstop?	<sp>{值}<cr><lf>	返回串口终止位。
120	Stable?	<sp>{Yes 或 No}<cr><lf>	如果仪器稳定，返回 YES；否则返回 NO。
121	Stabledelay	{0 到 65535}	将稳定时间设置为指定秒数。
122	Stabledelay?	<sp>{值}<cr><lf>	返回稳定时间。
123	Stabletime	{0 到 65535}	将稳定时间设置为指定秒数。
124	Stabletime?	<sp>{值}<cr><lf>	返回稳定时间。
125	StableWin	{%fs 值}	设置稳定窗口为 %FS。
126	StableWin?	<sp>{值}<cr><lf>	返回稳定窗口（测量范围的百分比）。
127	Standby	无	仪器置于待机模式，所有电磁阀断电。
128	Standby?	<sp>{Yes 或 No}<cr><lf>	如果所用通道处于待机模式，返回 YES，否则返回 NO。
129	Step	<sp>{处于上/下限值内以及 所用传感器和量程比内的 值}<cr><lf>	设置仪器的控制步进值大小。
130	Step-	{无或值}	使设定点下降一个步进值。如果输入值，则将步进值大小设置为该值。
131	Step+	{无或值}	使设定点上升一个步进值。如果输入值，则将步进值大小设置为该值。

参考号	命令	数据	功能/响应
132	Step?	<sp>{值}<cr><lf>	返回仪器的控制步进值。
133	Stop	无	停止通过串行端口重复输出。请参见: Repeat
134	Tare	on/off	开启或关闭净值功能, 仅限差压通道。
135	Tare?	on/off<cr><lf>	返回净值功能开启或关闭的信息。
136	Units	{单位编码, 或附录测量单位表 11.1 中的输出格式文本}	设置仪器工程单位。
137	Units?	<sp>{字符串}<cr><lf>	以文本字符串形式返回仪器单位。
138	Unlock	无	释放 Acquire 锁定。请参见: Acquire? 和 Release?
139	UpperLimit	{主变送器量程内的值}	设置所用通道的控制上限值。
140	UpperLimit?	<sp>{值}<cr><lf>	返回所用通道的控制上限值。
141	Vent	无	仪器置于 Vent 模式。
142	Vent?	<sp>{Yes 或 No}<cr><lf>	如果所用通道处于 Vent 模式, 返回 Yes, 否则返回 No。
143	Versions?	<sp>{字符串}<cr><lf>	返回仪器、GPIB 驱动程序、门阵列、安装程序和图形库的固件版本。
144	Volume	{以 cc 为单位的值}	设置以 cc 为单位的系统容积, 仅在所用通道为低压调节器时适用。
145	Volume?	<sp>{值}<cr><lf>	返回以 cc 为单位的当前系统容积, 仅在所用通道为低压调节器时适用。
146	零	{所需压力或 ?}	将所用传感器和量程比的零点设置为进入的压力, ? 用于清除先前值。(请参见上述参考号 19 的“Caldisable”命令)
147	Zero?	<sp>{值}<cr><lf>	返回所用传感器和量程比的零点偏移值。

7.5.2 CPC6000 错误代码

表 7.5.2 - CPC6000 错误代码

代码	串口轮询字节	描述	返回错误字符串
E00	00h	保留	未使用代码
E01	41h	GPIB 侦听/通话错误	GPIB LISTEN/TALK ERROR
E02	42h	语法错误	UNKNOWN COMMAND
E03	43h	需要有效 _PCS4 命令	EXPECTED A VALID _PCS4 COMMAND
E04	44h	需要有效 FUNC 命令	EXPECTED A VALID FUNC COMMAND
E05	45h	需要有效 CAL 命令	EXPECTED A VALID CAL COMMAND
E06	46h	需要有效 TEST 命令	EXPECTED A VALID TEST COMMAND
E07	47h	需要选择压力单位	EXPECTED A PRESSURE UNITS SELECTION OR INVALID TERMINATION STRING
E08	48h	需要压力值	EXPECTED A PRESSURE VALUE

代码	串口轮询字节	描述	返回错误字符串
E09	49h	需要选择变送器	EXPECTED A XDUCER SELECTION
E10	4ah	需要选择秒数	EXPECTED A SECONDS SELECTION
E11	4bh	保留	未使用代码
E12	4ch	保留	未使用代码
E13	4dh	无效压力单位选择	INVALID PRESSURE UNITS SELECTION
E14	4eh	无效控制压力值选择	INVALID CONTROL PRESSURE VALUE SELECTION
E15	4fh	无效速率值选择	INVALID RATE VALUE SELECTION
E16	50h	无效 a/d 单位选择	INVALID A/D UNIT SELECTION
E17	51h	无效零点偏移值选择	INVALID ZERO OFFSET VALUE SELECTION
E18	52h	无效测量范围偏移值选择	INVALID SPAN OFFSET VALUE SELECTION
E19	53h	无效速率单位选择	INVALID RATE UNITS SELECTION
E20	54h	传感器超出量程最大值	SENSOR OVERRANGE
E21	55h	传感器低于量程最小值	SENSOR UNDERRANGE
E22	56h	检测到传感器错误	SENSOR FAILURE DETECTED
E23	57h	低源压	LOW SOURCE PRESSURE
E24	58h	检测到调节器错误	REGULATOR FAILURE DETECTED
E25	59h	保留	未使用代码
E26	5ah	检测到内部泄露	INTERNAL LEAK DETECTED
E27	5bh	检测到程序错误	PROGRAM ERROR DETECTED
E28	5ch	检测到内存错误	MEMORY/COEFFICIENT ERROR DETECTED
E29	5dh	检测到外部泄露	EXTERNAL LEAK DETECTED
E30	5eh	高排气压力	VACUUM ERROR DETECTED
E31	5fh	检测到变送器错误	XDUCER ERROR DETECTED
E32	60h	无效变送器选择	INVALID TRANSDUCER SELECTION
E33	61h	无效过滤器窗口选择	INVALID FILTER WINDOW SELECTION
E34	62h	无效过滤器设置选择	INVALID FILTER SETTING SELECTION
E35	63h	无效输出格式选择	NOT A VALID OUTPUT FORM SELECTION
E36	64h	无效稳定窗口选择	INVALID STABLE WINDOW SELECTION
E37	65h	无效稳定延迟选择	INVALID STABLE DELAY SELECTION
E38	66h	保留	未使用代码

代码	串口轮询字节	描述	返回错误字符串
E39	67h	需要选择过滤器设置	EXPECTED A FILTER SETTING SELECTION
E40	68h	需要选择输出格式	EXPECTED AN OUTPUT FORM SELECTION
E41	69h	需要选择稳定延迟	EXPECTED A STABLE DELAY SELECTION
E42	6ah	需要选择语言	EXPECTED A LANGUAGE SELECTION
E43	6bh	保留	未使用代码
E44	6ch	保留	未使用代码
E45	6dh	PCS200 命令格式错误	PCS200 COMMAND FORMAT ERROR
E46	6eh	控制压力超出量程最大值	CONTROL PRESSURE OVERRANGE
E47	6fh	控制压力低于量程最小值	CONTROL PRESSURE UNDERRANGE
E48	70h	非法 GPIB 控制器功能	ILLEGAL GPIB CONTROLLER FUNCTION
E49	71h	GPIB 错误	GPIB ERROR
E50	72h	无效的终止	INVALID TERMINATION
E51	73h	Vent 模式禁用	VENT MODE DISABLED
E52	74h	特殊功能无法使用	SPECIAL FUNCTIONS NOT AVAILABLE
E53	75h	保留	未使用代码
E54	76h	需要有效 DPC-179 命令	EXPECTED A VALID DPC-179 COMMAND
E55	77h	需要有效 DPC-179 标题命令	EXPECTED A VALID DPC-179 HEADER COMMAND
E56	78h	需要有效 DPC-179 控制命令	EXPECTED A VALID DPC-179 CONTROL COMMAND
E57	79h	保留	未使用代码
E58	7ah	保留	未使用代码
E59	7bh	保留	未使用代码
E60	7ch	保留	未使用代码
E61	7dh	保留	未使用代码
E62	7eh	保留	未使用代码
E63	7fh	校准功能禁用	CAL FUNCTIONS DISABLED

7.6 远程模拟

Mensor PCS 400 是与 CPC6000 相似的上一代仪器。CPC6000 和 PCS 400 有一定兼容性，因为 CPC6000 能够与老款仪器一样对许多远程指令做出反应。PCS 400 命令仅在当前启用的控制通道起作用。

表 7.6.1 为 CPC6000 能够识别并做出反应的远程命令和查询列表。

命令中元素之间的空格代表一个必需的分界符。请在显示该类分界符的地方使用空格。每个命令和查询的语法与用法详细描述请参见 PCS 400 手册。



注意

除非另有说明，否则所有压力值均使用当前启用的压力单位。

7.6.1 PCS 400 模拟命令和查询

表 7.6.1 - PCS 400 模拟命令和查询

参考号	命令	数据	功能/响应
1	_pcs4 autorange <值>	0 或 1	1 开启自动量程功能；0 关闭自动量程功能。
2	_pcs4 autorange?		如果自动量程功能开启，返回 1；如果由选定量程控制，则返回 0。
3	_pcs4 cal span <值>		将所用变送器的测量范围设置为 <值>。
4	_pcs4 cal zero <值>		将所用变送器的零点设置为 <值>。
5	_pcs4 cal_disable_off		如果之前禁用，则启用零点或测量范围校准。
6	_pcs4 cal_disable_on		禁止零点或测量范围校准。
7	_pcs4 ctrl <值>		设置控制值。如果仪器处于控制模式，将立即生效。
8	_pcs4 ctrl?		返回当前控制点（以当前工程单位表示）。
9	_pcs4 ctrlmax <值>		设置最大控制值。
10	_pcs4 ctrlmax?		返回当前最大控制压力。
11	_pcs4 ctrlmin <值>		设置最小控制值。
12	_pcs4 ctrlmin?		返回当前最小控制压力。
13	_pcs4 default		设置仪器默认值。
14	_pcs4 err?		返回错误编号和描述。
15	_pcs4 func ctrl <值> <单位编号>		仪器置于控制模式，处于 <值> 压力（以 <单位编号> 为单位）。
16	_pcs4 func F1		如果已安装内部气压传感器，在绝压模式和表压模式之间切换。
17	_pcs4 func meas		仪器置于测量模式。
18	_pcs4 func stby <单位编号>		仪器置于待机模式（以 <unitno> 为单位）。
19	_pcs4 func vent <单位编号>		仪器置于排气模式（以 <unitno> 为单位）。

参考号	命令	数据	功能/响应
20	_pcs4 id?		返回仪器 ID。
21	_pcs4 opt?		返回仪器选项。
22	_pcs4 outform <数字>		设置输出格式。
23	_pcs4 outform?		返回当前输出格式。
24	_pcs4 rangemin?		返回所用变送器的最小压力。
25	_pcs4 span?		返回所用变送器和量程比的所存储乘数系数。
26	_pcs4 stabledelay <值>	1 至 255	设置连续读数数量，压力必需在稳定窗口内保持该时长后才表示压力稳定。
27	_pcs4 stabledelay?		返回显示稳定压力前必须在稳定窗口内显示的读数数量。
28	_pcs4 stablewindow <值>		设置用于显示压力为稳定的压力窗口。
29	_pcs4 stablewindow?		返回要显示稳定压力而允许的压力差异，为所用变送器测量范围的百分比
30	_pcs4 stat?		返回模式和稳定标记状态 “mode, stable CR LF”。
31	_pcs4 unit <单位编号>		将仪器单位设置为指定的工程单位。
32	_pcs4 unit?		返回变送器的当前工程单位和类型（A、G、D）。
33	_pcs4 xducer?		返回当前所用变送器的编号。
34	_pcs4 zero?		返回所用变送器和量程比的已存储零点偏移（以当前压力单位表示）。

7.6.2 PCS 200 模拟命令和查询

表 7.6.2 - PCS 200 模拟命令和查询

命令	数据	功能/响应
CX		上一控制点的控制压力和单位
C\$nnnnnnnX		大小为 n、单位为 \$ 的控制压力
D#X		校准点控制模式不支持
EX		清除错误/清除服务请求
E?X		返回错误代码并清除错误
F\$nnnnnnn1X		重新初始化；忽略 \$、n
F\$nnnnnnn2X		返回校准数据不支持
F\$nnnnnnn3X		返回单位 ID 字符串；忽略 \$、n
F\$nnnnnnn5X		返回 QPS 温度不支持
F\$nnnnnnn6X		返回空仪表读数不支持
F\$nnnnnnn7X		返回真空表读数不支持
F\$nnnnnnn8X		返回时钟读数（时间）；忽略 \$、n
F\$nnnnnnn9X		返回压力控制限值；忽略 \$、n
MX		以当前压力单位表示的测量压力
M\$X		以 \$ 指定单位表示的测量压力
M\$nnnnnnnX		以 \$ 指定单位表示的测量压力；忽略 n
M\$nnnnnnnsX		以 \$ 指定单位表示的测量压力；忽略 n、s
Q#X		SEQ 功能不支持
RX		不支持
R0X		返回到标准输出格式
R1X		重新初始化，请勿使用 - 将 CPC6000 设置成命令提示状态。
R2X		返回校准数据不支持
R3X		返回单位 ID 字符串
R5X		返回 QPS 温度不支持
R6X		返回空仪表读数不支持
R7X		返回真空表读数不支持
R8X		返回时钟读数（时间）
R9X		返回压力控制限值（最小值和最大值）
SX		待机模式
S\$X		待机模式；忽略 \$
S\$nnnnnnnX		待机模式；忽略 \$、n
S\$nnnnnnnsX		待机模式；忽略 \$、n、s
U\$X		将单位更改至 \$ 指定的单位
VX		排气模式，使用当前单位
V\$X		排气模式，使用 \$ 指定的单位
V\$nnnnnnnX		排气模式，使用 \$ 指定的单位；忽略 n
V\$nnnnnnnsX		排气模式，使用 \$ 指定的单位；忽略 n、s
ZX		自动重新置零

7.6.3 SCPI 模拟

7.6.3.1 SCPI 命令和查询

STATus:

OPERation	返回代表仪器状态的可解码整数值。
:CONDition?	数字 0: 启用调零。 数字 1: 未达到控制设定点。数字 2: 保留 0。 数字 3: 保留 0。 数字 4: 测量中。仪器正在进行测量。

MEASure

:PRESSure [z]?	返回指定传感器（或所用传感器，如果 [z] 省略）的压力。
:TEMPerature[z]?	返回指定传感器（或所用传感器，如果 [z] 省略）的温度（摄氏度 C）。
:RATE[z]?	返回指定传感器（或所用传感器，如果 [z] 省略）的压力速率。
:BAROmetric?	返回大气压，如果已安装大气压传感器。

CALibration

:MODE?	如果传感器已校准，返回 1；如果未校准，返回 0。
:DATE?	返回存储的校准日期。
:DATE <i,i,i>	设置校准日期（YYYY,MM,DD）。
:ZERO?	返回当前零点更正。
:ZERO <n>	设置零点，使当前测量的压力与所命令值匹配。限于 +/-5% FS。
ZERO:RUN	排空仪器并设置零点，使当前测量的压力为 0。

SENSE

:PRESSure [z]	选择要读取或修改的传感器或所用传感器（如果 [z] 省略）。
:NAME?	返回传感器的准确度和量程。
:MODE?	返回压力类型“ABSOLUTE”或“GAUGE”
:MODE	ABS/GAUGE 将压力类型设置为绝压或表压。
:ABS?	返回原配置传感器类型，“1”为绝压，“0”为表压。
:RESolution?	返回传感器的 FS 相关相对解析度。
:RANGE	
:UPPer?	返回主传感器的最大量程。
:LOWer?	返回主传感器的最小量程。
:Unit	
:NAME?	返回代表传感器原配置单位的字符串。
:VALue?	返回传感器原配置单位的转换系数。
:REFerence	
:HEIGHt <n>	设置高差高度修正 [mm]。
:MODE?	返回高差修正模式 - “OFF”、“GAS”、“LIQUIT”。
:MODE OFF/GAS/LIQUIT	设置高差修正模式。
:MEDIUM <n>	设置介质密度。

SYSTem

:DATE <i,i,i> 设置系统日期 (YY,MM,DD)。
 :TIME <i,i,i> 设置系统时间 (hh,mm,ss)。
 :ERRor[:NEXT]? 返回：错误号，“描述”。
 :KLOCK ON/OFF/1/0 锁定或解锁键盘。
 :PRESet 下载已知值。
 :SAVe 将设置保存到稳定的内存中。
 :VERsion? 返回 SCPI 标准。

TEST

:ELECTronic? 返回电子仪器状态。
 :RELAy<n>? 返回继电器 1-3 是否关闭。
 :RELAy<n> ON/OFF 打开或关闭继电器 1-3。

UNIT

:NAME<n>? 返回索引 n 的单位名称。
 :FACTOR<n>? 返回索引 n 的单位转换系数。
 :PRESSure <n> 更改当前单位，<n> 是切换目标单位的索引。以下为索引列表：

索引	单位	索引	单位
1	PSI	21	TORR
2	INHG 0C	22	KPA
3	INHG 60F	23	PASCAL
4	INH2O 4C	24	DY/CM2
5	INH2O 20C	25	GM/CM2
6	INH2O 60F	26	KG/CM2
7	FTH2O 4C	27	MSW
8	FTH2O 20C	28	OSI
9	FTH2O 60F	29	PSF
10	MTORR	30	TSF
11	INSW	31	量程百分比
12	FTSW	32	UHG 0C
13	ATM	33	TSI
14	BAR	34	
15	MBAR	35	HPA
16	MMH2O 4C	36	MPA
17	CMH2O 4C	37	MMH2O 20C
18	MH2O 4C	38	CMH2O 20C
19	MMHG 0C	39	MH2O 20C
20	CMHG 0C		

OUTPut

:STATe ON/OFF/1/0 开启或关闭控制模式。
 :STATe? 如果控制模式关闭，返回“0”，如果开启，返回“1”。
 :MODE MEASure/CONTRol/VENT 设置操作模式。
 :MODE? 返回当前操作模式“MEASURE”、“CONTROL”或“VENT”。
 :STABLE? 如果处于控制模式且稳定，返回 1。
 :AUTOvent ON/OFF/1/0 开启或关闭自动排气功能（在零点控制时自动排气）。
 :AUTOvent? 返回自动排气功能状态。

[SOURCE]		
	:PRESSure	
	[:LEVel]	
	[:IMMediate]	
	[:AMPLitude] <n>	设置控制压力。
	[:AMPLitude]?	返回当前控制压力值。
	:SLEW <n>	设置转换速率 (%FS/s)。
	:SLEW?	返回当前转换速率 (%FS/s)。
	:TOLerance <n>	设置稳定指示的允许差异 (%FS)。
	:TOLerance?	返回稳定指示的允许差异 (%FS)。
CALCulate		
	:LIMit	
	:LOWer <n>	设置最小控制限值。
	:LOWer?	返回最小控制限值。
	:UPPer <n>	设置最大控制限值。
	:UPPer?	返回最大控制限值。

7.6.3.2 SCPI 命令输出格式

1. <sp>压力值<cr><lf>
2. <sp>压力, 单位编号, 模式<cr><lf>
3. <sp>压力, 压力速率<cr><lf>
4. <sp>压力, 最小峰值, 最大峰值<cr><lf>
5. <sp>压力, 所用传感器 (P 或 S) 所用量程比 (1-4)<cr><lf>
6. <sp>压力, 控制点, “stable” 或 “slewing” <cr><lf>
7. <sp>压力, “no barometer” 或气压读数<cr><lf>

7.6.3.3 SCPI 命令错误消息和错误代码

设备显示所识别的命令, 标题为 “Remote...”。如果存在错误, 则显示 “Remote error...”。最多可存储并成功查询 100 个错误。

表 7.6.3.3 - SCPI 命令错误消息和错误代码

代码	返回错误字符串
0	无错误
-101	未定义字符
-102	语法错误
-103	未定义分隔符
-104	参数数据类型错误
-109	参数缺失
-110	未定义标题
-113	未定义命令
-114	参数超出量程
-313	未找到校准数据

代码	返回错误字符串
-315	未找到配置数据
-350	错误队列过量
-410	查询中断
600	未找到默认配置
601	校准模式启用！设置 C0..C3 前禁用
602	传感器不可用
701	DCS 实例不可用
702	创建 DCS 实例失败
703	DCS 仍启用
704	命令当前不允许

7.6.4 DPI 510 模拟

CPC6000 通过 GPIB 接受并回应下列 Druck 型号 DPI 510 远程命令。这些命令可单独发送，或群组发送。命令之间无需分界符（分隔符）。

7.6.4.1 DPI 510 支持的命令和查询

表 7.6.4.1 - DPI 510 支持的命令和查询

case '#':		
	usage "#L{nn}"	通过串行端口在地址 nn 模拟 GPIB 侦听器。不支持多点结构。
	usage "#T{nn}"	通过串行端口在地址 nn 模拟 GPIB 通话器。不支持多点结构。
case '@':		/*错误状态（开/关）*/
	usage "@0"	关闭错误检查功能
	usage "@1"	开启错误检查功能
case 'C':		/*控制_模式/ 测量_模式*/
	usage "C0"	进入测量模式
	usage "C1"	进入控制模式
	usage "C2"	进入待机模式
case 'D':		/*显示_模式*/
	usage "D0"	返回任何模式的活动读数
	usage "D1"	仅在控制模式下返回设定点，否则返回 0.000
case 'E':		/*清除_错误_模式*/
	usage "E"	PCS 400 接受所有类型的终止；CR/LF/EOI。其还可接受字符串 E0、

		E1 和 E2, 但不会作出反应。
		备注: 发送 “E?” 清除缓存中的错误 (这是附加功能, 并非 Druck 命令集的一部分)。
case ‘F’:		/*功能*/
	usage “F00”	不适用于 PCS 400
	usage “F01”	在 C0 或控制器关闭时设置仪器进入排气模式。
	usage “F02”	不适用于 PCS 400
	usage “F03”	不适用于 PCS 400
case ‘I’:		/*IO 服务请求*/
	usage “I0”	虚拟功能, 接受字符串并返回输入内容
	usage “I1”	虚拟功能, 接受字符串并返回输入内容
	usage “I2”	虚拟功能, 接受字符串并返回输入内容
	usage “I3”	虚拟功能, 接受字符串并返回输入内容
	usage “I4”	虚拟功能, 接受字符串并返回输入内容
	usage “I5”	虚拟功能, 接受字符串并返回输入内容
	usage “I6”	虚拟功能, 接受字符串并返回输入内容
case ‘J’:		/*速率_模式*/
	usage “J0”	将速率模式设置为可变速率模式
	usage “J1”	将速率模式设置为可变速率模式
	usage “J2”	将速率模式设置为常规控制模式 (默认) MAX
		备注: 所有计数法格式均有前导空格!
case ‘N’:		/*计数法_模式*/
	usage “N0”	输出格式默认值, 回应于压力/远程/量程/刻度/显示/错误
	usage “N1”	输出格式, 回应于压力或设定点, 具体取决于显示模式设置。
	usage “N2”	输出格式, 回应于量程/刻度/显示/控制模式/IO/ 功能/错误
	usage “N3”	输出格式, 返回 0 (不稳定) 或 1 (稳定)
	usage “N4”	输出格式, 返回错误/错误 (开/关) /速率/可变速率/单位
	N0	如果显示设置为 1, 则压力读数为设定点读数示例 200.00REMR1S3D1@01 如果显示设置为 0, 则压力读数为压力读数示例 199.98REMR1S3D0@01
	N1	如果显示设置为 1, 则压力读数为设定点读数示例 200.00 如果显示设置为 0, 压力读数为压力读数示例 199.98

	N2	示例 R1S3D1C0I0F00@01
	N3	示例 1
	N4	@01@1J0V+00009U BAR
case 'P':		/*压力_设定点_模式*/
	usage "PXXXX.XXXX"	X = 设置压力设定点 (如P13.5)
case 'R':		/*量程 (变送器) */
	usage "R0"	无量程
	usage "R1"	量程 1 (如可用, 主量程)
	usage "R2"	量程 2 (如可用, 副量程)
case 'S':		/*刻度*/
	usage "S1"	选择一个单位设置刻度
	usage "S2"	选择另一单位择设置另一刻度
	usage "S3"	设置全刻度, 所得所有单位可选
case 'U':		/*单位*/
	usage "UX"	X = 单位编号 (如U16 = psi)
case 'V':		/*可变_速率_模式*/
	usage "VXXXXX"	X = 所需控制速率设置 (如V1)
case 'W':		/*等待_值_模式*/
	usage "WXXX"	X = 以秒为单位的所需稳定延迟设置 (如W005 = 5 秒)

7.6.4.2 DPI 510 不支持的命令和查询

表 7.6.4.2 - DPI 510 不支持的命令和查询

usage "A"	无操作
usage "E "	无操作
usage "O"	调零, 软件将接受该命令, 但不会影响仪器的零点状态。
usage "R0"	设置远程到本地
usage "R1"	设置为远程
usage "I0"	无操作
usage "I1"	无操作
usage "I2"	无操作

usage "13"	无操作
usage "14"	无操作
usage "15"	无操作
usage "16"	无操作
UNITNO 7	(kg/m ²) 无操作
UNITNO 10	(mHg) 无操作
UNITNO 17	(lb/ft ²) 无操作
UNITNO 21	(特殊) 无操作

7.6.4.3 DPI 510 测量单位

以下测量单位使用本手册附录中所列的转换系数：

表 7.6.4.3 - DPI 510 测量单位

Druck 单位编号	Units	备注
1	Pa	
2	kPa	
3	mPa	
4	mbar	
5	bar	
6	kg/cm ²	
7	kg/m ²	不支持
8	mmHg	
9	cmHg	
10	mHg	不支持
11	mmH ₂ O	
12	cmH ₂ O	
13	mH ₂ O 20c	
14	torr	
15	Atm	
16	psi	
17	1b/ft ²	不支持
18	inHg	
19	"H ₂ O 04c	
20	'H ₂ O 04c	
21	特殊	不支持
22	"H ₂ O 20c	
23	'H ₂ O 20c	

备注

8 选件

本节列出 CPC6000 可用的选件。用户可考虑让工厂安装未列载于此的特殊功能。Mensor 非常乐意为此类要求提供报价。因为工作流程的效率会得到很大提升，频繁加装增强功能的成本会在短时间内摊销。

8.1 装运箱 (PN 0017211001)

带轮装运箱适合用于在工作现场之间移动 CPC6000，或作为空运（或其他运输方式）的运输箱。装运箱由高度抗冲击的塑料制成，外部为黑色。其包括包含琴式铰链、阳极化处理的联锁别针以及槽口、各种镍铬合金和不锈钢固定件、金属带橡胶护套提包风格把手以及伸缩拉杆。内部由高密度聚氨酯泡沫填充，并采用分割内凹空间，可容纳仪器及安装适配件，另有空间存放相关配件。装运箱非常耐用，防风雨，是极具吸引力且实用的仪器运输和移动箱。装运箱空重约为 24 磅（10.89 kg）。名义尺寸为 25" x 20.3" x 12.8"（63.50 cm x 51.56 cm x 32.51）。



图 8.1 - 装运箱

8.2 机架安装套件

机架安装套件使客户能够将 CPC6000 安装在标准的 19" 仪器架上。其包含位于仪器两侧的预安装支架以及用于架装 CPC6000 的隔离板和五金件。

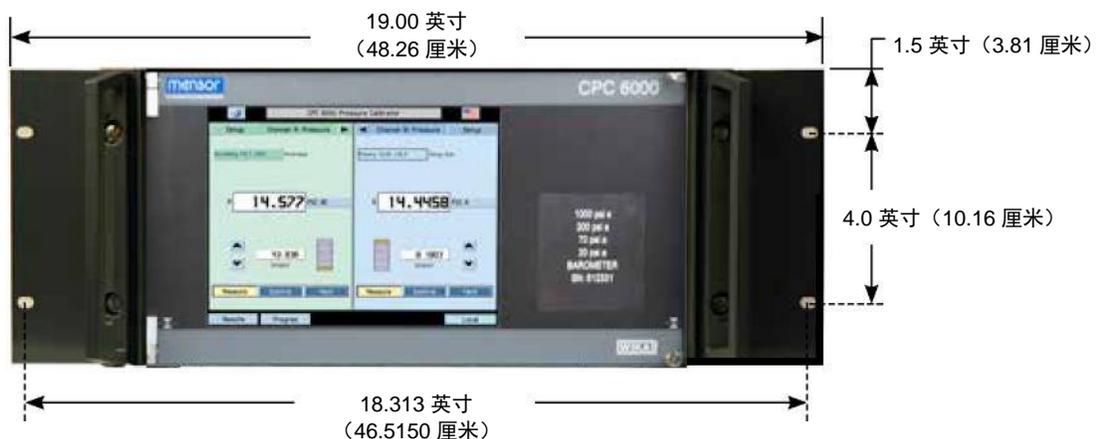


图 8.2 - 机架安装套件

8.3 校准工装套件

校准工装使客户能够在 CPC6000 外校准变送器。这使客户能够在校准其中一个变送器的同时持续使用 CPC6000 内的其他量程，以减少停机时间。该校准工装套件包括串行接口软件、校准工装、用于连接工装和主机的串行电缆以及为校准工装供电的电源（图中未显示）（参见图 8.3）。



图 8.3 - 校准工装套件

8.4 额外变送器

可作为选件购买任何标准量程的副变送器（最多两个量程比量程）。在所有其他方面，另购的变送器满足本手册中所述的所有规格和运行参数。



小心

各控制通道均有控制压力限值。一般而言，泵调节器模块的最大限值为 15 psig，电磁阀调节器模块的限值为 50-150 或 1500 psig。如果传感器所在控制通道的控制模块压力量程上限低于其压力量程上限，则最大控制限值应为控制模块的最大量程。

虽然任何传感器都可在任何控制通道工作，但工作效果不一定最佳。例如，如果将 1 psi 的传感器装在上限值为 1500 psi 的控制模块中，所控制压力的稳定性可能不可接受。或者，如果将 1500 psi 的传感器置于上限值为 30 psi 的控制模块中，控制功能良好，但解析度有限。

8.4.1 副变送器安装

如果另购变送器的满刻度量程高于现有主变送器，则此新变送器将成为主变送器，现有变送器必须移动到副变送器安装位。有关完整的安装说明，请参见[第 9 节](#)“维护”中的“变送器更换”内容。

8.5 大气压参考变送器

可拆/可互换大气压参考变送器是非常稳定的绝压测量设备，用于准确测量当地大气压以及在原配置变送器为绝压时模拟表压，或在原配置传感器为表压时模拟绝压。

两个通道均可使用单个气压计用于读数和模拟。

8.5.1 表压模拟键

在绝压设备上，按下 [Pressure Units] 会显示 Units 弹出窗口，可将 CPC6000 设置为表压测试和控制，如图 6.3.6 所示。该窗口的右上角为 [Absolute/Gauge] 切换键。按下 [Absolute] 更改到 [Gauge]，然后按 [OK]。操作屏幕将在 Units [A] 的位置显示 Units [GE]。“GE”表示测量和控制值使用表压模拟压力单位。

在表压模拟模式中，所用通道的绝压读数减去大气压参考变送器的大气压读数，即可得到表压数值。

大气压参考传感器有六位有效数字。如果启用极低压表压传感器，且用于绝压模拟，则因为大气压参考解析度的原因，组合后输出的噪声可能较大。

模拟模式不确定度为大气压参考变送器和所用变送器的组合不确定度。

8.5.2 绝压模拟键

在表压设备上，按下 [Pressure Units] 会显示 Units 弹出窗口，可将 CPC6000 设置为绝压测试和控制。该窗口的右上角为 [Absolute/Gauge] 切换键。按下 [Gauge] 更改到 [Absolute]，然后按 [OK]。操作屏幕将在 Units [G] 的位置显示 Units [AE]。“AE”表示测量和控制值使用绝压模拟压力单位。

在绝压模拟模式中，所用通道的表压读数加上大气压参考变送器的大气压读数，即可得到绝压数值。

8.5.3 校准

大气压参考变送器的校准方式与[第 10 节](#)“校准”所描述的其他已安装传感器的校准完全相同。

8.5.4 规格

准确度：0.01% 读数。不确定度包括在重新调零后 365 天内所有压力和温度对校准量程与校准稳定性的影响。

压力量程：校准范围为 8 - 17 psia。

解析度：4 - 6 位数。

8.6 虚拟差压通道

8.6.1 差压功能

可使用两种虚拟差压功能：A-B 和 B-A。差压功能为两个实体通道读数间的数学差值。通道间无压力关联。

8.6.2 屏幕源

CPC6000 有两个显示框用于显示通道信息。显示框通道源可设置为 A（左）B（右）或 A（左）差压（右）或差压（左）B（右）。任一显示框均可与先前一样最小化。

8.6.3 配置按钮

为使差压功能和显示框通道源能够进行更改，在底部工具栏添加了新的按钮。该按钮名为“Configure”，并仅在启用差压功能时出现。按下该按钮会出现一个窗口，其中附有单选按钮可选择所需配置，如图 8.6.3 所示。

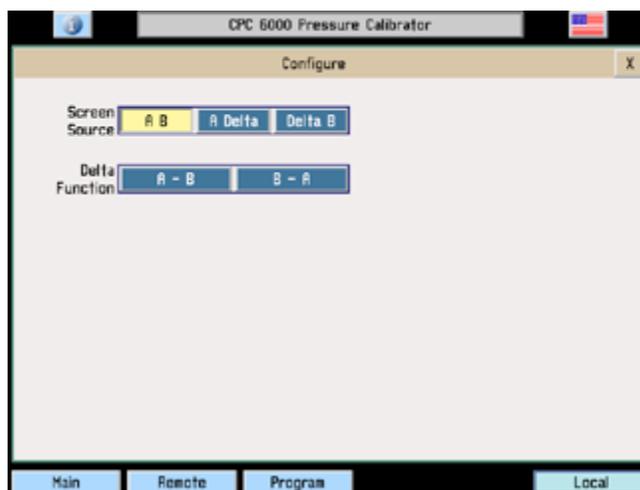


图 8.6.3 - 配置按钮显示屏幕

8.6.4 从通道显示

因量程信息不适用于差压通道，故会显示从通道（未显示实体通道）读数，其中量程下拉列表在正常屏幕中显示。

8.6.5 屏幕源 A B

通道相互完全独立，其运行与标准 CPC6000 相同。

8.6.6 屏幕源 A Delta

A 显示在左侧，为主通道。差压通道显示在右侧，为 A-B 或 B-A（根据选择）。显示通道 B 的读数，其中正常情况下量程信息出现在差压通道。通道 B 是从通道。如果更改 A 通道，B 通道设定点将更改以维持显示在差压通道的差压设定点。如果更改差压通道设定点，B 设定点也将更改。

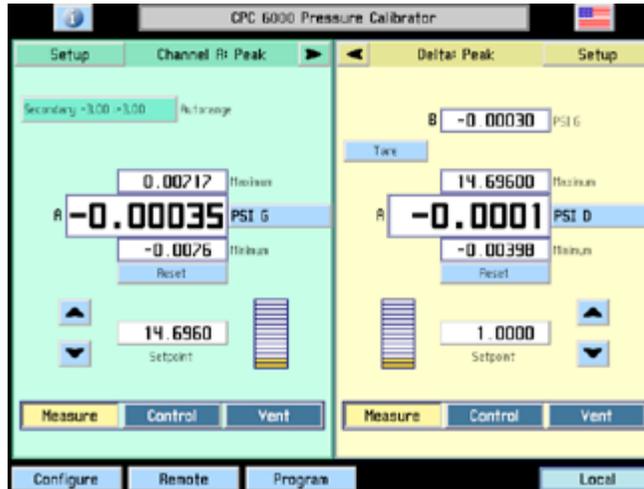


图 8.6.6 - 屏幕源 A Delta

8.6.7 屏幕源 Delta B

差压通道显示在左侧，为 A-B 或 B-A（根据选择）。B 显示在右侧，为主通道。显示通道 A 的读数，其中正常情况下量程信息出现在差压通道。通道 A 是从通道。如果更改 B 通道，A 通道设定点将更改以维持显示在差压通道的差压设定点。如果更改差压通道设定点，A 设定点也将更改。如果激活，净值功能会将差压通道调零。如果净值功能为激活，其将恢复到先前设置的 A-B 或 B-A 值。

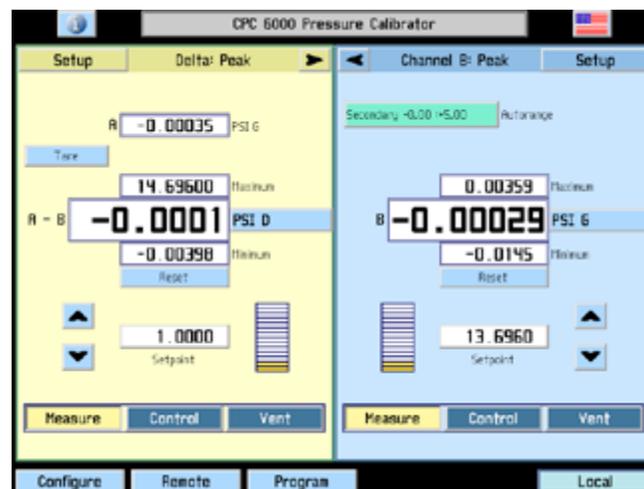


图 8.6.7 - 屏幕源 Delta B

8.6.8 差压控制限值

差压通道的默认控制限值为可能的最大限值。设定点的特定组合将在从通道产生非法设定点。请注意，设定点是否非法取决于主通道所测量的读数。为防止 CPC6000 拒绝可能以后会变为合法的控制点，将允许所有可能的设定点，除非通过将控制限值设置为其他值进行限制。

8.6.9 差压单位类型

差压单位类型为 Differential（差值），并在单位标签后显示 D。差压通道无法使用模拟。如果通道 A 和 B 未设置为相同的压力类型，差压读数可能会含糊不清。

8.6.10 设置屏幕

差压通道不具备以下设置按钮：STATUS、CAL、TEST、CONTROL CAL、控制参数（除限值和稳定）。为更改从通道的参数，必须选择 A, B（正常）屏幕源。

8.6.11 新命令

表 8.6.11 - 新命令

命令	数据	功能/响应
CHAN D	无。	将所用通道设置到 Differential 通道。
*DELTAFUNC A-B	无。	将差压设置为通道 A 读数 - 通道 B 读数的结果。
*DELTAFUNC B-A	无。	将差压设置为通道 B 读数 - 通道 A 读数的结果。
*DELTAFUNC?	<sp>{A-B 或 B-A} <cr><lf>	返回差压函数作为以上选项之一。
SCREENSRC A,B	无。	将 CPC6000 设置到正常操作屏幕，显示 A 和 B 通道。
SCREENSRC A,Delta	无。	设置 CPC6000 如常显示 A 通道，差压通道替换 B 通道位置。该模式中，视 A 通道为主通道。
SCREENSRC Delta,B	无。	设置 CPC6000 如常显示 B 通道，差压通道替换 A 通道位置。该模式中，视 B 通道为主通道。
SCREENSRC?	<sp>{A,B 或 A,Delta 或 Delta,B}<cr><lf>	返回屏幕源（作为以上选项之一）。
TARE	on/off	开启或关闭净值功能，仅限差压通道。
TARE?	On/Off<cr><lf>	返回净值功能开启或关闭的信息。

*备注：Chan D 必须为所用通道。

8.7 双电磁阀单一输出

该选件将增加两个外部电磁阀，可将 A 通道输出与 B 通道输出分离，使客户仅有一个输出连接。通道 A 和 B 相互排斥，任一通道切换出 STANDBY 状态，另一通道将排气，然后切换到 STANDBY 模式。切换通道时会存在延迟，程序设计员必须注意。

软件根据各通道的模式控制外部电磁阀的启动。



小心：电磁阀通电后将会“变热”。

小心

下图为演示管线的后视图：



图 8.7 - 双电磁阀单一输出选件的管线后视图演示

备注

9 维护

CPC6000 的设计可免维护正常工作。不推荐用户进行任何维护。附件清单如表 9.4 所列。如果您有本手册未涵盖的任何问题，请拨打 1.800.984.4200（仅限美国）或 1.512.396.4200 寻求支持，或发送电子邮件至 tech.support@mentor.com。

9.1 超出保修期

请充分利用 Mentor 的专家级产品维护服务。Mensor, LP 提供完整的维护和校准服务，仅象征性收费。我们的维修人员清楚了解所有仪器的每一个细节。我们维护在各种不同行业、各种应用场合、由需求千差万别的用户运行的各种设备。其中许多仪器已经工作超过二十年，仍提供极为出色的表现。

将仪器返回 Mensor 进行维修，可让您获得许多优势：

1. 我们广博的仪器知识将确保您的仪器获得专家级的维护。
2. 在很多情况下，我们能够以经济的方式将老款仪器升级至最新的改进功能。
3. 对在“真实世界”应用场合使用的自身仪器进行维修，能够让我们及时了解客户最常用的服务。我们会在工作中应用这一知识设计更好、更稳定的仪器。

9.2 CPC6000 气动系统故障排除



请务必小心！以下测试功能为非常强大的故障排除工具，但错误连接高压气体可能会导致危险。请研究气动原理图（图 9.2.1C 和 9.2.2B）以了解各种压力连线的可能后果。

小心

9.2.1 泵调节器

CPC6000 有两个控制器测试屏幕；一个针对泵调节器（见图 9.2.1A），另一个针对电磁阀调节器（见图 9.2.2A）。

要进入测试屏幕，请按 [Setup]、[Controller] 和 [Test]。操作人员可通过泵调节器测试屏幕直接控制电磁阀。按下 [Closed] 或 [Open] 键将切换相关电磁阀的开/关状态。各键被按下后会更改文字和颜色，其目标电磁阀会发出响亮的“咔哒”声。如果按键颜色更改，但未伴随“咔哒”声，这表明电磁阀存在故障或连接不良。按下 [+] 或 [-] 键将启动泵，并分别增加或降低系统压力。[speed] 键可调整泵增加或降低压力的相对速度。[%] 键可调整供气阀和排气阀的工作周期。Primary 和 Secondary 标签显示相应变送器传感到的压力。速率 [psi/sec.] 标签显示系统压力变化的速度。有关泵调节器气动模块，请参见图 9.2.1B。有关泵调节器的气动原理图，请参见图 9.2.1C。

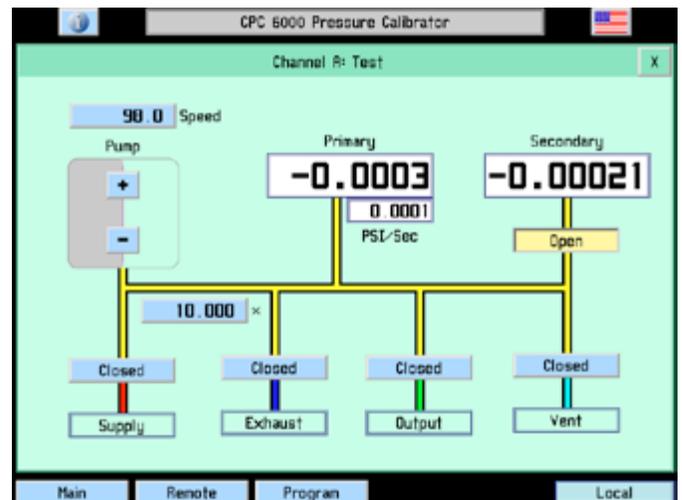


图 9.2.1A - 测试屏幕，泵调节器



图 9.2.1B - 气动模块，泵调节器



小心

系统压力不能超出主变送器量程。
在系统压力上升超出副变送器量程时，
应关闭隔离副变送器的阀门。

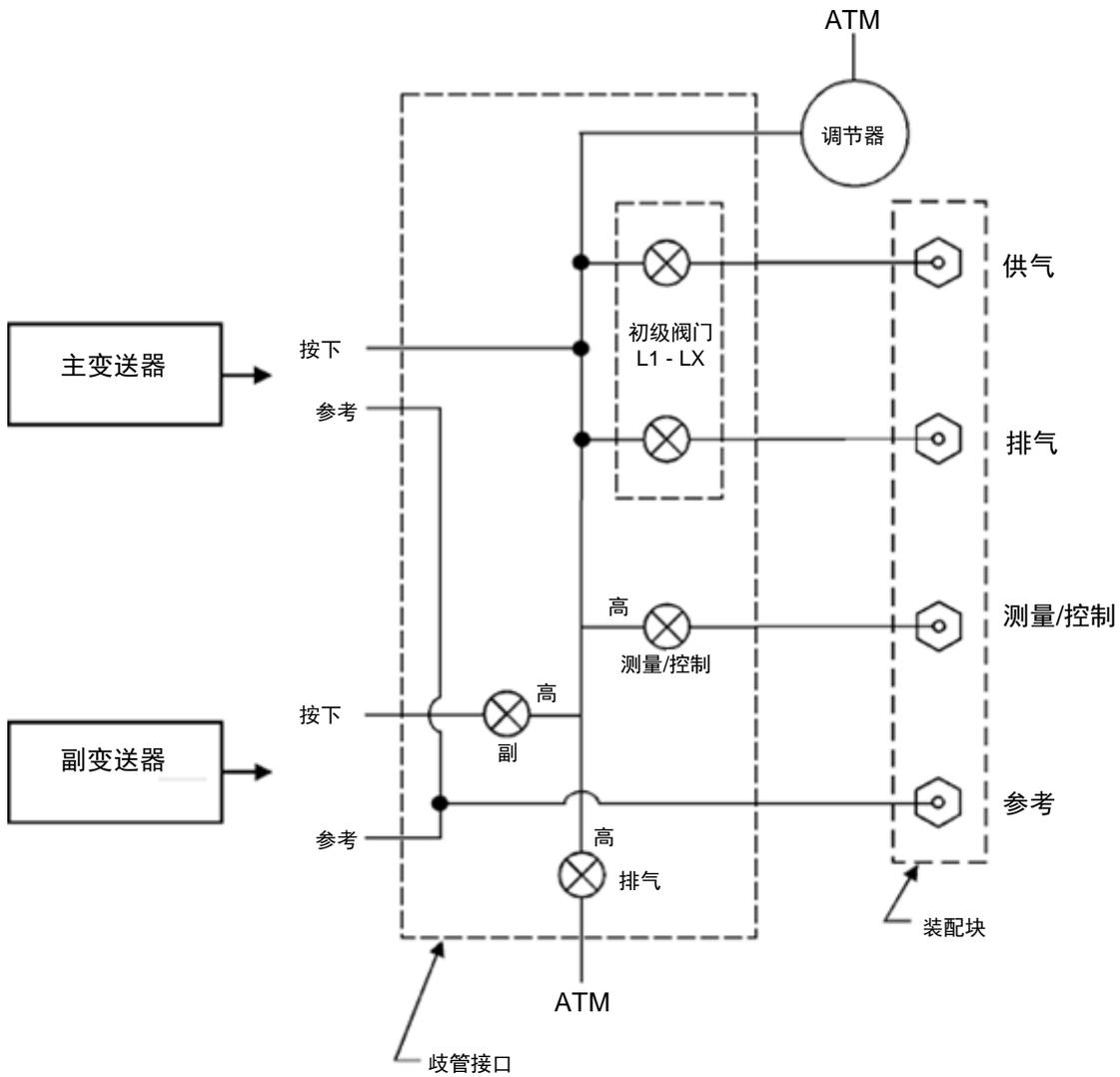


图 9.2.1C - 气动原理图, 泵调节器

9.2.2 电磁阀调节器

操作人员可通过电磁阀调节器测试屏幕（图 9.2.2A）直接控制电磁阀。按下 [Closed] 或 [Open] 键将切换相关电磁阀的开/关状态。各键被按下后会更改文字和颜色，其目标电磁阀会发出响亮的“咔哒”声。如果按键颜色更改，但未伴随“咔哒”声，这表明电磁阀存在故障或连接不良。[+]、[++] 和 [+++] 分别代表微调、中等和粗调调节器供气阀。[-]、[--] 和 [---] 分别代表微调、中等和粗调调节器排气阀。持续触按任一按键将打开相应的调节器阀门，增加或降低系统压力。[%] 键（左上）可集中调整调节器阀门的工作周期，以调整通过调节器的流速。Primary 和 Secondary 标签显示相应变送器传感到的压力。速率 [psi/sec.] 标签显示系统压力变化的速度。有关电磁阀调节器的气动原理图，请参见图 9.2.2B。

直接控制电磁阀。按下 [Closed] 或 [Open] 键将切换

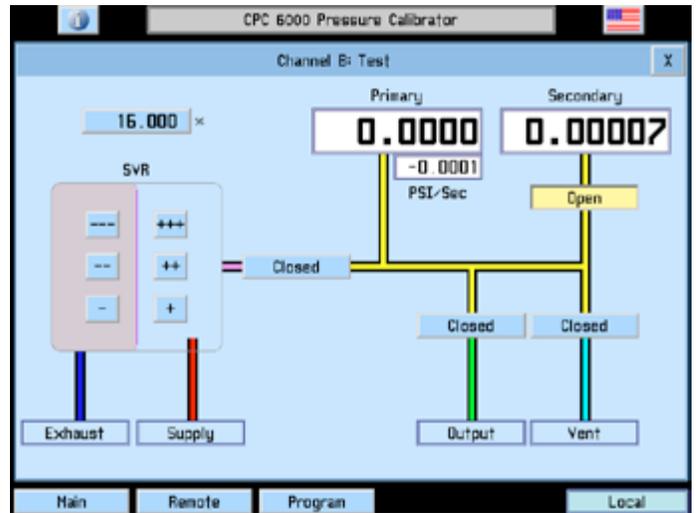


图 9.2.2A - 测试屏幕，电磁阀调节器



小心

系统压力不能超出主变送器量程。

在系统压力上升超出副变送器量程时，应关闭隔离副变送器的阀门。

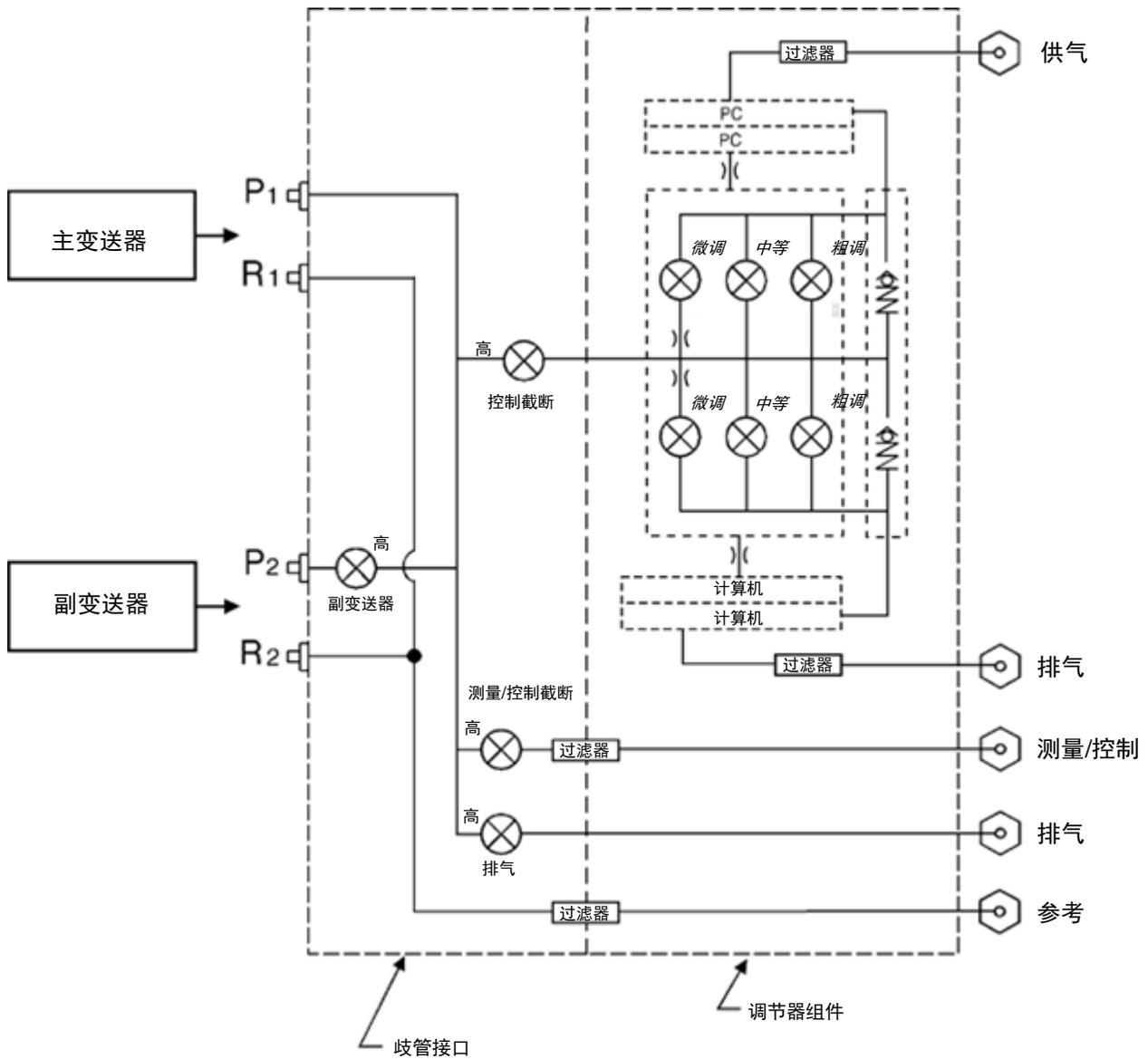


图 9.2.2B - 气动屏幕，电磁阀调节器

9.2.2.1 调准电磁阀调节器模块

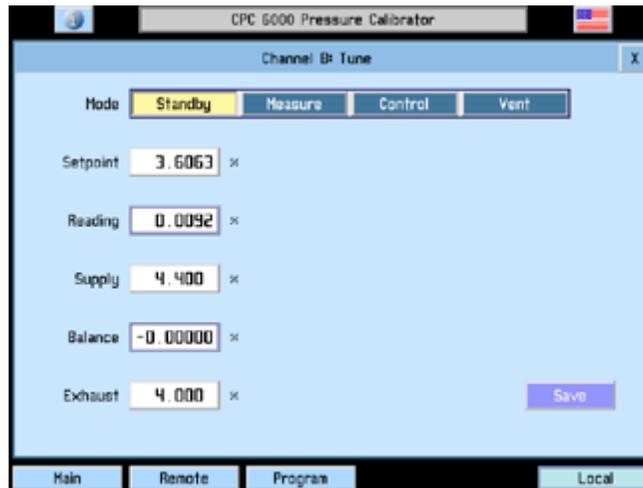


图 9.2.2.1 - 调准屏幕，电磁阀调节器

9.2.2.1.1 模式

[Standby]: 密封所有外部连接。

[Measure]: 隔离所用传感器和测量/控制端口。

[Control]: 控制到显示的设定点 (% FS)。

[Vent]: 将歧管连接大气。

Setpoint = 所需压力 (% FS)。

Reading = 测量的压力 (% FS)。

Supply = 供气微调阀门。

Balance = 供气和排气微调阀门之间的平衡。

Exhaust = 排气微调阀门。

[SAVE]: 将供气和排气微调阀门保存至调节器。

一般的供气和排气值为 3.00 - 6.00。

9.2.2.1.2 调准程序

1. 插入测量/控制端口。
2. 连接等于该通道最大量程 110% 的供气压力以及真空泵（如有必要）。
3. 按下所需调准通道的 [Setup] [Controller] [Tune] 键。
4. 按下 Setpoint 右侧的方框，输入 50.00，然后按 [OK]。
5. 按下 [Control] 按钮，观察等待 Reading 右侧方框中的值上升至设定点。
6. 如果读数一直低于设定点，以 0.1 的步进值逐渐增加 Supply 值直至达到设定点。
7. 再次按下 Setpoint 右侧的方框，输入 25.00，然后按 [OK]。
8. 如果读数一直超过设定点，以 0.1 的步进值逐渐增加 Exhaust 值直至达到设定点。
9. 重复步骤 4，再次将 Setpoint 设置为 50。
10. 观察读数在接近设定点时的反应，重复步骤 6 和 8 直至达到所需结果。
11. 如调节器的表现已经符合要求，按下 [Save] 按钮以保存对调节器所作的更改。这些值保存在调节器的稳定内存中，电源关闭重启后也不会丢失。

9.3 更换模块



小心：要求静电放电保护。当接触裸露电路（印刷电路板）时，必须正确使用接地工作表面和个人防静电手环，以防止静电放电导致敏感电子元件损坏。

请将散装的变送器和 PC 板卡始终存放在防静电保护袋或容器中。

9.3.1 变送器拆卸

1. 请排空系统！然后关闭电源。
2. 松开前面板的两颗紧固螺钉（图 3.3），转动打开面板。
3. 拧开固定变送器的翼形螺钉（图 9.2.1B 和 9.3.1）。
4. 在变送器外壳底部施加轻微向内压力（量程标签下），同时向上倾斜外壳以取下夹板和螺钉头。
5. 从前开口向外拉出变送器模块。



小心

小心：如果系统运行正常，则主变送器位置肯定已安装变送器。如果主位置没有任何变送器，则系统运行的结果不可预知。

断开变送器与电气和气动组件的连接，封住气动模块的压力。这样即使未安装变送器，CPC6000 也可在连接供气压力的情况下开启。



注意

各控制通道均有控制压力限值。一般而言，泵调节器模块的最大限值为 15 psig，电磁阀调节器模块的限值为 50-150 或 1500 psig。如果传感器所在控制通道的控制模块压力量程上限低于其压力量程上限，则最大控制限值应为控制模块的最大量程。

虽然任何传感器都可在任何控制通道工作，但工作效果不一定最佳。例如，如果将 1 psi 的传感器装在上限值为 1500 psi 的控制模块中，则控制稳定性可能不可接受。或者，如果将 1500 psi 的传感器置于上限值为 30 psi 的控制模块中，控制功能良好，但解析度有限。



小心

小心：更换变送器后，设备将重启并载入默认参数。如果使用自定义设置，则必须在安装变送器后重新加载。



小心

小心：请勿将高压变送器安装到低压 CPC6000。可以将低压变送器安装到高压仪器中，但控制稳定性会下降。



小心

小心：请勿在同一控制中混用表压和绝压传感器。



图 9.3.1 - 气动模块，电磁阀调节器

9.3.2 变送器安装

要更换变送器，首先应确保将其安装到气动模块中正确的变送器安装位置。每个安装位都已在气动模块底板上清晰标注（参见图 3.6）。“PRIMARY TRANSDUCER”必须为压力量程最高的变送器。

前面板已打开的情况下安装变送器：

1. 将变送器放置在底板和固定条上。变送器会略微向下倾斜。
2. 向内滑动变送器直至感受到阻力。然后对变送器施加足够的压力使之夹入夹具，从而夹入固定条并完全落于底板上与底板平齐。
3. 拧紧翼形螺钉以固定变送器。
4. 转动前面板使其关闭，并拧紧两个紧固螺钉进行固定。

9.3.3 气动模块拆卸

1. **请排空系统！**然后关闭电源。
2. 取下顶盖。
3. 断开所有外部压力连接。
4. 拆除将气动模块后面板固定到底座的 6 个槽口内的 2.5mm 螺钉。
5. 在气动模块内，断开调节器上的 9 针 D-sub 连接器以及电源线的两个接头。
6. 将气动模块从后面滑出并脱离底座。



注意

气动模块有 EMI 固定带，可能需要施加较大的力才能拆下。

9.3.4 气动模块安装

如要安装或更换气动模块，只需反向操作拆卸步骤即可。

9.4 附件

应仅使用符合制造商规格的附件。

表 9.4 - 附件

零件描述	零件号
操作手册	0017222001
熔断器	4100111150
电源线	4000400002
接头适配件 - 7/16-20 至 1/8 FNPT	0018203001
接头适配件 - 7/16-20 至 1/4 FNPT	0012688001
压力变送器 - 主变送器或副变送器（已校准）	0017218XXX 有关具体量程，请咨询 Mensor
校准工装套件	0017657001

9.5 底座内部



图 9.5A - 底座内部，顶视图



图 9.5B - 底座内部，前视图

10 校准

10.1 一般

CPC6000 在经校准的温度范围 15-45°C 内自动针对温度和非线性因素调整压力读数。该过程称为动态补偿，各读数均在输出至显示器或通讯总线之前进行如此调整。因此，如果经校准的 CPC6000 在其温度范围内运行，且具有适当的零点以及测量范围调整，将提供准确的压力测量结果。

变送器应定期验证测量范围以确保其稳定性。最初的校准建议间隔按规定执行。该期限可在测量范围稳定后延长。

10.2 环境

为获得最大的准确度，在开始校准之前，应将 CPC6000 置于补偿范围内的环境温度中预热至少 15 分钟。另外，仪器应放置在不会有太大振动和冲击的稳定平台上。

10.3 压力标准

Mensor 建议在校准该仪器时使用恰当准确的主压力标准。该标准应足以满足要求，当应用 ISO “测量不确定度表示指南” (GUM) 的规定时，仪器能够满足 ISO/IEC 17025:2005 或其他适用标准所要求的准确度声明。

10.4 介质

推荐的校准介质为干燥氮气或清洁干燥的仪器空气。标准和 CPC6000 之间的高度差异可引起严重误差。有关详细信息，请参见“[10.9](#) - 高差压力修正”。

10.5 校准设置

图 10.5 - 校准设置所示为绝压或表压仪器本地或远程校准的典型设置。图中“可选计算机”仅在执行远程校准时需要。

“压力标准”通常为自重测试仪器，“容积控制器”是指手动操作的可变容积压力测量设备。相比表管式真空传感器，更推荐使用隔膜真空表校准低于大气压的压力（请参见图 10.5 中的“绝压设置”）。建议使用能产生 600 毫托压力的真空源。

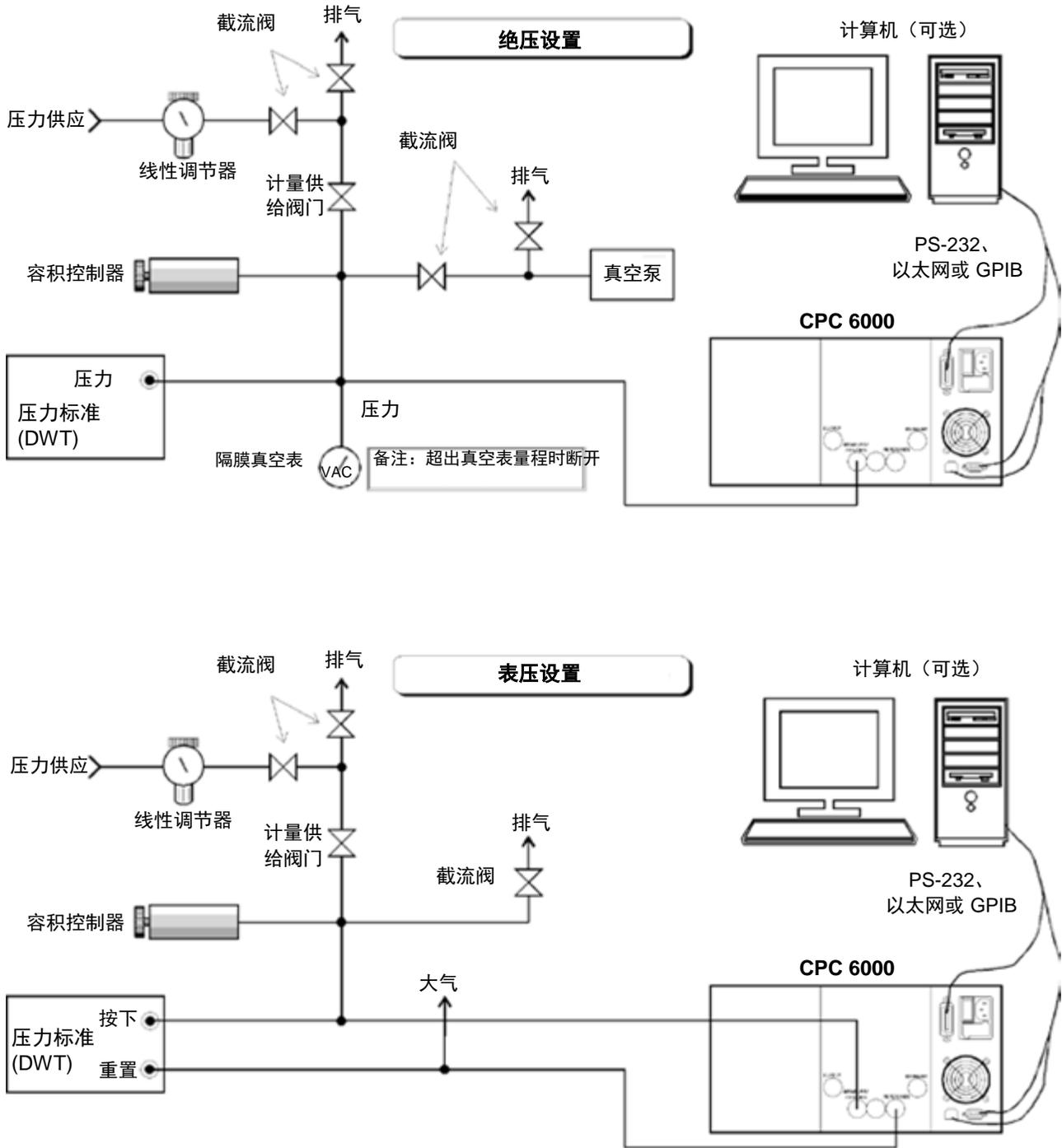


图 10.5 - 校准设置

要进入校准屏幕，请依次按下[Setup]、[Sensor] 和 [Calibrate]。

10.6 密码

自动调零不需要密码，但更改任何校准日期、零点、测量范围或更改系统密码时需要密码。出厂设置密码为 1 2 3 4 5 6，用户可如下所述更改该密码。

10.6.1 更改密码

要更改当前密码：

1. 按下 [Calibrate] 键，出现与图 10.6.1A 类似的校准数据屏幕。请注意键锁。

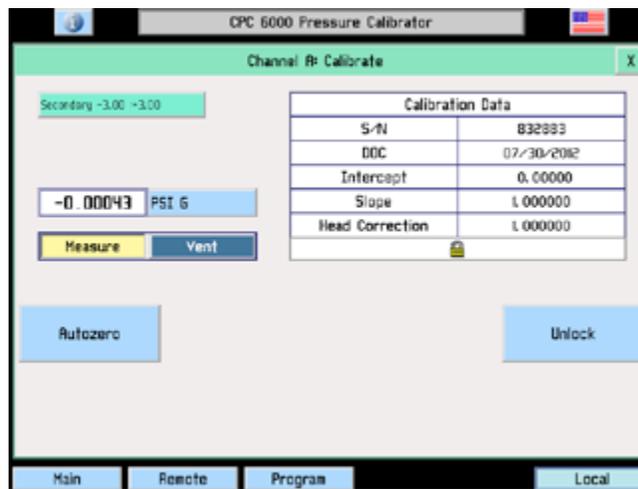


图 10.6.1A - 校准数据屏幕（锁定）

2. 按下 [Unlock] 键，显示输入密码窗口，如图 10.6.1B 所示。



图 10.6.1B - “输入密码”窗口

3. 输入当前密码。按下每一数字后，都会在“Password”窗口会出现一个“*”。完成后按 [OK] 以解锁校准数据屏幕。
4. 显示校准数据屏幕（图 10.6.1C）。使用该屏幕更改密码以执行功能：1 点校准、2 点校准、恢复出厂校准和高差修正。触碰 [Change Password]，出现如图 10.6.1D 所示的更改密码窗口。

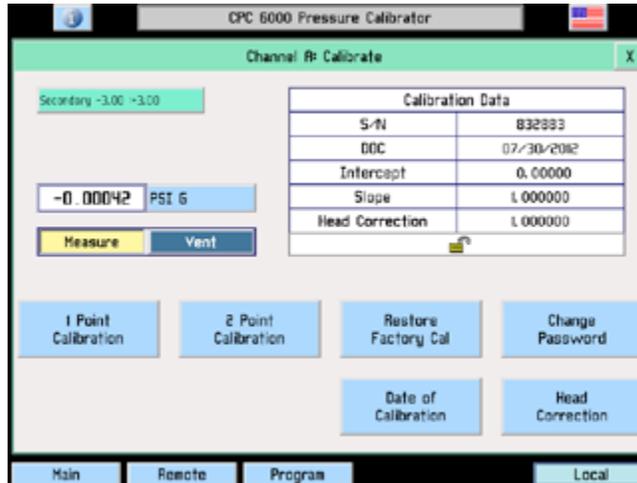


图 10.6.1C - 校准数据屏幕（已解锁）

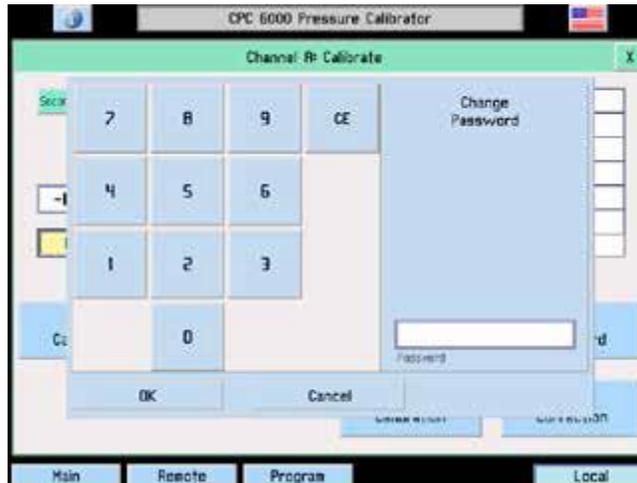


图 10.6.1D - “更改密码”窗口

5. 在“更改密码”屏幕中输入 1 到 6 个数字作为新密码。按下每一数字后，其会在 Password 窗口出现。
6. 请查看显示的数字是否正确，然后继续。在此处发生错误会导致以后无法进入该屏幕。如需进行更正，使用 [CE] 退格删除输入，然后立即重新输入正确的数字。



小心

小心：密码极少使用，很容易被忘记。进行更改后，请记下并保存新密码。如果密码丢失，请联系 Mensor。

7. 在确定新密码正确且已保存记录的密码后，按下 [OK] 完成输入。之前的密码将立即被新密码替换。
8. 按下 [Main] 并重复步骤 1 到 3 可返回校准数据屏幕以确认新密码是否有效（图 10.6.1C）。如果使用旧密码或新密码均不能进入该屏幕，请联系 Mensor。

10.7 恢复 Mensor 校准

最后一次出厂校准所确定的各量程比的偏移和斜率值存储在各变送器的永久性内存中。无论后续经过多少次校准，这些出厂值都可在任何时候恢复。如需恢复所用量程比的出厂校准，请按下已解锁数据输入屏幕的 [Restore Factory Cal]（图 10.6.1C）。这将同时恢复所用量程比的出厂零点偏移和斜率校准值。可根据需要对每个量程比重复执行 [Restore Factory Cal] 功能。

10.8 现场校准

CPC6000 可包含一个主变送器和大气压参考，且可包含一个外加的副变送器。每个变送器（除大气压参考变送器）最多可有两个独立校准的量程（两个量程比）。各量程比可进行零点和测量范围调整。

出厂时已预设线性度，且不可调整。1 点和 2 点校准可使用以下公式对压力读数进行线性修正：（未修正读数 × 斜率）+ 偏移。1 点校准调整偏移，2 点校准同时调整偏移和斜率。

10.8.1 CPC6000 准备程序

以下为校准选定量程比的逐步说明。

将压力变送器排空到仍能保持粘性气流的低压，一般为 600 毫托（0.0116 psi）。在低于此数值的气压，系统任何特定点的压力都有问题。等待五到十分钟让目标压力稳定，然后将毫托读数转换为所用测量单位的等同仪器读数。[附录](#)的表 11.3 中列出毫托的转换系数。

要开始校准，请按 [Calibrate] 标签，并按照前一节所述解锁校准屏幕。在已解锁的校准数据屏幕上，从下拉列表中选择要校准的量程比以及校准执行所用的单位。

10.8.2 [校准] 设置键

图 10.8.2A 所示的校准屏幕为首个与校准功能相关的屏幕。用户可通过该屏幕执行以下任一任务：

1. 校准所有已安装传感器任何量程比的零点和测量范围值。绝压 CPC6000 还可校准大气压参考变送器；
2. 为任何量程比建立新校准日期（DOC）；
3. 更改系统密码；
4. 一次性将所有量程比自动调零。

请注意屏幕上的键锁图标。这表明在输入密码之前屏幕上显示的值不可更改。

[Unlock] 键： 触碰 [Unlock]（图 10.8.2A）进入密码屏幕。该功能由密码保护。有关该功能的详细信息，请参见“校准”部分。

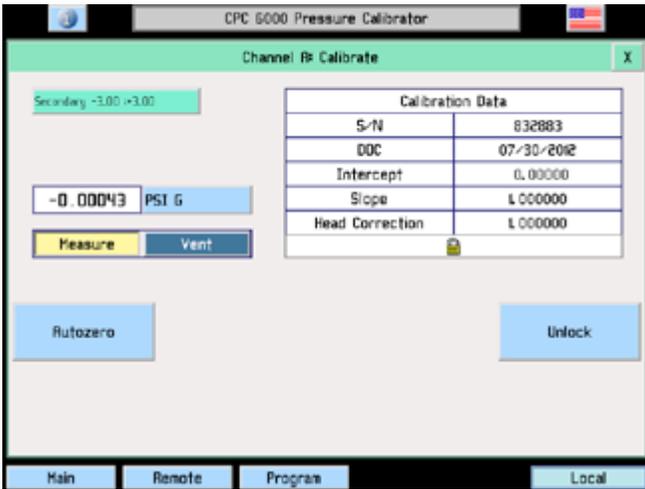


图 10.8.2A - 校准屏幕（锁定）

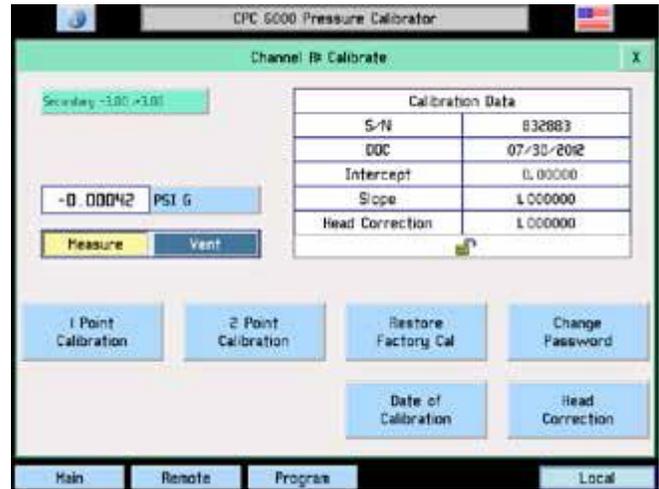


图 10.8.2B - 校准屏幕（已解锁）

[Autozero] 键： 按下该键，CPC6000 将自动调零所有可测量排空压力的量程比（图 10.8.2C）。

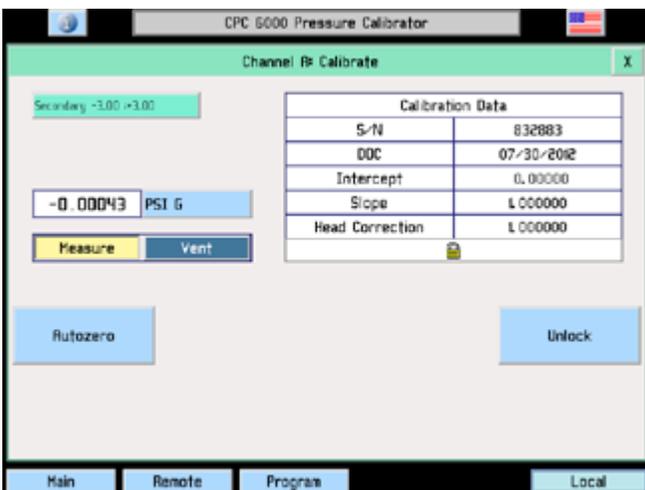


图 10.8.2C - [Autozero] 键



图 10.8.2D - 自动调零窗口

对于绝压 CPC6000，该自动功能将：

1. 使系统与大气相通。
2. 选择可测量排空压力或可读取内部大气压参考（如安装）的测量范围最小的量程比。
3. 将该压力记录为“当前大气压”。
4. 调整各量程比的零点偏移，使量程比的输出结果等于“当前大气压”。

对于表压 CPC6000，该自动功能将：

1. 使系统与大气相通。
2. 调整能够测量排空压力的各个量程比的零点偏移，使量程比的输出结果等于零。



注意

自动调零功能将传感器重新调零，零点偏移值在电源关闭后不会保存。

10.8.31 点校准

1 点校准仅调整所用量程比的偏移值。在解锁的校准数据屏幕，按下 [1 Point Calibration] 键（如图 10.8.3A 所示）。将出现如图 10.8.3B 所示的“1 Point Cal”窗口。该窗口显示最大和最小的可接受值以及当前读数。按下 [?] 键会弹出帮助对话框，其中显示有关如何使用该屏幕的说明。在“Desired Reading”数据窗口输入当前已知的压力。输入值如果超出所显示的最大/最小限值，将不会被接受。当所需读数显示在数据窗口后，按下 [OK] 键，系统将保存偏移值。按下 [Cancel] 键将退出该窗口，不会对所用量程比的校准作出任何调整。

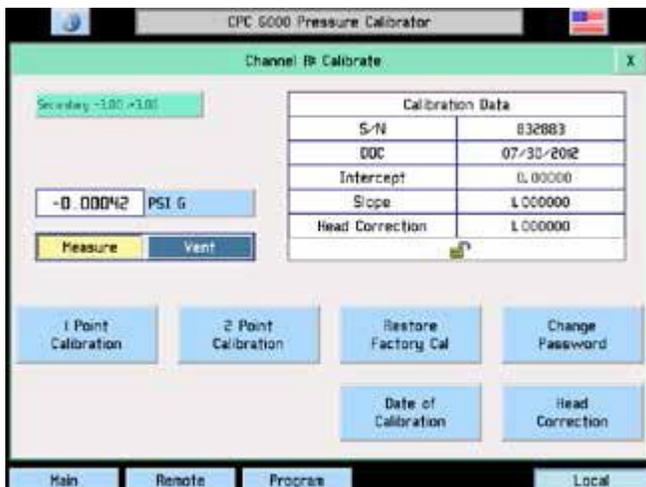


图 10.8.3A - [1 Point Calibration] 键

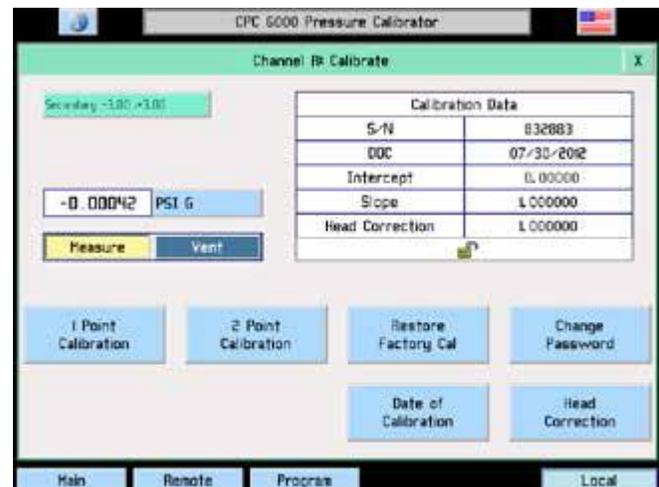


图 10.8.3B - 1 点校准窗口

10.8.4 2点校准

2点校准可同时调整所用量程比的偏移值和斜率。低点必须在所用量程比最小量程的 20% 以内，高点必须在所用量程比最大量程的 20% 以内。确保恰当调整高差修正（参见第 10.9 节）。在解锁的校准数据屏幕，按下 [2 Point Calibration] 键（如图 10.8.4A 所示）。将出现如图 10.8.4B 所示的“Low Point Cal”窗口。该窗口显示最大和最小的可接受值以及当前读数。按下 [?] 键会弹出帮助对话框，其中显示有关如何使用该窗口的说明。在“Desired Reading”数据窗口输入当前已知的压力，然后按 [OK] 键。

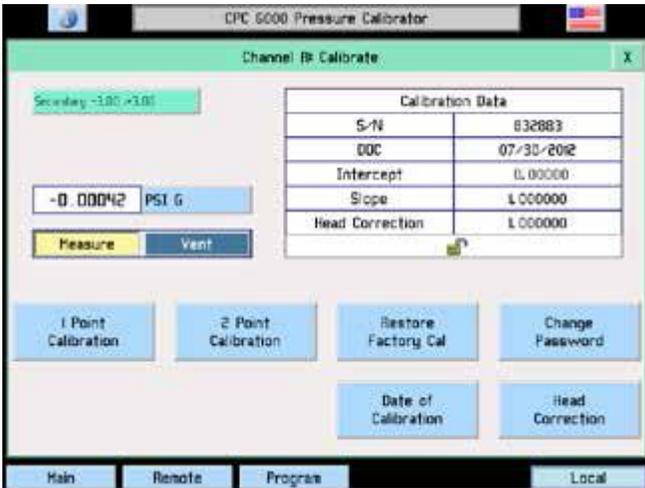


图 10.8.4A - [2 Point Calibration] 键

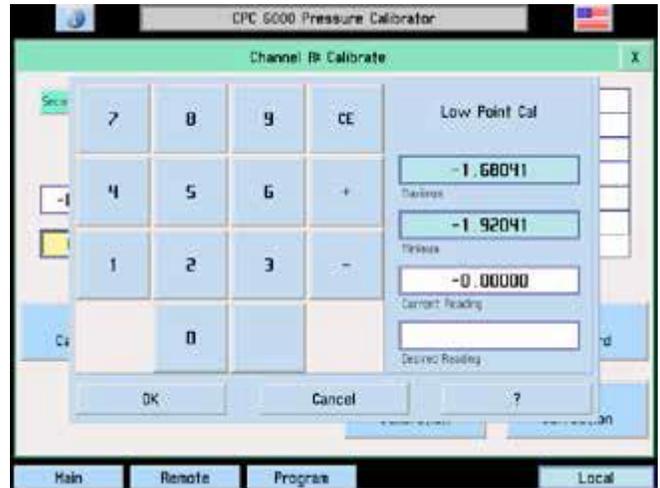


图 10.8.4B - 低点校准窗口

将出现如图 10.8.4C 所示的“High Point Cal”窗口。其功能与“Low Point Cal”窗口相同。输入新的已知压力并按下 [OK] 键。

按下 [Cancel] 键将退出任一窗口，不会对所用量程比的校准作出任何调整。

将出现如图 10.8.4D 所示的“Date of Calibration”窗口。以 mm/dd/yyyy 格式准确输入校准日期，包括“/”分隔符。按下 [OK] 键，新校准数据将保存到量程比中。

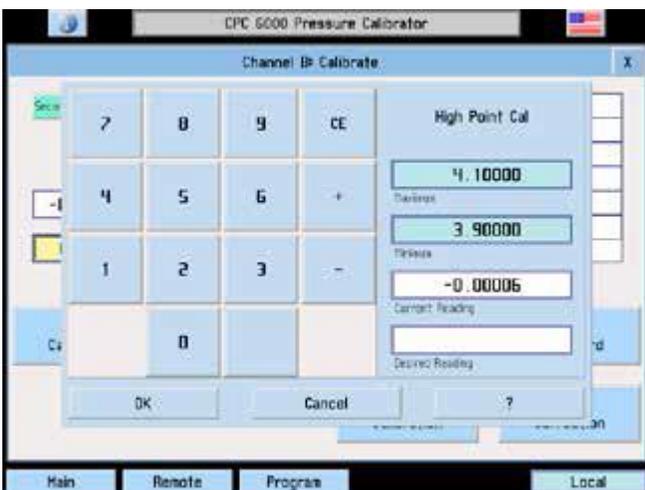


图 10.8.4C - 高点校准窗口

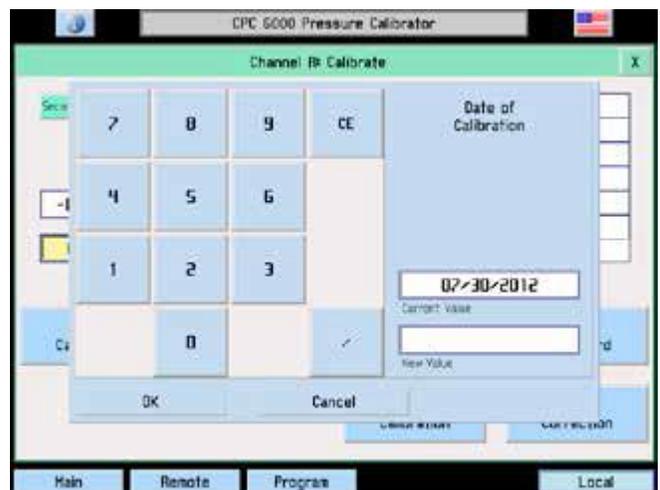


图 10.8.4D - 校准日期窗口

10.9 高差压力修正

从校准菜单进入修正。可设置四个参数反映操作人员现场的情况。按下 [English] 或 [Metric] 单位，将高差压力修正信息输入 CPC6000。请参见图 10.9A。



注意

高差修正参数针对各通道分别存储。

Height: 输入 CPC6000 测量/控制端口中心与测试设备 (DUT) 参考水平之间的高度差。如果 DUT 的参考水平低于 CPC6000 测量/控制端口中心，请输入正高度值。如果其更高，输入负高度值。请参见图 10.9B。

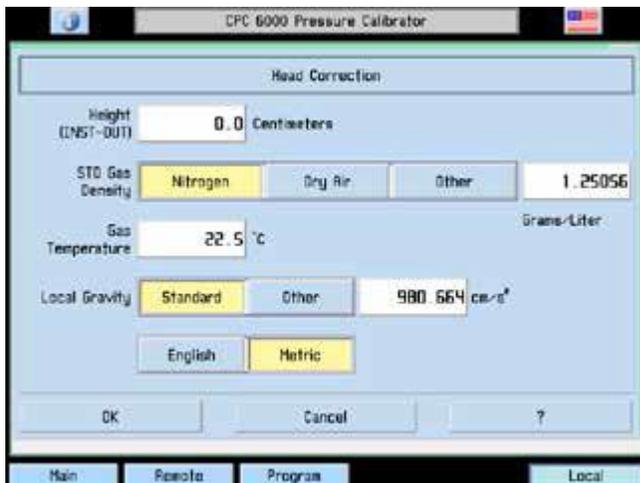


图 10.9A - 高差修正屏幕

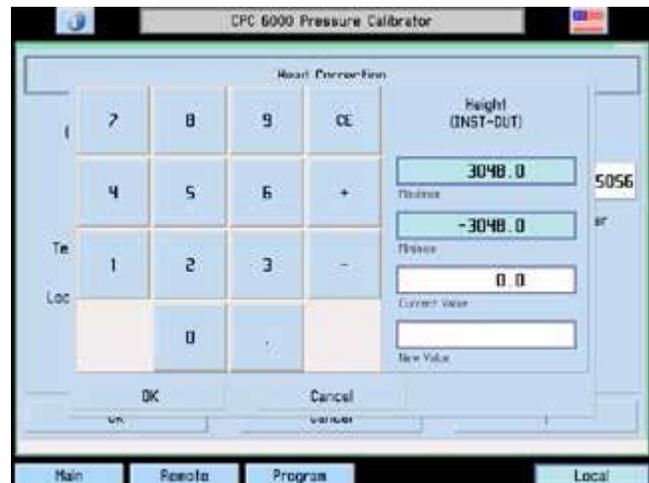


图 10.9B - 高度窗口

Gas Density: 如果氮气 (N₂) 或干燥空气用作压力介质，按下恰当的选择项。如果使用另外的气体，请输入该气体在标准压力和温度下的密度，可使用磅/立方英尺 (英制) 或千克/升 (公制)。请参见图 10.9C。

Gas Temperature: 输入平均气体温度（华氏度 F 或摄氏度 C）。如果不确定气体的温度，请使用 68 F。参见图 10.9D。



图 10.9C - 气体密度

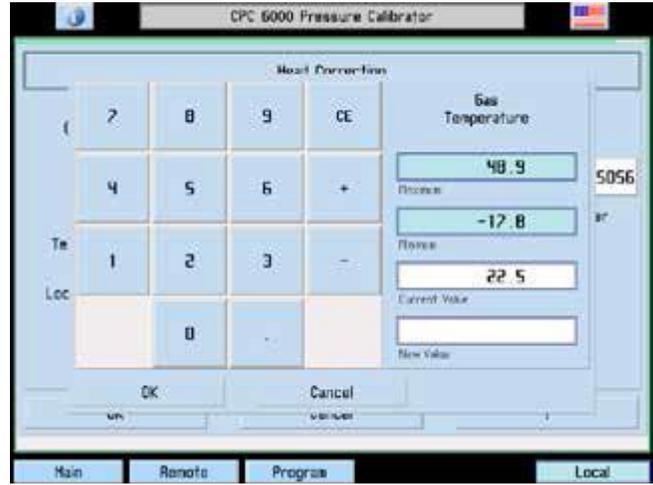


图 10.9D - 气体温度

Local Gravity: 输入当地重力加速度值。如果不确定，请使用标准重力单选按钮。请参见图 10.9E。

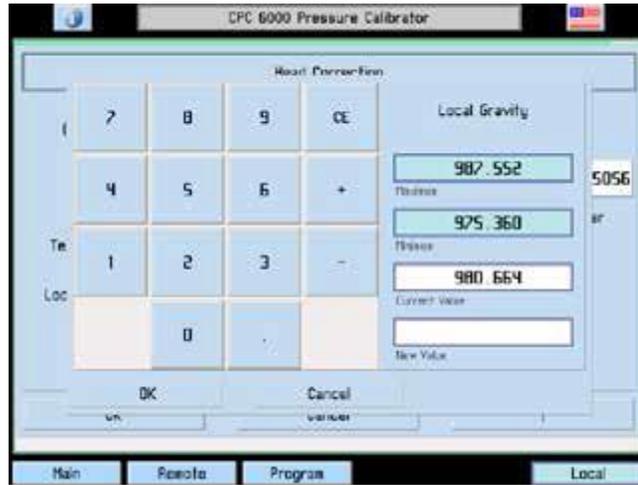


图 10.9E - 当地重力

表 10.9 - 高差压力修正限值

Height	±1200 英寸
密度	0 - 1 磅/立方英尺
温度	0 - 120 F
重力	32 to 32.4 英尺/秒 ²

11 附录

11.1 测量单位

Units 命令选择在总线和显示器输出的测量单位。

表 11.1 - 测量单位 (单位编号)

代码	描述	输出格式
1	磅每平方英寸	psi
2	0C 下英寸汞柱	inHg @0C
3	60F 下英寸汞柱	inHg @60F
4	4C 下英寸水柱	inH2O @4C
5	20C 下英寸水柱	inH2O @20C
6	60F 下英寸水柱	inH2O @60F
7	4C 下英尺水柱	ftH2O @4C
8	20C 下英尺水柱	ftH2O @20C
9	60F 下英尺水柱	ftH2O @60F
10	毫托	mTorr
11	0C 且 3.5% 盐度下英寸海水柱	inSW @0C
12	0C 且 3.5% 盐度下英尺海水柱	ftSW @0C
13	大气压	atm
14	巴	bar
15	毫巴	mbar
16	4C 下毫米水柱	mmH2O @4C
17	4C 下厘米水柱	cmH2O @4C
18	4C 下米水柱	mH2O @4C
19	0C 下毫米汞柱	mmHg @0C
20	0C 下厘米汞柱	cmHg @0C
21	托	Torr
22	千帕斯卡	kPa
23	帕斯卡	Pa
24	达因每平方厘米	dyn/sq cm
25	克每平方厘米	g/sq cm
26	千克每平方厘米	kg/sq cm
27	0C 且 3.5% 盐度下米海水柱	mSW @0C
28	盎司每平方英寸	oz/si
29	磅每平方英尺	psf
30	吨每平方英尺	tons/sq ft
31	全刻度的百分比	%FS
32	0C 下微米汞柱	micronHg @0C
33	吨每平方英寸	tons/sq in
34	不适用	不适用

模块化精密压力控制器 CPC6000

35	百帕斯卡	hPa
36	兆帕斯卡	MPa
37	20C 下毫米水柱	mmH2O @20C
38	20C 下厘米水柱	cmH2O @20C
39	20C 下米水柱	mH2O @20C
不适用	用户单位 1	用户定义
不适用	用户单位 2	用户定义

11.2 转换系数, psi

“从 psi 转换”列中的值为仪器程序内置的值。“转换成 psi”下列出的值为根据内置值内部计算的近似值。

表 11.2 - 转换系数, psi

代码	压力单位	从 psi 转换	转换成 psi
1	psi	1	1
2	inHg @0C	2.036020	0.4911544
3	inHg @60F	2.041772	0.4897707
4	inH2O @4C	27.68067	0.03612629
5	inH2O @20C	27.72977	0.03606233
6	inH2O @60F	27.70759	0.03609119
7	ftH2O @4C	2.306726	0.4335149
8	ftH2O @20C	2.310814	0.4327480
9	ftH2O @60F	2.308966	0.4330943
10	mTorr	51715.08	0.00001933672
11	inSW @0C 3.5% 盐度	26.92334	0.03714250
12	ftSW @0C 3.5% 盐度	2.243611	0.445710
13	atm	0.06804596	14.69595
14	bar	0.06894757	14.50377
15	mbar	68.94757	0.01450377
16	mmH2O @4C	703.0890	0.001422295
17	cmH2O @4C	70.30890	0.01422295
18	mH2O @4C	0.7030890	1.422295
19	mmHg @0C	51.71508	0.01933672
20	cmHg @0C	5.171508	0.1933672
21	Torr	51.71508	0.01933672
22	kPa	6.894757	0.1450377
23	Pa	6894.757	0.0001450377
24	dyn/sq cm	68947.57	0.00001450377
25	g/sq cm	70.30697	0.01422334
26	kg/sq cm	0.07030697	14.22334
27	mSW @0C 3.5% 盐度	0.6838528	1.462303

28	oz/si	16	0.0625
29	psf	144	0.006944444
30	tons/sq ft	0.072	13.88889
31	%FS	(psi / 量程) x 100	(% FS x 量程) / 100
32	micronHg @0C	51715.08	0.00001933672
33	tons/sq in	0.0005	2000
35	hPa	68.94757	0.01450377
36	MPa	0.006894757	145.0377
37	mmH2O @20C	704.336	0.001419777
38	cmH2O @20C	70.4336	0.01419777
39	mH2O @20C	0.704336	1.419777

11.3 转换系数，毫托

下表列出在将其他压力单位转换为毫托或从毫托转换成其他压力单位时应用作乘数的系数。

表 11.3 - 转换系数，毫托

代码	压力单位	从毫托转换	转换成毫托
1	psi	0.00001933672	51715.08
2	inHg @0C	0.00003936995	25400.08909
3	inHg @60F	0.00003948117	25328.53093
4	inH2O @4C	0.0005352534	1868.273977
5	inH2O @20C	0.0005362028	1864.966281
6	inH2O @60F	0.0005357739	1866.458778
7	ftH2O @4C	0.00004460451	22419.25773
8	ftH2O @20C	0.00004468356	22379.59744
9	ftH2O @60F	0.00004464783	22397.50637
10	mTorr	1.0	1.00000022
11	inSW @0C 3.5% 盐度	0.0005206091	1920.827359
12	ftSW @0C 3.5% 盐度	0.00004338408	23049.92831
13	atm	0.000001315786	760002.2299
14	bar	0.000001333220	750063.6259
15	mbar	0.001333220	750.0636259
16	mmH2O @4C	0.0135954	73.5540997
17	cmH2O @4C	0.001359544	735.5409971
18	mH2O @4C	0.00001359544	73554.09971
19	mmHg @0C	0.001	1000.000022
20	cmHg @0C	0.0001	10000.00022
21	Torr	0.001	1000.000022
22	kPa	0.0001333220	7500.636259
23	Pa	0.1333220	7.500636259

模块化精密压力控制器 CPC6000

24	dyn/sq cm	1.333220	0.750063626
25	g/sq cm	0.001359506	735.561166
26	kg/sq cm	0.000001359506	735561.166
27	mSW @0C 3.5% 盐度	0.00001322347	75623.11663
28	oz/si	0.0003093875	3232.1992
29	psf	0.002784488	359.132477
30	tons/sq ft	0.000001392244	718265.0575
32	micronHg @0C	1.0	1.000000022
33	tons/sq in	不适用	不适用
35	hPa	0.001333220	750.0636259
36	MPa	0.0000001333220	7500636.259
37	mmH2O @20C	0.01361955	73.42388114
38	cmH2O @20C	0.001361955	734.2388114
39	mH2O @20C	0.00001361955	73423.88114

11.4 转换系数，帕斯卡

下表列出了在将其他压力单位转换为帕斯卡或从帕斯卡转换成其他压力单位时应用作乘数的系数。

表 11.4 - 转换系数，帕斯卡

单位编号	压力单位	从帕斯卡转换	转换成帕斯卡
1	psi	1.450377E-04	6.894757E+03
2	inHg @0C	2.952997E-04	3.386390E+03
3	inHg @60F	2.961339E-04	3.376850E+03
4	inH2O @4C	4.014741E-03	2.490820E+02
5	inH2O @20C	4.021862E-03	2.486410E+02
6	inH2O @60F	4.018645E-03	2.488400E+02
7	ftH2O @4C	3.345622E-04	2.988980E+03
8	ftH2O @20C	3.351551E-04	2.983692E+03
9	ftH2O @60F	3.348871E-04	2.986080E+03
10	mTorr	7.500636E+00	1.333220E-01
11	inSW @0C 3.5% 盐度	3.904899E-03	2.560885E+02
12	ftSW @0C 3.5% 盐度	3.254082E-04	3.073062E+03
13	atm	9.869230E-06	1.013250E+05
14	bar	1.00000E-05	1.00000E+05
15	mbar	1.00000E-02	1.00000E+02
16	mmH2O @4C	1.019744E-01	9.806378E+00
17	cmH2O @4C	1.019744E-02	9.806378E+01
18	mH2O @4C	1.019744E-04	9.806378E+03
19	mmHg @0C	7.500636E-03	1.333220E+02
20	cmHg @0C	7.500636E-04	1.333220E+03

21	Torr	7.500636E-03	1.333220E+02
22	kPa	1.00000E-03	1.00000E+03
23	Pa	1.00000E+00	1.00000E+00
24	dyn/sq cm	1.00000E+01	1.00000E-01
25	g/sq cm	1.019716E-02	9.806647E+01
26	kg/sq cm	1.019716E-05	9.806647E+04
27	mSW @0C 3.5% 盐度	9.918444E-05	1.008222E+04
28	oz/si	2.320603E-03	4.309223E+02
29	psf	2.088543E-02	4.788025E+01
30	tons/sq ft	1.044271E-05	9.576052E+04
32	micronHg @0C	7.500636E+00	1.333220E-01
33	tons/sq in	7.251885E-08	1.378951E+07
35	hPa	1.00000E-02	1.00000E+02
36	MPa	1.00000E-06	1.00000E+06
37	mmH2O @20C	1.021553E-01	9.789017E+00
38	cmH2O @20C	1.021553E-02	9.789017E+01
39	mH2O @20C	1.021553E-04	9.789017E+03



Mensor

201 Barnes Drive

San Marcos, Tx 78666

电话: 1.512.396.4200

1.800.984.4200 (仅限美国)

网站: www.mensor.com

传真: 1.512.396.1820

电子邮件: sales@mensor.com

tech.support@mensor.com



威卡自动化仪表（苏州）有限公司

苏州高新塔园路 81 号

电话: 0512 6878 8000

传真: 0512 6878 0300

电子邮件: info@wika.cn

网站: www.wika.com.cn