

FLUKE®

Biomedical

VT MOBILE

气流分析仪

入门手册

PN 2544892

January 2006 (Simplified Chinese)

© 2006 Fluke Biomedical. All rights reserved. Printed in USA.

Specifications subject to change without notice.

保证

保证与产品支持

Fluke Biomedical 保证本仪表自采购之日起一年内无材料和工艺上的缺陷。在保证期内，我们将维修或依照我们自己的选择，免费更换证实存在缺陷的产品，但您须将产品返还 **Fluke Biomedical** 并预付运费。如果产品的损坏是由于事故或误用或由 **Fluke Biomedical** 以外的其他人士或机构执行的维修或修改引起，则本保证不适用。在任何情况下，**FLUKE BIOMEDICAL** 对间接损害概不承担责任。

只有序列化的产品及其附件（产品和附件应附有清晰的序列号标签）才能享受此为期一年的保证。由于误用或滥用引起的机体损坏不在本保证范围之内。电缆及无序列号的模块等物品也不在本保证范围之内。

本保证也不包含仪表的重新校准。

本保证赋予您特定的法律权利。您可能还拥有其它权利，并且这些权利随州、省或国家的不同而改变。本保证限于依照 **Fluke Biomedical** 的规格维修仪表。

免责声明

如果您选择让 **Fluke Biomedical**

以外的其他人士或机构维修和/或校准仪表，请注意若在未取得厂家的适当授权之前即拆除或撕开品质保证封口，则您的产品所享有的原装保证将作废失效。因此，我们强烈建议您将仪表寄至 **Fluke Biomedical** 进行原厂维修和校准，尤其是在原装保证期内。（任何情况下将产品返还时，请务必遵守《用户手册》中“通知”一节内“标准条款与条件”所述的“产品返还程序”。）

在任何情况下，无论如何都应避免撕开品质保证封口，因为该封口是您享受仪表原装保证的关键。如果出现必须撕开封口以触及仪表内部的情况，您必须先拨打 **775-883-3400** 联系 **Fluke Biomedical** 的技术支持部门。您还必须提供仪表的序列号以及撕开品质保证封口的合理理由。只有收到厂家的授权后方可撕开该封口。在联系我们之前请勿撕开品质保证封口。遵守这些步骤将有助于确保您能继续享受仪表的原装保证。

制造厂地址

VT MOBILE 在美国华盛顿州埃弗雷特市制造。

目录

标题	页码
简介	1
VT MOBILE 开箱	1
操作、存储与维护	5
支持	5
控件和指示灯	5
通电	10
操作模式的选择	10
打印	10
按键的使用	11
设置	11
选择气体类型	11
选择校正模式	11
选择呼吸检测阈值	12
设置归零警告的开/关	12
设置日期和时间	13
检查版本和序列号	13
查看帮助	13

使测量更准确	13
预热和归零	13
验证氧传感器校准	14
校准氧传感器	14
温度和相对湿度传感器的使用	14
检查大气压	14
低压测量	15
低流速测量	17
高压测量	18
检查呼吸机参数	20
维护	25
电池	25
规格	26
一般规格	26
测量规格	27
测量参数规格	30
符号	33

表目录

表	标题	页码
1.	VT MOBILE 版本	2
2.	标准附件	2
3.	选配件	3
4.	控件和指示灯	7
5.	呼吸机参数	22

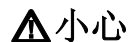
图目录

图	标题	页码
1.	主要选配件	4
2.	控件和指示灯	6
3.	低压测量	16
4.	低压测量屏幕	16
5.	低流速测量	17
6.	低流速测量屏幕	18
7.	高压测量	19
8.	高压测量屏幕	20
9.	检查呼吸机参数	21
10.	呼吸机参数屏幕	23
11.	其他参数屏幕	24
12.	气道压力的测量	24
13.	更换电池	25

警告： 请在使用分析仪之前阅读。

为了避免导致人身伤害，请遵守以下指南：

- 请勿以用户手册规定之外的方式使用 **VT MOBILE**。否则，本产品提供的保护可能会遭到破坏。
- 在测量氧气时，要始终保持测试设置中的所有器件远离明火或其它会引起燃烧的装置。
- 在通风良好的环境中使用。请注意，当使用 **VT MOBILE** 时，被 **VT for Windows** 软件定义为“用户自定义”的气体可能为未知气体。
- 在高压测量时，请始终在连接或断开 **VT MOBILE** 的连接之前关闭气源。请注意当 **VT for Windows** 软件在控制模式中时，**VT MOBILE** 屏幕上没有压力指示。
- 在清洁外部表面之前，请始终关闭 **VT MOBILE** 的电源并拔出整流器的插头。
- 检视产品，如果仪器似乎已经受损或者未以手册规定的方式操作，请停止使用，并将产品退回维修。
- 避免将液体喷洒在分析仪上，渗入内部组件的液体会腐蚀组件并带来潜在触电危险。如果有液体接触到内部组件，请勿操作仪表。
- 请勿打开本产品。内部不含用户可自行替换的部件。



VT MOBILE 应每年校准一次。**VT MOBILE** 的故障诊断和维修应由合格的技术人员执行。

请勿将系统暴露在极寒或极热温度条件下。工作环境温度应保持在 10 至 40 °C。如果温度变化超过或低于该范围，会给系统性能带来不利的影响。

仅用不起毛的布蘸湿温和的清洁剂轻轻擦拭仪表。

入门手册

简介

本《入门手册》提供关于 **Fluke Biomedical** 气流分析仪（以下简称为“分析仪”）的基本信息。有关完整的操作说明，请参阅光盘上的《用户手册》。

共有七种语言选项支持厂内设定的可用分析仪版本。这些版本可用其各自支持的语言来识别，如表 1 所述。

是一种携带方便的通用型气流分析仪，具有特别针对测试机械型病人呼吸机而设计的特殊模式。**VT MOBILE** 可在高低流速范围以及高低压力范围内测量双向气流。不可在病人环境中使用。

VT MOBILE 开箱

请参照表 2，拆开装有分析仪及其附件的包装箱。在表 3 和图 1 的帮助下识别分析仪的附件。查看包装箱内是否缺少部件。仔细检查装置中的部件是否存在破裂、凹陷或弯曲等受损的现象。如果存在缺件问题或发现机体明显损坏，请致电 **Fluke Biomedical** 寻求帮助。有关

Fluke Biomedical 联系方法的信息，请见本手册“支持”一节。如果损坏似乎由于运输不当而引起，请通知承运人。

Maxtec 氧传感器由 **Fluke Biomedical** 经销。

表 1. VT MOBILE 版本

版本	支持语言	部件号
VT MOBILE US	英语	2427911
VT MOBILE FRA	法语	2553550
VT MOBILE DEU	德语	2553561
VT MOBILE ITAL	意大利语	2553577
VT MOBILE SPAN	西班牙语	2553589
VT MOBILE JPN	日语	2553610
VT MOBILE CHI	中文	2553605

表 2. 标准附件

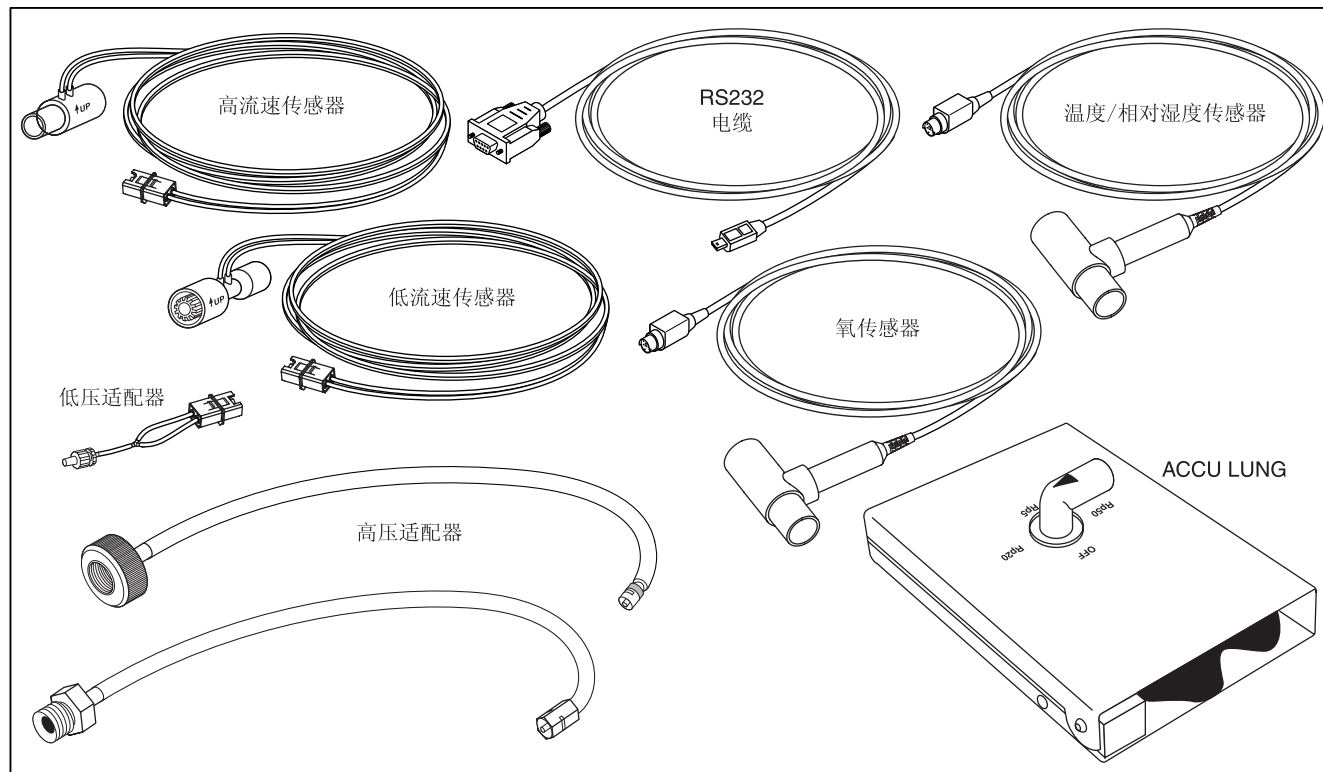
项目	部件号
附件包	2131367
高流速传感器	2438334
低流速传感器	2548422
高压适配器（Luer 到公螺母/螺纹接头 D.I.S.S. 氧）	2548303
低压适配器	2454175
氧传感器	2448801
氧传感器电缆，长 6'（英尺）	2448051
'T' 三通，15 mm 内径，22 mm 内径和 15 mm 内径	2457028
VT MOBILE RS232 电缆，长 6'（英尺）	2075257
9 VDC（直流）电池（碱性）	614487
软携带箱	2523995
资料袋：入门手册；快速参考卡；光盘，其中包含快速参考卡、入门手册、用户手册及 VT for Windows 软件（版本 V2.01.00 +）	2544926

表 3. 选配件

项目	部件号
高流速传感器	2438334
低流速传感器	2438352
高压适配器（Luer 到母 D.I.S.S. 氧）	2548315
高压适配器（Luer 到公螺母/螺纹接头 D.I.S.S. 氧）	2548303
低压适配器	2454175
氧传感器	2448801
氧传感器电缆，长 6'（英尺）	2448051
“T”三通，端部内径 15 mm，端部内径 22 mm 和端部内径 15 mm	2457028
温度和相对湿度传感器组件	2541622

表 3. 选配件（续）

项目	部件号
VT MOBILE 附件包	2131367
光盘，包含：快速参考卡、用户手册、入门手册、VT for Windows 软件（版本 V2.01.00 +）、其他内容。	2558269
串行通讯电缆（RS232） DB9F 到微型接头 RS232，长度 6'（英尺）	2075257
电源适配器，通用（美国及国际）	2118212
软面携带箱	2523995
ACCU LUNG 便携式精密模拟肺	2387318



edt03f.eps

图 1. 主要选配件

操作、存储与维护

分析仪的操作应在干燥环境中进行，并且温度应限制在 10 °C 到 40 °C 的范围内。在 31 °C 以内，最大操作相对湿度为 80 %（非冷凝），并线性地减少到 40 °C 时的 50 %。

将分析仪存储在 -25 °C 至 50 °C 的温度范围内，非冷凝相对湿度为 0 至 95 % 的环境中。

电池是分析仪中唯一可由用户自行维护的部件。出于安全的考虑，其他需要接触装置内部的维护应由有经验的技师执行。

支持

如果新的分析仪在通电和连接后无法启动或成功操作，请立即联系 **Fluke Biomedical**。技术支持中心（**Technical Assistance Center**）工作时间为星期一至星期五，太平洋标准时间，上午 8 点至下午 5 点。节假日除外。在联系技术支持中心时，请提供以下信息：分析仪版本和序列号；重现问题的具体步骤；及可在白天联系您的电话号码。

可按下列方法联系 **Fluke Biomedical**

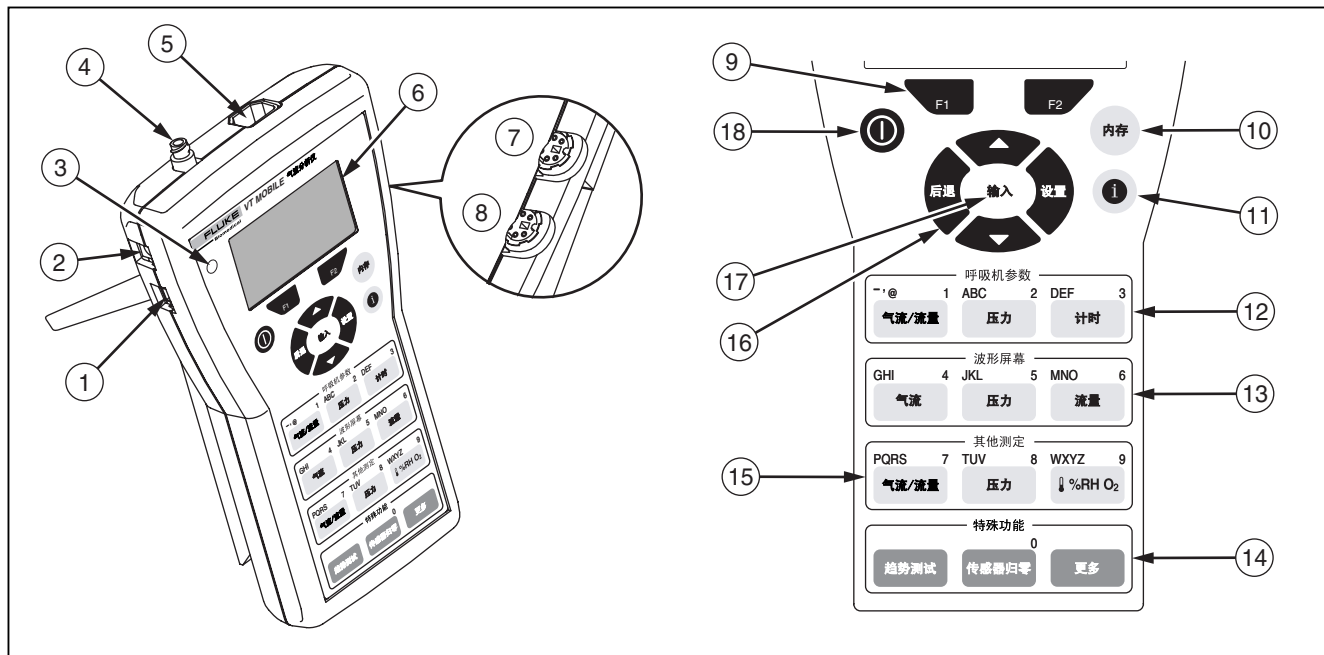
电话： (800) 648-7952（美国）

邮寄： **Fluke Biomedical**
6920 Seaway Blvd.
Everett, WA 98206

电子邮件： techservices@flukebiomedical.com;
sales@flukebiomedical.com。

控件和指示灯

图 2 说明分析仪正面及侧面上的控件和指示灯。表 4 则对相关的标注进行了解释。



edt01f.eps

图 2. 控件和指示灯

表 4. 控件和指示灯

序号	名称	描述/用途
①	微型 RS-232 串口	此处连接 RS-232 电缆（供使用 VT for Windows 软件）
②	整流器接口	此处连接整流器。请在任何可能的情况下都使用整流器。
③	整流器指示灯	当整流器向分析仪供电时，指示灯亮绿色。请注意此电源不能给电池充电。
④	高压接口	此处连接高压适配器。分析仪的高压测量范围为 -2 至 100 psi。
⑤	气流和低压接口	此处插接三个编码的模块化接头中的一个；分析仪能自动检测接头类型。分析仪使用高流速传感器来测量流速最高可达 ± 150 lpm 的气流；低流速传感器可测的最高流速为 ± 25 lpm，也可使用低压适配器来测量 -20 至 120 cmH ₂ O 的低压。
⑥	显示屏	显示测量参数及统计数据（最小值，平均值和最大值）；波形及设置选择。仅英语。
⑦	氧传感器接口	此处连接氧传感器。分析仪能测量含量为 0 至 100 % 的氧气。
⑧	温度，相对湿度传感器接口	此处连接选配件温度和相对湿度传感器。

表 4. 控件和指示灯（续）

序号	名称	描述/用途
⑨	自定义功能键  	使用  和  键来查看屏幕中这两个按键正上方所标识的选择。
⑩	存储键 	按  键可保存、查看或删除存储文件。存储文件包含重新构建已存储屏幕所有方面的数据（读数、统计信息、波形、参数等）
⑪	帮助键 	按  键可查看随使用内容变化的即时帮助。如有必要，按  或  键滚动浏览其他文本内容。按  键返回上一屏幕。
⑫	呼吸机参数键   	按  、  或  键显示呼吸机测量参数。当需要输入文本时，连续按  键循环经过 1 → - → @。按  键循环经过 A → B → C → 2，以及按  键循环经过 D → E → F → 3。
⑬	波形屏幕键   	按  、  或  键显示特定的波形。 对任何波形，按  键 (Rescale)（重新调整）可优化显示或按  键 (Units)（单位）来选择新的测量单位。当需要输入文本时，连续按  键循环经过 G → H → I → 4。按  键循环经过 J → K → L → 5，以及按  键循环经过 M → N → O → 6。

表 4. 控件和指示灯（续）

序号	名称	描述/用途
⑭	其他测定键   	按  键可查看气流和流量的直接读数和统计数据。按  查看高压或低压的读数和统计数据。连续按  键可显示氧含量百分比、温度和相对湿度的读数。当需要输入文本时，连续按  键循环经过 $P \rightarrow Q \rightarrow R \rightarrow S \rightarrow 7$ 。按  键循环经过 $T \rightarrow U \rightarrow V \rightarrow 8$ ，以及按  键循环经过 $W \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow Z \rightarrow 9$ 。
⑮	特殊功能键   	按  开始新的趋势测试或查阅旧的趋势数据。任何时候按  键可初始化归零程序，或者当需要从键盘输入时，输入 0。按  键可查阅大气压及电池的读数。
⑯	导览键    	按  键退出特定屏幕（设置，存储、帮助、更多等） 按  或  键循环经过特定屏幕的选择（设置、存储、更多等）或滚动浏览帮助文本。按  键可查看系统设置（气体类型、校正模式、呼吸检测阈值、归零警告、日期、时间及版本号）
⑰	输入键 输入	按 输入 键可激活菜单选择。
⑱	电源键 	短暂按住该键可开启或关闭分析仪的电源。

通电

1. 按电源键 (⏻) 给分析仪通电。分析仪会显示通电屏幕数秒钟。
2. 然后分析仪提示您执行归零程序。断开气流和压力传感器的连接，将分析仪放置在一个平面上。

⚠ 警告

请务必在断开高压适配器的连接前将压力设为零。处于高压下可能会导致人身伤害。

3. 按 **F2** 键 (Ok) (确定)。分析仪现在开始执行归零程序。数秒钟后，Tidal Volume (潮气量) 屏幕显示，分析仪已经作好使用的准备。如果您是通过按 **归零/设置** 键初始化归零程序，则分析仪会返回到上一个显示屏幕。

注意

如果分析仪遇到电源问题（如电池极性接反），热超时装置会中断正常操作。请解决问题，等待数秒钟，然后继续正常操作。

操作模式的选择

Local Mode (本地模式) 是分析仪通电时的默认设置。在 Local Mode (本地模式) 下，各项功能的选择是通过按前面板上的键来完成。

要将模式从 Local (本地) 改为 Remote (远端)，先将串行电缆连接到 PC 及分析仪上的微型 RS-232 串口。启动 VT for Windows 软件 (版本 2.01.00 或更高) 以激活 Remote Mode (远端模式)。

如果 VT for Windows 具有远端控制功能，则会在分析仪的显示屏上显示以下内容：

No Graphics Available, While Communications Are Active
(无图像，但通讯已开通)

常规的本地按键不能起作用。按 **F2** 键 (Cancel) (取消) 重新获得本地控制。

打印

使用一台运行 VT for Windows 软件的 PC 从分析仪上打印数据。该软件还能让您查看同一屏幕上的所有 16 个呼吸机参数并操控数据以及绘制数据图。

按键的使用

按键要有力；分析仪在识别按钮操作后会发出一声啾响作为响应。通常而言，选择另一项功能即可退出当前功能。按  和  导航按键循环经过按键可用的多项功能。两个自定义功能键（ 和 ）的相关功能在显示屏上这两个键正上方的位置标识。当需要输入文本时，快速按某个键可循环经过该键可使用的字符。中止按键操作接受当前字符，然后继续输入下一字符。在分析仪上输入文本就好比是在手机上编写文本信息一样。

注意

任何时候，当 **Zero**（归零）警告屏幕显示时，请遵照屏幕中的指示操作，然后按  键。被中断的功能会在归零程序结束后自动继续。

警告

请务必在断开高压适配器的连接前将压力设为零。处于高压下可能会导致人身伤害。

设置

按  键进入分析仪设置。（按  键返回测量屏幕。）

选择气体类型

请确保已经选择您将要使用的气体或混合气体，因为每种气体类型和混合气体的密度各不相同。

按  → 输入 → 输入 →  或  → 输入 选择气体类型。可用的选择包括：**Air**（空气）、**O2**（氧气）、**Heliox**（氦氧混合气）、**CO2**（二氧化碳）、**N2**（氮气）、**N2O**（一氧化二氮）、**N2O/O2**（一氧化二氮和氧气混合气）、**He/O2**（氦气和氧气混合气）、**N2/O2**（氮气和氧气混合气）及 **User**（用户自定义）。‘User’（用户自定义）气体只能用 VT for Windows 软件来定义。

选择校正模式

请确保校正模式的设置与呼吸机或麻醉机制造商用来显示气流和流量测量值的相同。如果校正模式未知，请选择“ATP”（环境温度和压力）。

分析仪上可使用的校正模式包括 ATP、STPD₂₁、BTPS 或 STPD₀。按  → 输入 →  (打开 ‘Corr Mode’ (校正模式)) → 输入 →  (选择模式) → 输入。

选择呼吸检测阈值

2.00 lpm 这个默认设置值通常适合所测试的呼吸机和麻醉机。该设置值告诉分析仪如何将提供的气流分成呼吸次数。如有必要，可上下调整呼吸检测阈值 (Breath Detect Threshold) 直到 Analyzer Timing (分析仪计时) 画面中报告的呼吸频率与呼吸机的呼吸频率相同。

按  → 输入 →  (到 ‘BD Thresh’ (呼吸检测阈值)) → 输入 →  或  (以 0.25 为增量更改阈值) → 输入。您也可在按最后一下 输入 键之前直接用键盘输入一个新值。

设置归零警告的开/关

分析仪的 Zero Warn (归零警告) 在厂内设置为 ON (开)，以提醒您将气流测量值中的任何偏差归零。Zero Warn (归零警告) 屏幕在通电时、前 5 分钟后、然后每隔 30 分钟提醒一次。在通电归零警告之后，当提示信息显示时，您可以选择 Zero (归零) 或 Cancel (取消)；这两个操作都会使分析仪返回同一功能。

警告

将 Zero Warn (归零警告) 设为 OFF (关) 可能会使气流和流量测量值产生偏差，从而导致在将这些测量值对照被测医疗设备的规格进行评估时出现错误。Fluke Biomedical 强烈建议您将 Zero Warn (归零警告) 设为 ON (开)。

按  → 输入 →  (到 ‘Zero Warn’ (归零警告)) → 输入 →  (选择 ON (开) 或 OFF (关)) → 输入。

设置日期和时间

按  →  → 输入 → 输入 打开日期设置屏幕。使用文本输入键，输入新的日期，格式为“月/日/年”或“日/月/年”。然后按 输入 接受更改。

此时，按  → 输入 打开时间设置屏幕。然后使用文本输入键和自定义功能键输入时间，再按 输入 键。

检查版本和序列号

按  →  →  → 输入 可检查版本和序列号。

查看帮助

使用  键可查看随使用内容变化的即时帮助。如果屏幕显示之外还有更多文本，帮助屏幕的右侧会显示一个垂直条。使用  或  滚动浏览全部文本。按  键退出帮助。

使测量更准确

预热和归零

分析仪需要一段时间的预热。在 5 分钟的预热后紧接着就是归零，然后立即可以开始测量，并且测量准确度对大多数应用来说已经可以满足要求了。40 分钟的预热可保证准确度和稳定性最佳。

Zero Warn（归零警告）功能在预定的时间间隔提醒您将传感器归零。Fluke Biomedical 强烈建议您将 Zero Warn（归零警告）设为 ON（开）并且在关闭压力源和气流源后，任何时候当 Zero Warn 信息显示时，将传感器归零。

在启动电源后，分析仪会要求您立即执行归零程序。如果 Zero Warn（归零警告）为 ON（开），分析仪会在前 5 分钟后提示您进行一次可选的归零操作，然后每隔 30 分钟提醒一次。要在提示时进行归零操作，将分析仪放置在平面上，并且传感器要与分析仪断开连接。然后按  键。

任何时候按  键可启动非提示归零操作。

一般说来，适宜在压力或气流测量前进行归零。

验证氧传感器校准

在您计划测量氧浓度的任何一天，您都要先验证氧传感器的校准。请遵照下列程序进行验证：

1. 将氧传感器如图 9 所示连接。
2. 通过氧传感器的“T”型三通以 10 lpm 或更高的流速输入 100% 氧气气流。
3. 按  键打开 O2（氧气）显示画面。
4. 确保 O2 屏幕中的氧浓度为 100 % ± 满刻度的 2 %。如果浓度低于 98 %，则依照下列所述执行氧传感器校准。

一年后要更换氧传感器（如果校准时没有出现更换信息，则可延长更换时间）。

注意

氧传感器未经过厂内校准。

温度和相对湿度传感器的使用

使用选配的温度和相对湿度传感器对被测气体的条件进行补偿。

校准氧传感器

校准氧传感器可改善大气压和气道压力变化的压力补偿。

1. 按  键显示 Oxygen（氧）测量屏幕。
2. 按  键打开 Oxygen（氧）校准屏幕。
3. 连接上高流速传感器，然后以 10 lpm 的流速给传感器的任意一侧施加干燥空气流（20.9 % 氧）。
4. 按  键两次打开 Calibration（校准）屏幕。等待 2 分钟定时器倒计时。
5. 以 10 lpm 的流速施加 100 % 氧气。
6. 按  键两次，然后按一次  键打开 Calibration（校准）屏幕。
7. 间隔两分钟后，Oxygen（氧气）测量屏幕显示，校准完成。

检查大气压

大气压由一个内部传感器测量。分析仪显示的压力均为与大气压的相对值（表计压力）。按  → 输入 键检查大气压的读数。

要设置一个不同的大气压值，您可以按 **F1** 键，然后用文本输入键输入一个数值。

注意

分析仪使用环境大气压。请勿设置为机场大气压，因为该压力要依照海拔进行校正。

低压测量

低压的测量范围为：-20 至 120 cmH₂O。切勿超过最大绝对值 5 psi。

请参照图 3 并遵循下列步骤操作：

1. 按 **传感器归零** 键并遵照屏幕说明操作。
2. 在分析仪处，将低压适配器连接到气流/低压端口。
3. 在 OTHER MEASUREMENTS（其他测定）中或 WAVEFORM SCREENS（波形屏幕）部分按 **压力** 键。
4. 确认屏幕显示 Low Pressure (Plo) 或 Lpress。如果分析仪上还连接了高压适配器，您需要再按一次 **压力** 键。
5. 将低压适配器连接到压力源。
6. 施加压力。
7. 连续按 **F2** 键 (Units)（单位）选择压力单位，选择顺序如下：PSI → kPa → Bar → mBar → ATM → inHg → mmHg → cmH₂O → mmHg。

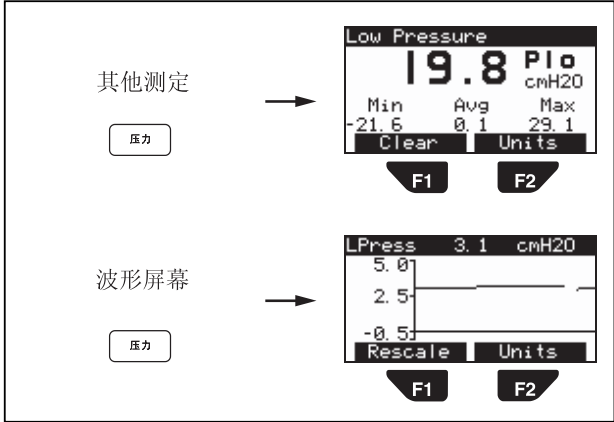
如果波形过小或过大，按 **F1** 键 (Rescale)（重新调整）在优化的限定范围内查看波形。



图 3. 低压测量

edt08f.eps

图 4 所示为某些典型的低压测量屏幕。



edt02f.eps

图 4. 低压测量屏幕

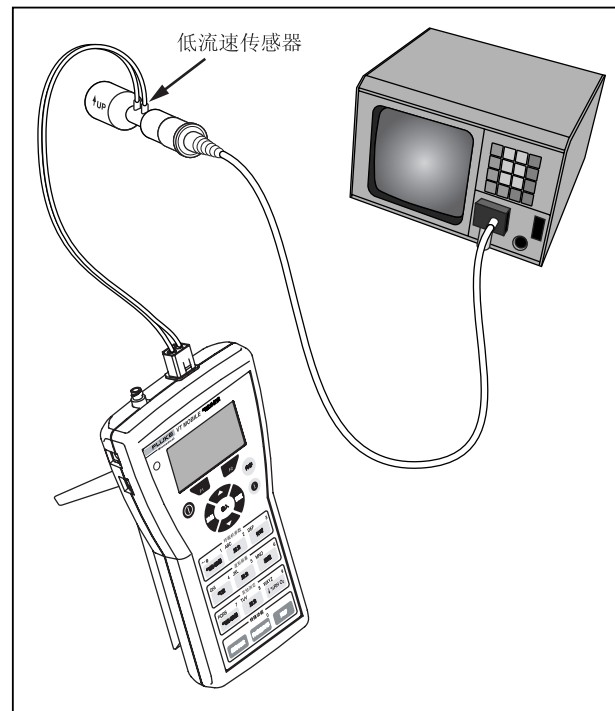
低流速测量

低流速的测量范围为：+/- 25 lpm。切勿超过最大绝对值 35 lpm。

请参照图 5 并遵循下列步骤操作：

1. 按 **传感器归零** 键并遵照屏幕说明操作。
2. 在分析仪处，将低流速传感器连接到流速/低压端口。
3. 按 **气流/流量** 键（在 OTHER MEASUREMENTS（其他测定）中）或按 **气流** 键（在 WAVEFORM SCREENS（波形屏幕）中）。
4. 将低流速传感器连接到气流源。
5. 施加气流。
6. 连续按 **F2** 键 (Units)（单位）选择气流单位，选择顺序如下：LPM → CFM → LPS → ml/min → ml/sec。

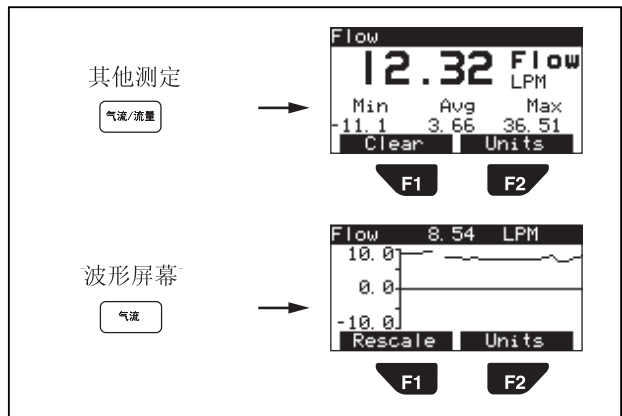
如果波形过小或过大，按 **F1** 键 (Rescale)（重新调整）在优化的限定范围内查看波形。



edt13f.eps

图 5. 低流速测量

图 6 所示为某些典型的低流速测量屏幕。



edt15f.eps

图 6. 低流速测量屏幕

高压测量

分析仪的高压测量范围为 -2 至 100 psi。在测量高压前，请先确定压力源可能达到的压力。例如，平常防水壁出口处的压力可能太高。未经过调整的汽缸压力也可能太高。

请参照图 7 并遵循下列步骤操作：

1. 按 **传感器归零** 键并遵照屏幕说明操作。
2. 在分析仪处，将高压适配器连接到高压端口。
3. 在 **OTHER MEASUREMENTS**（其他测定）中或 **WAVEFORM SCREENS**（波形屏幕）部分按 **压力** 键。
4. 确认屏幕显示 **High Pressure (Phi)** 或 **HPress**。如果分析仪上还连接了低压适配器，您需要再按一次 **压力** 键。
5. 在高压源设为零输出时，将高压适配器连接到压力源。请注意有多种连接方案可用。
6. 施加压力。
7. 连续按 **F2** 键 (**Units**)（单位）选择压力单位，选择顺序如下：PSI → kPa → Bar → mBar → ATM → inH2O → InHg → cmH2O → mmHg。

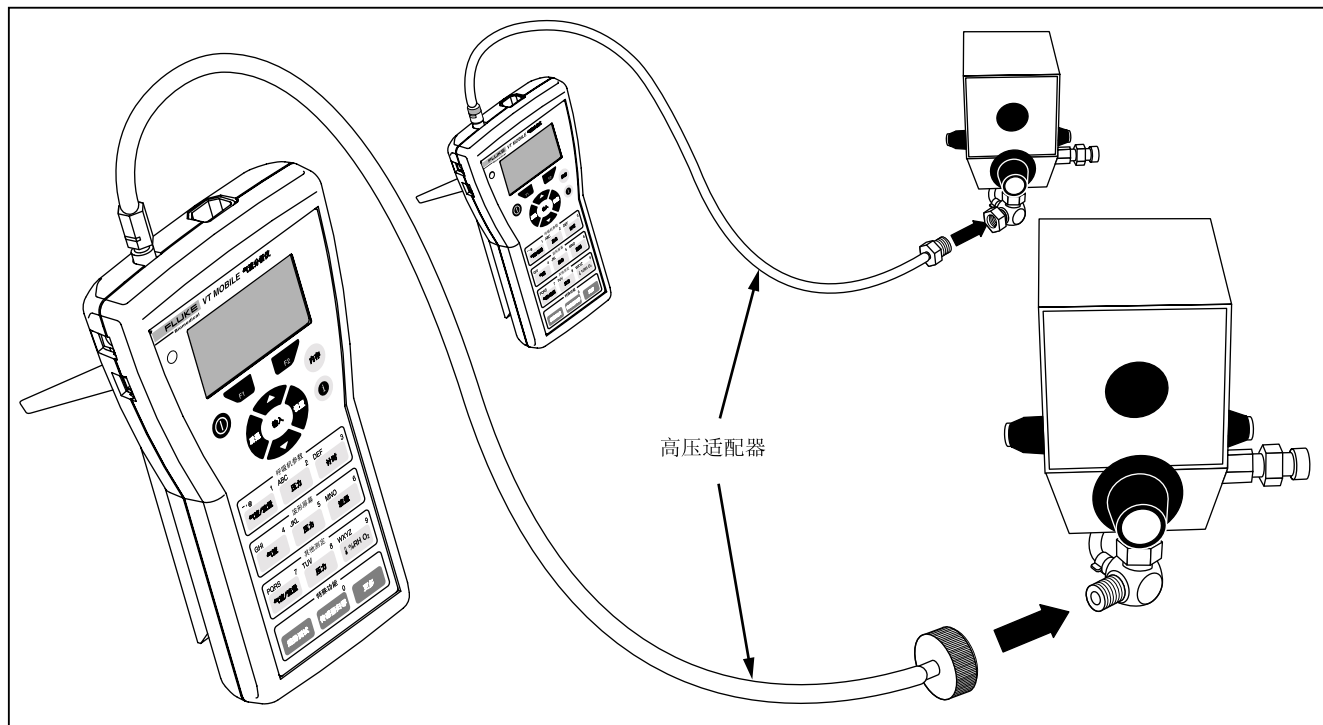


图 7. 高压测量

edt11f.eps

对于波形压力读数，按 **F1** (Rescale) (重新调整) 优化波形视图。

警告

在断开任意一端高压适配器的连接之前，请务必始终记住关闭压力源的压力。否则可能会导致严重伤害。

图 8 所示为某些典型的高压测量屏幕。

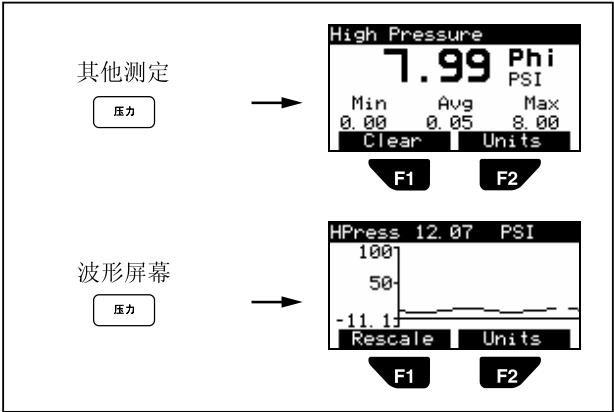


图 8. 高压测量屏幕

检查呼吸机参数

请参照图 9 将分析仪连接到呼吸机及模拟肺。

1. 按 **传感器归零** 键并遵照屏幕说明操作。
2. 在分析仪处，将高流速传感器连接到气流/低压端口。
3. 将氧传感器连接到分析仪右侧的上端口。
4. 如果可用，将选配的温度/相对湿度传感器连接到分析仪右侧的下端口。
5. 使用附件包中的零部件及随传感器一同提供的接头，在呼吸机及 ACCU LUNG 模拟肺之间建立连接，如图 9 所示。连接顺序为：呼吸机的 Y 接头 → 高流速传感器（蓝色条纹朝向 ACCU LUNG）→ 温度/相对湿度传感器 → 氧传感器 → ACCU LUNG 模拟肺。垂直对齐所有传感器。
6. 将呼吸机设置在一个典型的呼吸模式。例如，可设为以 7.5 lpm 为流速每分钟呼吸 10 次。
7. 在 ACCU LUNG 模拟肺上设置 C20 顺应性（两个外弹簧均投入）及 Rp50 阻力（位置如图 9 所示）。

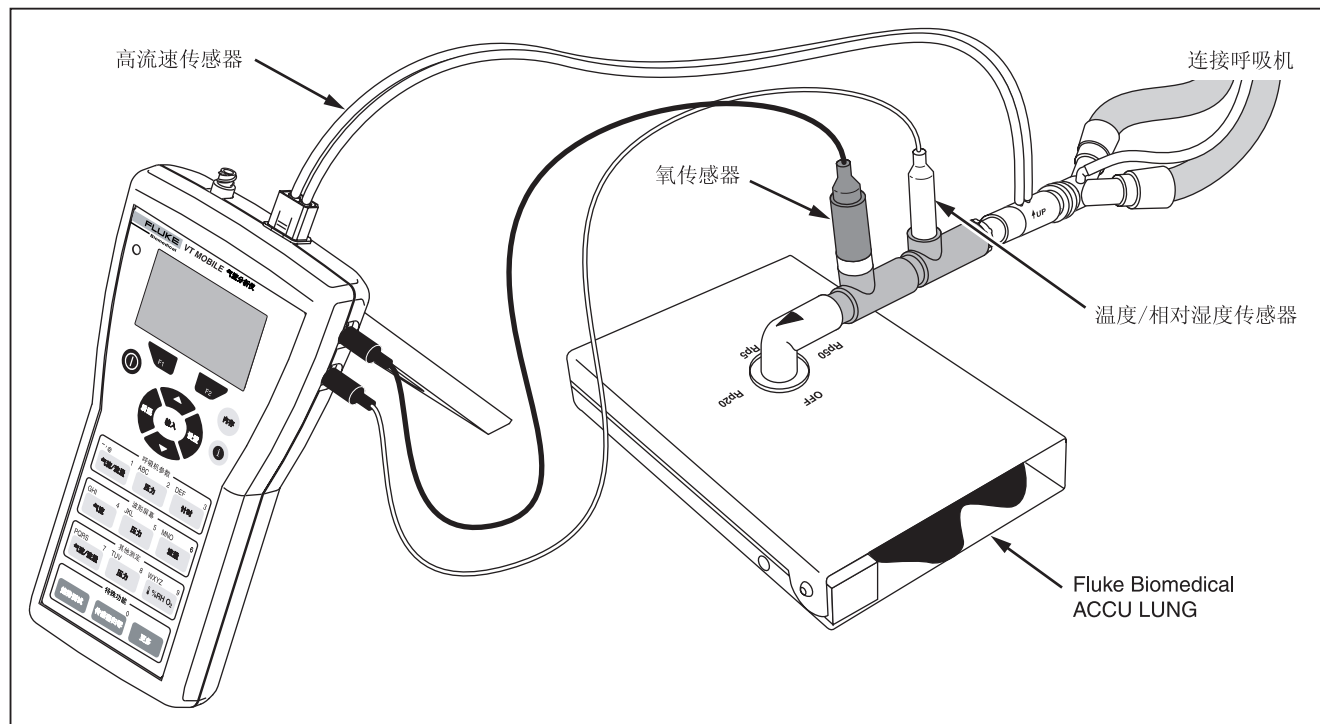


图 9. 检查呼吸机参数

edt06f.eps

8. 给测试设置中的所有器件施加电源。对于分析仪，按  通电，等待归零屏幕出现，然后按  键。在出现 Tidal Volume（潮气量）屏幕时，分析仪即作好使用的准备。
9. 按表 5 中显示的访问键显示各个呼吸机参数。在您按下第一个键后，您可以继续按该键来查看其他参数或按  键来查看所有参数。

如表 5 所述，分析仪在 Local Mode（本地模式）下共计算 16 个呼吸参数。请注意在使用 VT for Windows 软件时，所有 16 个参数及其他信息都可在 Remote（远端）模式下在同一个屏幕中查看。

图 10 所示为某些典型的呼吸机参数屏幕。

图 11 显示了其他屏幕，如氧气、温度、相对湿度及大气压参数屏幕。

图 12 显示在呼吸机检查时可以查看的其他气道压力测量屏幕。

表 5. 呼吸机参数

按键	项目	名称
 	VT	潮气量
	MV	分钟流量
	PIF	峰值吸气流速
	PEF	峰值呼气流速
 	PIP	峰值吸气压力
	PEEP	峰值末端呼气压力
	MAP	平均气道压力
	IPP	吸气屏气压力
 	Rate	呼吸频率
	Ti	吸气时间
	Te	呼气时间
	I:E	吸气与呼气时间比
	O2	氧百分数
→ 	Temp	温度（被测气体）
→ 	RH	相对湿度（被测气体）
 输入	Baro	大气压

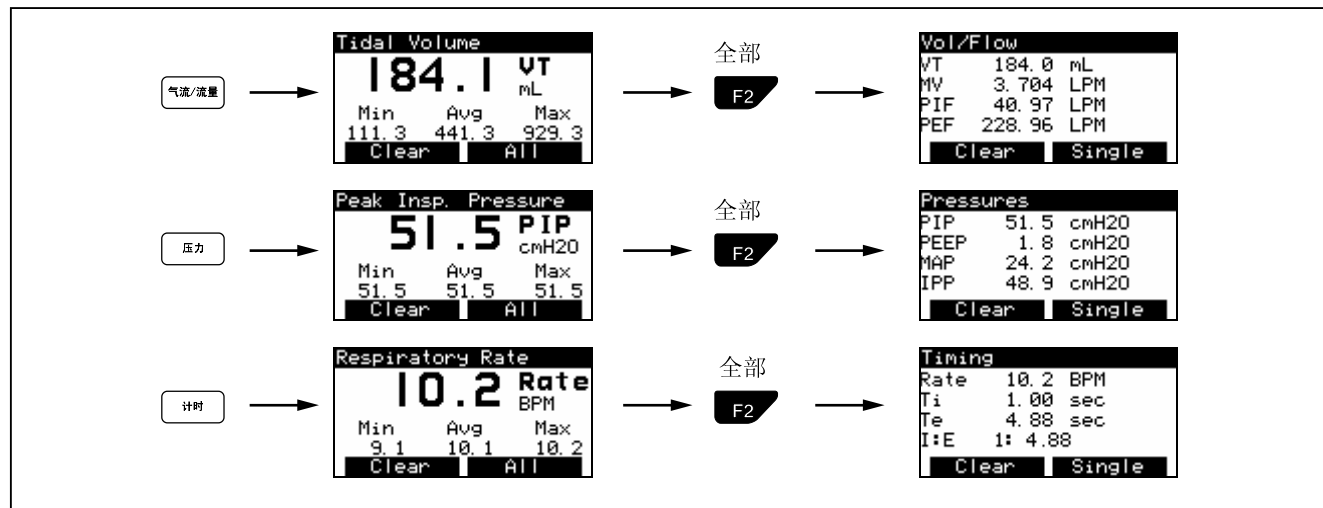
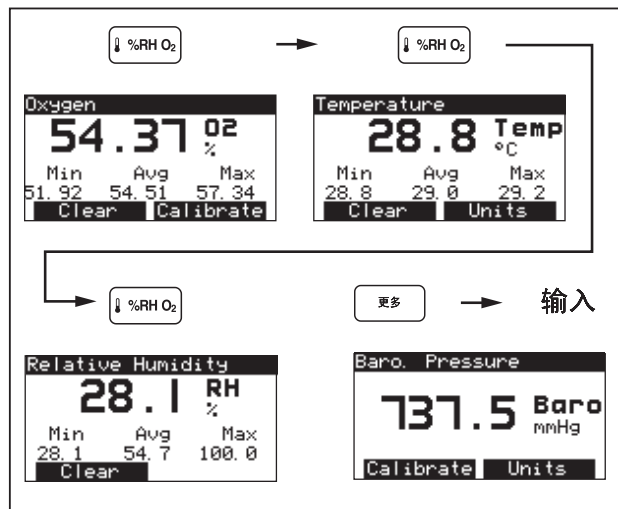


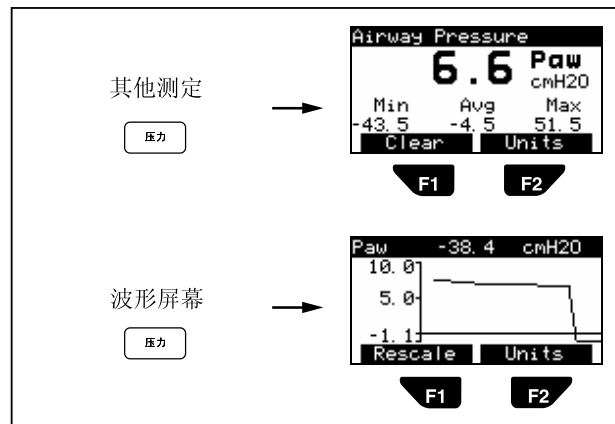
图 10. 呼吸机参数屏幕

edit07f.eps



edt12f.eps

图 11. 其他参数屏幕



edt05f.eps

图 12. 气道压力的测量

维护

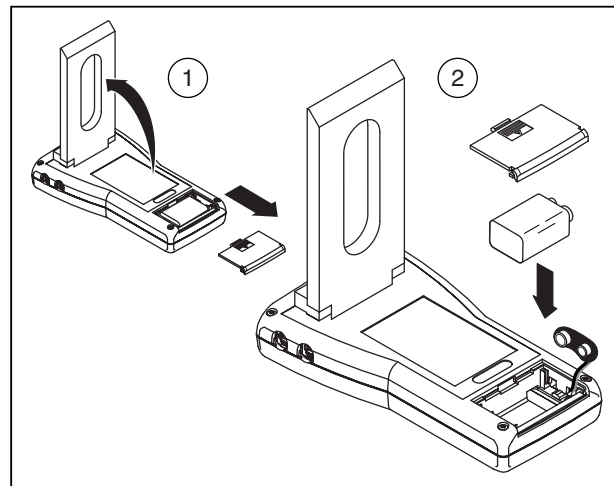
每年要由合格的技师给分析仪校准一次。我们建议您将分析仪送到 **Fluke** 服务中心进行校准或维护。

电池

分析仪使用一节 9 伏、不可充电的碱性电池。请参照图 13 了解电池的更换。

如果电池电压降至过低，则屏幕上会显示“Warning Your Battery Is Low”（警告：电池电量过低）信息。按 **F2** 键 (Ok)（确定）继续查看上一显示画面。现在分析仪将不时发出哔声，最终会再次显示警告屏幕，让您重复该过程。但是，为了保持测量准确，请在首次看到警告时即尽快更换电池。

按  →  → 输入 查看电池电量。



ede09f.eps

图 13. 更换电池

规格

一般规格

尺寸:	8 (长) x 1.5 (高) x 4 (宽) (inch) (20 长 x 3.8 高 x 10 宽) (cm)
重量:	1 lb (0.45 kg)
温度:	工作温度: 10 至 40 °C (50 至 104 °F) 存储温度: -25 至 50 °C (-13 至 122 °F)
最大湿度, 工作:	31 °C (88 °F) 以下为 80 % 相对湿度, 并在 40 °C (104 °F) 时线性减少至 50 % 相对湿度。
最大湿度, 存储:	95 %
大气压:	7 至 18 psia, 工作; -1000 至 10000 ft (787.9 – 522.7 mmHg), 存储

电池电源

输入电压范围:	9 VDC (直流)
功耗:	< 70 mA
电池寿命:	> 7 小时

外接电源

输出电压:	12 至 15 V
输出电流:	1.2 A

测量规格

低压端口

最大施加压力:	5 psi
工作压力 (差压):	-20 至 120 cmH ₂ O
工作压力 (共模):	不适用
读数准确度:	读数的 $\pm 2\%$ 或 1.5 mmHg, 取较大值
频率响应:	> 10 Hz
分辨率:	0.1 mmHg
取样速率:	100 Hz
接头装置:	气流接头, 带双管 "T" 形 三通, 连接到单个接头装 置

注意: 端口不可注入液体。

高压端口

最大施加压力:	125 psi
工作压力:	- 2 psi 至 100 psi
读数准确度:	读数的 $\pm 2\%$ 或 ± 0.2 psig, 取较大 值
频率响应:	> 10 Hz
分辨率:	0.1 psi
取样速率:	100 Hz
接头装置:	单端口, Luer 锁, 不锈钢
注意: 端口不可注入液体。	

气道压力

最大施加压力:	5 psi
工作压力:	-20 至 120 cmH ₂ O
读数准确度:	读数的 $\pm 2\%$ 或 ± 2 cmH ₂ O
频率响应:	> 25 Hz 或 $t_{10-90} < 40$ ms
分辨率:	0.1 cmH ₂ O
取样速率:	100 Hz
接头装置:	内部连接到气流传感器压力管路

高流速端口

最大流速（绝对值）:	200 lpm
工作流速范围:	± 150 lpm
准确度:	读数的 $\pm 3\%$ 或量程的 ± 2 ，取较大值
绝对准确度基数:	25 lpm
分辨率:	0.01 lpm
频率响应:	> 25 Hz 或 $t_{10-90} < 40$ ms
取样速率:	100 Hz
动态阻力:	60 lpm 时为小于 2 cmH ₂ O
低流速信号丢失:	2.5 lpm
呼吸检测阈值:	4 lpm（用户可选）
流量范围:	$> \pm 60$ l
潮气量准确度:	读数的 $\pm 3\%$ 或 ± 20 ml， 取较大值

低流速端口:

最大流速（绝对值）：	35 lpm
工作流速范围：	± 25 lpm
准确度：	读数的 ± 3% 或量程的 ± 1%，取较大值
绝对准确度基数：	3 lpm
分辨率：	0.01 lpm 流速 > 1 lpm
频率响应：	> 25 Hz 或 $t_{10-90} < 40$ ms
取样速率：	100 Hz
动态阻力：	5 lpm 时为小于 2.5 cmH ₂ O
低流速信号丢失：	0.24 lpm
呼吸检测阈值：	1 lpm（用户可选）
流量范围：	± 60 l
流量准确度：	读数的 ± 3 %或 ± 5 ml，取较大值

氧测量

量程：	0 至 100 %
准确度：	满刻度输出的 ± 2 %
分辨率：	0.1 % O ₂
频率响应：	> 15 s (t_{10-90})
取样速率：	100 Hz
传感器技术：	Galvanic Fuel Cell
校准：	允许用户使用空气或 100 % O ₂ 校准

备注：

- 对大气压和气道压力变化能自动进行部分压力补偿
- 建议更换氧传感器的时间间隔为一年。但是传感器的使用寿命可能更长。在用户对传感器进行校准时，分析仪能检测传感器是否需要更换。

大气压测量

量程:	8 至 18 psia (400 至 900 mmHg)
准确度:	读数的 $\pm 2\%$
分辨率:	0.1 mmHg
频率响应:	$< 5\text{ s (t}_{10-90})$
取样速率:	不适用
校准:	不要求校准; 但装置允许用户对偏差进行校准。

温度和相对湿度

	温度	相对湿度
分辨率:	0.1 °	0.1 %
量程:	0 至 50 °C	10 至 95 %
准确度:	$\pm 1\text{ °C}$	$\pm 10\% \text{ RH}$
单位:	°C, °F, °K	%

测量参数规格

吸气和呼气潮气量 (VT)

分辨率:	0.1 ml
量程:	$> 10\text{ l}$
准确度:	$\pm 3\%$

呼气分钟流量 (MV)

分辨率:	0.001 lpm
量程:	0 至 60 l
准确度:	$\pm 3\%$

呼吸频率 (BPM)

分辨率:	0.1 bpm
量程:	2 至 150 bpm
准确度:	$\pm 1\%$

吸入呼出时间

分辨率:	0.01 s
量程:	0.25 至 9.99 s
准确度:	± 2 % 或 0.1 s

峰值吸气压力 (PIP)

分辨率:	0.1 cmH ₂ O
量程:	± 120 cmH ₂ O
准确度:	± 3 % 或 2 cmH ₂ O

吸气屏气压力 (IPP)

分辨率:	0.1 cmH ₂ O
量程:	± 120 cmH ₂ O
准确度:	± 3 % 或 2 cmH ₂ O

平均气道压力 (MAP)

分辨率:	0.1 cmH ₂ O
量程:	± 80 cmH ₂ O
准确度:	± 3 % 或 1 cmH ₂ O

正末端呼气压力 (PEEP)

分辨率:	0.1 cmH ₂ O
量程:	-5 至 40 cmH ₂ O
准确度:	± 3 % 或 1 cmH ₂ O

峰值呼气流速 (PEF)

分辨率:	0.01 lpm
量程:	0 至 150 lpm
准确度:	± 3 % 或 1 lpm

峰值吸气流速 (PIF)

分辨率:	0.01 lpm
量程:	0 至 150 lpm
准确度:	± 3 % 或 2 lpm

吸气时间 (Ti)

分辨率:	0.01 s
量程:	0 至 60 s
准确度:	0.5 % 或 0.02 s

呼气时间 (Te)

分辨率:	0.01 s
量程:	0 至 90 s
准确度:	0.5 % 或 0.01 s

显示屏

64 x 128 像素, 反射式 LCD, 蓝黄

操作模式

单机操作

由 VT for Windows PC 软件控制 (版本 2.01.00 或更高)

气体类型

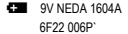
Air (空气)、O₂ (氧气)、Heliox (氦氧混合气)、CO₂ (二氧化碳)、N₂ (氮气)、N₂O (一氧化二氮)、N₂O/O₂ (一氧化二氮和氧气混合气)、He/O₂ (氦气和氧气混合气)、N₂/O₂ (氮气和氧气混合气) 及 User (用户自定义)

串行通讯规格

4 针微型 RS-232 串口, 位于面板左上侧。

RS232 兼容 VT for Windows 软件应用程序 (版本 2.01.00 或更高)

符号

符号	描述
	见用户手册。
	制造商对产品符合适用欧盟指令的声明
	CSA 认证标志
	整流器输入
	切勿与固态废弃物一同丢弃。应由合格的回收站或危险物质处理厂负责妥善弃置。
	9 V 电池
	气流端口

符号	描述
	压力端口
	温度和相对湿度端口
	氧传感器端口
	整流器端口
	微型 RS232 端口

