

# USER MANUAL



个人空气采样泵

用户手册

HB4058-00.09



感谢您购买 Casella Apex2 个人采样泵。我们希望您能够对该设备及我们为您提供的服务感到满意。如果您有任何疑问，请随时联系我们：[info@casellasolutions.com](mailto:info@casellasolutions.com)。

Casella 从 1799 年以来就生产各种精密仪器，为达尔文和利文斯敦等名人提供过设备，为此我们感到十分自豪。在 200 多年的历史中，发生了巨大变化，但是不变的是我们对可靠、可信和值得信赖的解决方案的承诺。

有关更多信息或欲了解有关 Casella 及我们产品的更多信息，请访问我们的网站：<http://www.casellasolutions.com>

**英国办公室**

**Casella**

Regent House  
Wolseley Road  
Kempston  
Bedford  
MK42 7JY

+44 (0) 1234 844100

+44 (0) 1234 841490

[info@casellasolutions.com](mailto:info@casellasolutions.com)

**TSI Incorporated**

500 Cardigan Road  
Shoreview MN, 55126  
USA

电话: +1 800 366 2966

电子邮件: [info-us@casellasolutions.com](mailto:info-us@casellasolutions.com)

Web: [www.casellasolutions.com](http://www.casellasolutions.com)

## 1.0 介绍

Apex2 是新一代个人采样泵，它很多地组合了级跳动性能和佩戴舒适性，现在又添加了 Bluetooth® Smart 功能，可以提供额外的连接维度。从移动电话或平板终端监控泵，无需打扰佩戴者。

这些只是 Apex2 的部分功能。

- Bluetooth® 4.0（低能耗）无线连接
- Airwave App
- 清晰全色彩 OLED 显示器
- 运动传感器跟踪佩戴者的活动和规范
- 符合人体工学原理的紧凑设计、光洁无瑕的表面及保护性橡胶套
- IP65 保护等级
- 入口压力监测以进行过滤器加载和支持诊断
- 锂离子电池
- 出色的背压能力
- 气袋出口

Apex2（增强型和专业型）具有额外的 Bluetooth® 4.0 无线连接和用于移动设备的 Airwave App，使您可以远程控制和监控该泵。如果您不使用 App，则彩色显示器将以“操作面板风格”列出所有运行参数，色彩的使用使界面更加直观。

我们加入了一个运动传感器，可以确定泵是否正在被佩戴，它符合人体工学的紧凑设计更加减少对佩戴者的妨碍。该泵的保护等级为 IP65，可以更好地防护粉尘和水的进入，光洁无瑕的外表使其更加易于清洁。保护性橡胶套在恶劣工作环境下可以提供额外的保护措施。

Apex2 中使用的锂离子电池技术维护量小，不会产生记忆效应且自身放电率非常低。无需进行计划循环来延长电池寿命。精确的电量表始终能够显示电池的状态和剩余的运行时间（在增强型和专业型中）。

Apex2 的最大流量为 5 升/分钟，并可提供出色的背压能力，这样可以确保它在各种过滤介质中可靠地运行。Apex2 包括一个气袋出口，可以进行简单采样。

不同型号的 Apex2 可以提供各种不同的功能，以满足不同应用的需求。标准、增强和专业型所支持的功能分别如下表所示。所有 Apex2 型号均提供相同的流量性能：标准型 Apex2 是一款基本泵，增强型和专业型可以提供更多的功能；专业型还提供高级的编程功能。

	Motion Sensor	Bag Outlet	Bluetooth®	PC Download	Inlet Pressure Sensing	Run Duration Timer	Fully Programmable Timers
Apex 2	✓	✓					
Apex 2 Plus	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Apex 2 Pro	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

## 2.0 安全和警告

### 2.1 对于所有 Apex2 型号

- ⚠️ 虽然 Apex2 系列空气采样泵的设计是牢固的，但是应尽量避免掉落或受到机械振动。
- ⚠️ 注意不要让泵吸入水、固体材料或高度饱和或腐蚀性的气体，这样可能会造成泵损坏并将导致保修失效。
- ⚠️ Apex2 不含任何用户可维修部件，如果发生任何故障，请立即将该泵返回 Casella 或经 Casella 授权的服务中心。
- ⚠️ 保修**不包括**设备的清洁或一般性服务。

### 2.2 处置



WEEE 通知： 在设备寿命结束时，请勿将设备与未分类的城市垃圾一起丢弃。请通知经过注册的 WEEE 垃圾处理器来回收再利用。

### 2.3 免责声明

除非您已通读本手册或得到 Casella 工程师的指导，否则请勿尝试使用此设备。

截至编写时，本手册是最新的版本。但是，由于设备在不断改进，最终的操作步骤可能与本手册中给出的操作步骤有所差别。若有任何问题，欢迎与 Casella 联系以获得澄清。

Casella 致力于不断提高其产品和服务质量。我们保留随时更改或改进本手册中所包含的任何信息的权利。虽然我们非常小心，努力确保本手册中信息的正确性，但是 Casella 对由于所提供信息存在错误和疏漏而带来的损失、损坏和伤害不承担任何责任。

## 3.0 内容

### 内容

1.0	介绍 .....	3
2.0	安全和警告 .....	4
3.0	内容 .....	5
4.0	了解您的 Apex2 .....	6
5.0	Apex2 充电 .....	7
6.0	打开和关闭 Apex2 电源 .....	8
7.0	主菜单 .....	8
8.0	计时器编程（仅限于增强型和专业型） .....	9
9.0	停止和暂停采样运行 .....	10
10.0	锁定和解锁 Apex2 .....	11
11.0	运动传感 .....	11
12.0	充袋模式 .....	11
13.0	低流量模式 .....	12
14.0	配置 Apex2 .....	13
15.0	诊断屏幕 .....	15
16.0	警告消息 .....	16
17.0	移动设备的 Airwave App .....	16
17.1	Bluetooth® 连接和安全 .....	17
17.2	操作面板视图 .....	17
17.3	控制面板数据 .....	18
17.4	连接菜单 .....	18
18.0	电脑数据下载实用程序 .....	19
19.0	技术指标 .....	20
20.0	声明 .....	21
21.0	常见问题 .....	23
22.0	维修、维护和支持 .....	27
22.1	维修 .....	27
22.2	维护 .....	27
22.3	更换入口过滤器 .....	27
22.4	更多支持 .....	28
23.0	部件号和附件 .....	28

## 4.0 了解您的 Apex2



图 1

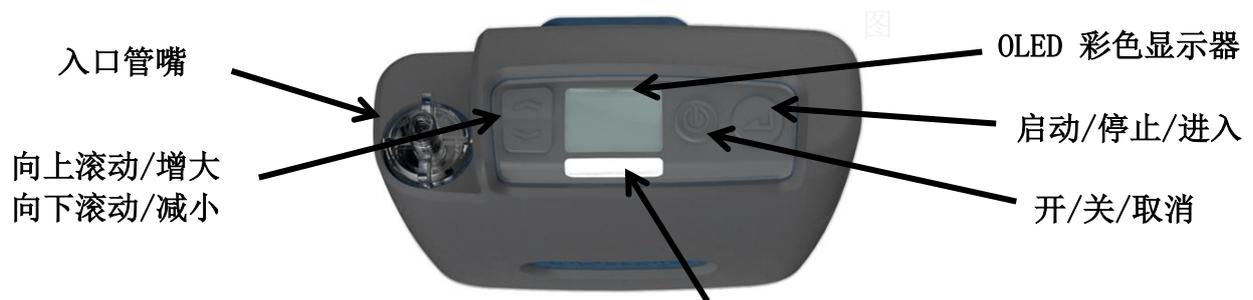


图 2 状态指示灯



## 5.0 Apex2 充电

智能组合扩展埠和充电器，Apex2 充电需要单路或 5 路。来自增强型和专业型 Apex2 的采样历史数据可以使用相同的扩展埠通过 USB 进行下载。在 5 路充电器上，带有 USB 标志的扩展埠凹槽门是特别用于下载数据的唯一凹槽门，但是所有凹槽门均可用于 Apex2 充电。**为了下载数据，扩展埠必须通电。**



单路充电器使用 PC18 通用电源（2.1 毫米电源连接器），5 路充电器使用 PC28 适配器（2.5 毫米电源连接器）。电源打开时，扩展埠上的红色 LED 指示灯将点亮。

如果 Apex2 的电源关闭或处于“停止”模式并放置在扩展埠中，则将会自动启动“快速充电”。充电过程中，Apex2 将显示电池正在充电的图标及电池充电状态百分比。在整个充电周期中，红色 LED 指示灯将不断闪烁。



正在充电的显示器超过用户所定义的显示器超时后将会变为黑屏。按下“电源”按钮将“唤醒”显示器，进入下一个间隔，直到再次超时。充电完成后，将显示实心的蓝色 LED 指示灯 10 分钟，10 分钟过后，泵将关闭电源。

电池充电从空到满大约需要 6 小时。如果充电时间较短，则其运行时间也会按比例缩短。

如果处于运行模式时将泵放置在扩展埠中，则泵将继续正常进行采样，并且可以从扩展埠获得电源，延长采样时间。在此模式下，电池不会充电。放置于充电器中之前，请确保泵已停止。

## 6.0 打开和关闭 Apex2 电源

要打开 Apex2 的电源，只需按下并释放“开/关” <  > 键。打开电源时，泵将显示以下屏幕；-



随后将默认进入“停止”模式（红色标题栏）操作面板屏幕，该屏幕详细显示了来自上一个运行的数据；-



向前或向后倾斜泵，可以自动变更显示器的视角。也就是说，当泵被用户佩戴并处于运行中时，可以从正面观看显示屏。当您自己佩戴时，可以从反面观看。

要从任何“停止”屏幕关闭 Apex2 电源，请按住“开/关”  键并保持 3 秒钟。请注意，当采样运行或编程计时器处于活动状态时，泵将不会关闭电源。如果在关闭程序完成前就释放该按钮，则泵将不会关闭电源。



## 7.0 主菜单

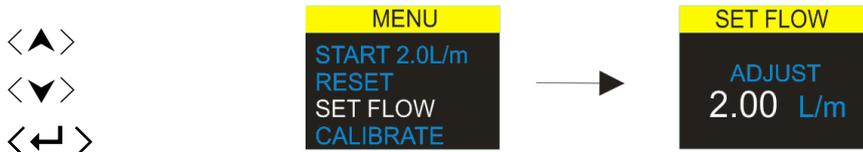
要访问主菜单，请从主操作面板中按下“向下”键 <  > 一次。



选择此选项可以使用当前流量和已累计的运行数据恢复运行。您可以在倒计时过程中随时退出。要清除运行数据，请选择“重置”并返回到“启动”。



选择此选项可以将已积累的运行时间和容积重置为零。您可以在倒计时过程中随时退出。



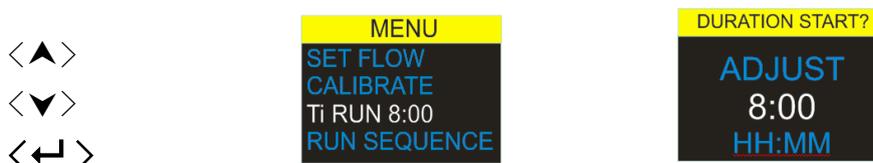
选择此选项可以更改流量。使用箭头键可以更改流量，使用 Enter 键可接受更改。



要执行单点校准，请将采样头或流量管或其他流量测量设备安装到泵的入口管嘴处，然后选择此选项来进行校准。

## 8.0 计时器编程（仅限于增强型和专业型）

**注意** — 只有在通电配置菜单中已启用“高级”模式时，时间和已编程顺序计时器功能才可用。



**运行时间计时器**允许泵对固定的时间段进行采样，然后在该时间段结束时自动关闭。（增强型和专业型）



**可编程顺序计时器**允许在序列中设置 9 个“开”和“关”事件。这些事件可以用来定义每日或每周的采样顺序。例如，采样可以于早上开始，然后在工人午餐或休息时自动暂停。（仅限于专业型）



**时间加权平均值 (TWA)** 模式允许泵在指定的总运行时间内对固定的时间比例进行采样。设备计算所需的

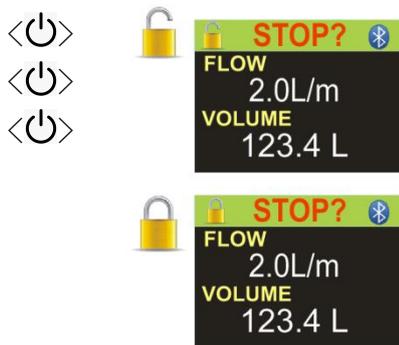
“开/关”周期，以便在整个运行时间内自动均匀分布总采样时间（仅限于专业型）。在本例中，泵将采样 1 分钟，然后暂停 1 分钟（50:50 开关比率）。此模式将持续 8 小时的总运行时间。

## 9.0 停止和暂停采样运行



要停止或暂停采样运行，请按住 Enter 键 <↵>，系统将显示倒计时屏幕。要退出“停止”操作，请在倒计时过程中随时松开 Enter <↵> 键。系统将显示操作面板显示器。

## 10.0 锁定和解锁 Apex2



当按住向上键时，同时快速连续按下 <power> 键 3 次，即可在“锁定”选项之间进行切换。

**完全锁定**只能在“运行”模式中进行设置，并使用一个关闭的挂锁图标来表示。在此模式中，键盘将完全处于非激活状态，直到其重新被解锁为止。佩戴者无法通过任何按键来停止或干扰泵。

**部分锁定模式**使用一个半开的挂锁图标来表示，且不能在“运行”或“停止”模式中设置。在此模式中，佩戴者可以停止和启动采样泵，但是不能访问菜单或其他功能。

## 11.0 运动传感



Apex2 包含有一个运动传感器，可以报告以泵所移动的时间量来表示的运动指数。这样可以确保佩戴者对样品有效性的规范和信心。

## 12.0 充袋模式

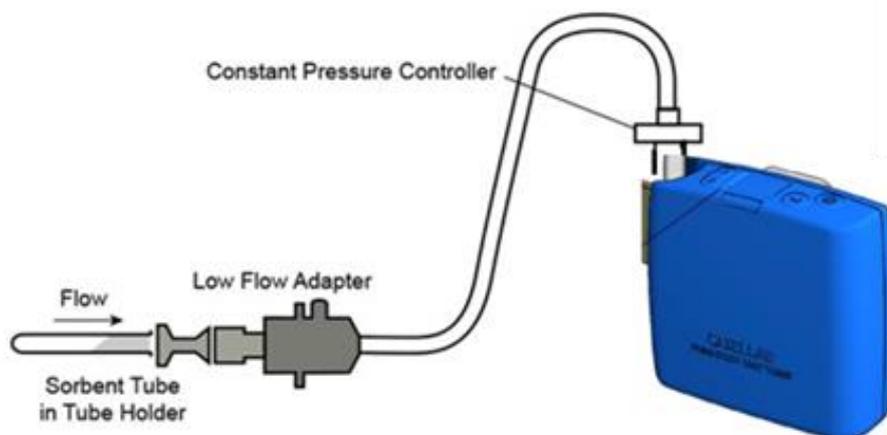


此模式允许 Apex2 填充气袋并且在气袋充满后自动停止。

使用适合长度的 5 毫米（标称内径）管路通过鲁尔接头将气袋连接到 Apex2 的出口。

通过调整流量为 <1 升/分钟并启动泵，可以自动设置充袋模式。当出口流量传感器压力达到 15 毫巴时，泵将自动停止填充气袋。

## 13.0 低流量模式



此模式允许设备在流速低至 5 毫升/分钟的情况下与硅胶管一起使用。

将 Apex2 设备的入口连接到流量计，然后校准到 1.5 升/分钟的流量。停止泵并断开流量计的连接。

将恒压调节阀、低流量调节器和硅胶管管架连接到 Apex2 泵。将此连接到您的流量计。松开硅胶管的两端，将其安装到管架中，箭头指向泵。启动泵，并使用低流量调节器上的螺丝将流量调节到所需的速率，如流量计所示。此设置现已校准好，可用于低流速。

拆下该硅胶管并更换上新的硅胶管以便用于采样操作。

## 14.0 配置 Apex2

打开泵电源后，同时按住  $\langle \blacktriangle \rangle$  和  $\langle \blacktriangleleft \rangle$  键即可访问“设置菜单”。滚动菜单项，直到高亮显示所需的功能。按 Enter  $\langle \blacktriangleleft \rangle$  键确认。

$\langle \blacktriangle \rangle$   
 $\langle \blacktriangledown \rangle$   
 $\langle \blacktriangleleft \rangle$




语言： 所支持的语言包括英语、葡萄牙语、巴西语、西班牙语、意大利语、德语和法语。

$\langle \blacktriangle \rangle$   
 $\langle \blacktriangledown \rangle$   
 $\langle \blacktriangleleft \rangle$




温度单位

$\langle \blacktriangle \rangle$   
 $\langle \blacktriangledown \rangle$   
 $\langle \blacktriangleleft \rangle$




压力单位

$\langle \blacktriangle \rangle$   
 $\langle \blacktriangledown \rangle$   
 $\langle \blacktriangleleft \rangle$




日期和时间

$\langle \blacktriangle \rangle$   
 $\langle \blacktriangledown \rangle$   
 $\langle \blacktriangleleft \rangle$




显示器对比度

$\langle \blacktriangle \rangle$   
 $\langle \blacktriangledown \rangle$   
 $\langle \blacktriangleleft \rangle$




显示器超时

作为节能措施，建议在泵运行时，不需要打开显示器的显示功能。显示器可在超过用户指定的超时间隔后“进入睡眠状态”，并将在按下任何按键后自动“唤醒”。请在此屏幕中的此处设置该时间。

<▲>  
<▼>  
<↵>

<b>SETTINGS</b> TIME DATE CONTRAST DISP.TIMEOUT <b>BLUETOOTH</b>	<b>BLUETOOTH</b>  ON	Bluetooth 菜单：可以打开或关闭 Bluetooth Radio
------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------

<▲>  
<▼>  
<↵>

<b>SETTINGS</b> BLUETOOTH <b>ADV.MODE</b> SEQUENCER BLOCK RETRY	<b>ADV. MODE</b> ADVANCED MODE OFF	高级模式：启用时，主菜单中将提供高级编程选项（时间和顺序计时器）。禁用高级模式可保持用户界面更加简单和易于使用。
-----------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	----------------------------------------------------------

<▲>  
<▼>  
<↵>

<b>SETTINGS</b> BLUETOOTH ADV.MODE <b>SEQUENCER</b> BLOCK RETRY	→	<b>SEQUENCE</b> 1 ON ANY 08:00 OFF END 12:30	→	<b>SEQUENCE</b> 1 ON ANY 08:00 OFF END 12:30	顺序器
-----------------------------------------------------------------------------	---	----------------------------------------------------	---	----------------------------------------------------	-----

最多可以指定 9 个开/关时间和日期，使 Apex2 能够按照自动的启动和停止采样机制来进行采样。

<▲>  
<▼>  
<↵>

<b>SETTINGS</b> SEQUENCER <b>BLOCK RETRY</b> INFO DIAGNOSTICS	→	<b>BLOCK RETRY</b> RETRY x2	阻塞重试
---------------------------------------------------------------------------	---	-----------------------------------	------

如果泵出现入口阻塞超过 20 秒钟，则它将自动暂停采样。一分钟后泵可能会重启。泵结束当前运行之前尝试重启的次数可在此进行定义。

<▲>  
<▼>  
<↵>

<b>SETTINGS</b> SEQUENCER BLOCK RETRY <b>INFO</b> DIAGNOSTICS	→	<b>INFO</b> Serial Number 1352064 Firmware Version 209.087.00.63 Telephone +44(0)1234 844100	信息：在此访问 Apex2 的详细信息：序列号和固件版本已加载。
---------------------------------------------------------------------------	---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------

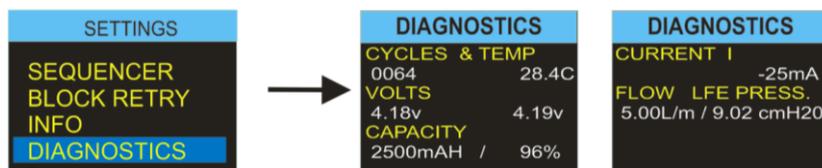
<▲>  
<▼>  
<↵>

<b>SETTINGS</b> SEQUENCER BLOCK RETRY INFO <b>DIAGNOSTICS</b>	→	<b>DIAGNOSTICS</b> CYCLES & TEMP 0064 28.4C VOLTS 4.18v 4.19v CAPACITY 2500mAh / 96%	→	<b>DIAGNOSTICS</b> CURRENT I -25mA FLOW LFE PRESS. 5.00L/m / 9.02 cmH2O	诊断
---------------------------------------------------------------------------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	-------------------------------------------------------------------------------------	----

这些屏幕显示了许多工程参数。按 <↵> 可以在各屏幕间进行切换。此信息用于日常维护和帮助您快速诊断故障。请参见下面的第 15 部分。

## 15.0 诊断屏幕

诊断屏幕提供与内部泵操作和电池管理有关的信息。



数据包括：

- **循环** — 内部电池组的总充电循环次数。锂离子电池技术是一种可靠和高性能的电池技术，但是与所有电池类似，随着使用次数的增加和时间的流逝，电池容量将下降。典型情况下，在高速充电和放电时，锂离子电池技术的完全充电和放电循环次数可达 350 至 600 次。但是，如果在正常使用过程中，电池并没有完全（深度）放电且不受极端温度的影响，则其循环寿命会有更大的提升。通常可以达到 800 次循环以上。电池技术和寿命与现代便携式计算机的电池技术和寿命类似。
- **温度** — 电池组的温度。正常运行和充电过程中，此温度应该保持在 0 至 45C 之间。
- **电压** — 电池的电压，两个电池的电压均应在 3 至 4.2v 之间，且二者之间相差应保持在约 0.4 伏之内。
- **电量** — 电池存储电量：这是电量表最近估计的电池存储电量。
- **百分比** — 表示相对于新电池组（2600mAH）的电池存储电量。<65% 表示电池已老化或退化。考虑电量和百分比之前，要始终让电池进行充分循环。
- **电流 I** — 显示当前的电池电流。屏幕中等亮度时通常为 25mA。
- **流量/压力** — 显示泵当前设置的流量和目标控制压力。如果泵设置为 5 升/分钟，则压力通常报告为 8 至 12cmH2O。

## 16.0 警告消息

打开电源时，将显示以下警告消息：按下任何按键将清除。



在正常采样应用过程中，如果出现其他故障，则可能显示以下错误消息：-



**阻塞重试：** 如果泵无法保持目标流量在 5% 以内的时间超过 20 秒钟（由于所述检测管扭结或入口阻塞），则它将会自动停止采样。一分钟后，泵将尝试重启。如果指定的重试尝试次数不成功，则泵将终止当前的采样运行。

## 17.0 移动设备的 Airwave App

Airwave Application 允许用户单独检查设备的状态和测量进度，而无需打扰正在执行关键任务或无法接近的工人。

它必须安装在支持 Bluetooth® 4.0 连接且运行 4.3 或更高版本 Android 操作系统的适当的移动设备上。

请从以下 Apex2 网页的下载部分中下载最新版本的 Airwave App：  
<http://www.casellasolutions.com/productblahdeblah>（正确链接）。

建议将 Apex2 置于“锁定模式”中以防止佩戴者篡改数据。

触摸移动设备上的  图标以打开该 Airwave App。

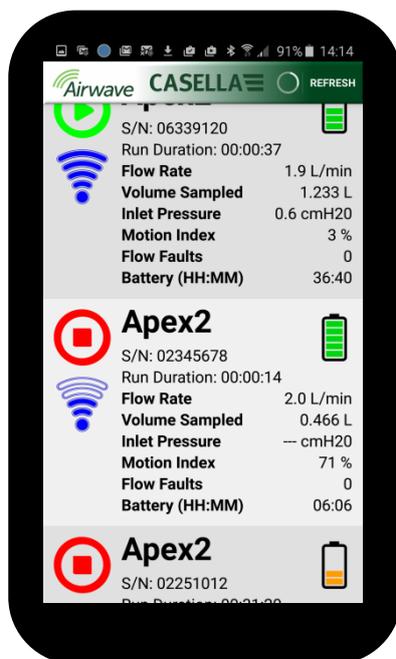
## 17.1 Bluetooth® 连接和安全

启用 Bluetooth® 时，Airwave 兼容产品将始终广播其基本状态和操作面板数据，并将在运行 Airwave App 的任何数量的本地移动设备上可见。

但是，必须指出的是 Apex2 等 Airwave 兼容的测量设备将只接受来自单个已知和“已配对”移动设备的连接和控制请求。这样可以阻止“未知”移动设备进行连接，从而中断正在进行的测量运行。

要将移动设备与指定的测量设备进行“配对”，必须在该移动设备上激活 Airwave App，然后使用该 Airwave App 来连接到处于“停止”模式中的 Apex2 泵。在停止模式中要连接的最后一个移动设备的标识保存在 Apex2 中，当运行处于活动状态时，只有此移动设备才能连接到该测量设备。

## 17.2 操作面板视图



第一次打开 Airwave App 时，它将自动扫描范围以内的任何 Casella Airwave 兼容产品（典型为视线内 25 米，路径上没有固体障碍物）。测量设备要出现在列表中，必须已启用 Bluetooth® 功能。

操作面板提供了来自范围内所有 Airwave 兼容测量设备的重要测量数据和状态的精简“快照”。每个测量设备大约每 3 秒钟更新和广播一次其操作面板数据。

为了省电，Airwave App 找到范围内的所有测量设备后将停止扫描。按下移动设备显示屏右上部的“扫描”可以重新扫描寻找新的测量设备。

## 17.3 控制面板数据



在操作面板视图中，“触摸”特定的设备即可启动与该设备的直接连接。

与设备连接后，将显示各种综合的测量结果。可能需要上下滚动来查看可用的数据。

从“控制面板”，也可以启动、停止或暂停测量运行。触按移动设备显示屏下部适当的图标 3 秒钟，此期间将显示倒计时。在倒计时期间，可随时释放该按钮来中止该操作。

## 17.4 连接菜单



菜单包含许多选项，可以通过设备的电子邮件或各种剪贴板设备方便地传输测量结果。

## 18.0 电脑数据下载实用程序

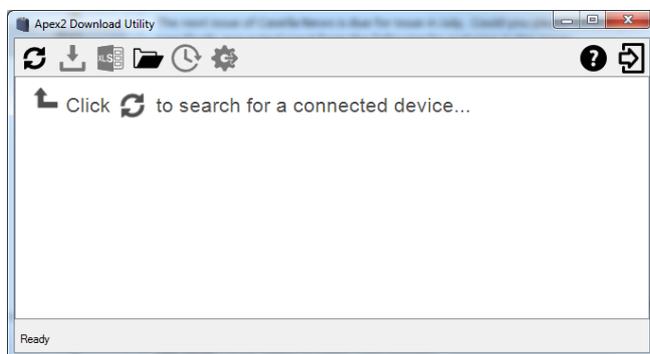
Apex 2 数据下载实用程序可在我们的网站 <http://www.casellasolutions.com/support/software> 上自由下载。

下载后，请运行 setup.exe 文件来安装该应用程序。

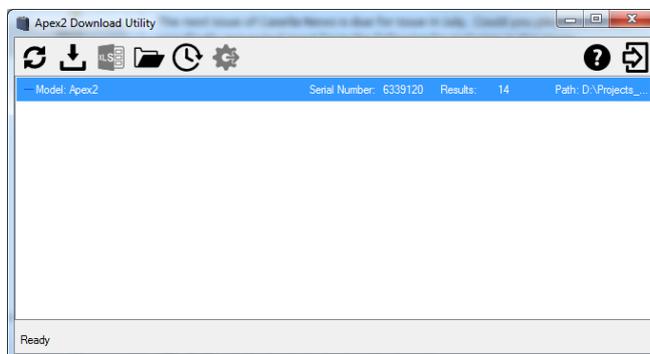
此实用程序用于下载 Apex2 运行数据到与 Excel 兼容的文件格式，以便对数据进行整理，用于产生报表。

关于通过扩展埠从 Apex2 下载数据，请同时参考第 4 部分。

打开下载应用程序、接通扩展埠电源并连接到电脑上的 USB 端口后，将泵放置到扩展埠的下载凹槽门中。

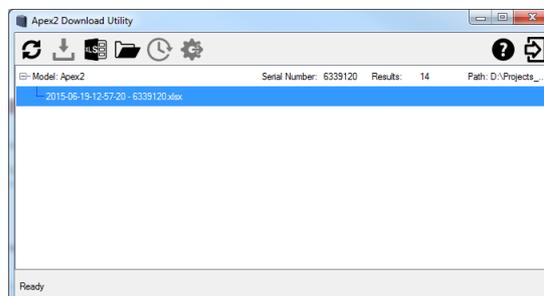
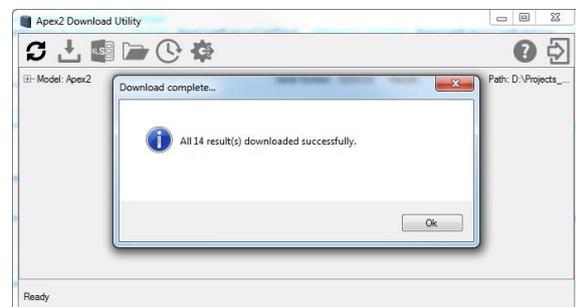


打开下载应用程序、接通扩展埠电源并连接到电脑上的 USB 端口后，将泵放置到扩展埠的下载凹槽门中。单击  扫描已连接的泵。



 选择要将数据文件下载到其中的目标文件夹。

单击  图标进行数据下载。



数据文件可以在 MS Excel 中直接打开。

## 19.0 技术指标

<b>流量性能</b>	
流量范围 毫升/分钟	1000-5000
低流量范围 毫升/分钟	5-500
流量控制	位于校准点时 $< \pm 5\%$
脉动	$< 10\%$ @ 2 升/分钟
背压能力	请参见单独的表格
故障检测器	自动重启
<b>运行</b>	
显示器	彩色 OLED
控制键	4 个按钮
状态指示灯	红色/绿色 LED
尺寸	112x37x102 毫米
重量	480 克
<b>环境</b>	
<b>温度</b>	运行 0 - 45°C
	储存 -10 - 50°C
<b>湿度</b>	30-95% RH (无结露)
<b>气压</b>	自动更正
<b>电气</b>	
<b>电池类型</b>	锂离子
电池电量指示	是
电池寿命	>9 小时
充电器	单路或 5 路
充电时间	典型 <6 小时
<b>认证</b>	符合 EN1232 标准
	符合 ISO 13137 标准
	防护等级: IP65

## 流量性能

5.0 升/分钟	16 英寸 (41 厘米) H <sub>2</sub> O 8 小时
	11 英寸 (28 厘米) H <sub>2</sub> O 9.6 小时
4.0 升/分钟	25 英寸 (64 厘米) H <sub>2</sub> O 8 小时
3.0 升/分钟	39 英寸 (101 厘米) H <sub>2</sub> O 8 小时
2.0 升/分钟	59 英寸 (150 厘米) H <sub>2</sub> O 8 小时
	16 英寸 (40 厘米) H <sub>2</sub> O 26 小时
	4 英寸 (10 厘米) H <sub>2</sub> O 26 小时
1.0 升/分钟	96 英寸 (240 厘米) H <sub>2</sub> O 8 小时

## 20.0 声明

### 无线 BLUETOOTH 4.0 连接

所有型号均支持通过 Bluetooth® 4.0 (低功耗或智能) 进行的无线连接。此连接与仅支持 Bluetooth® 4.0 的移动设备和电脑兼容。

TX 电源: 0 dBm 至 -23 dBm  
 接收机灵敏度: -93 dBm  
 范围: 典型 >25 米视线, 且取决于本地 RF 条件。

设备包含 Bluegiga Technologies 生产的 Bluetooth® 低功耗无线传输模块 BLE113。此模块的 Bluetooth® 认证设计 ID 为:

**Bluetooth 控制器 QDID:** B021015, **Bluetooth 智能软件:** QDID B018942

可以从 Casella 或 Bluegiga 公司获取该模块的地区认证证书副本。



本产品包含 FCC 和 Industry Canada 认证的 Bluetooth® 低功耗无线传输模块: -

**FCC 识别号:** Q0QBLE113  
**Industry Canada** IC:5123A-BGTBLE113 (单个)

生产商: BlueGiga Technologies Inc.  
 型号: BLE113 Bluetooth 智能模块  
 模块类型: 单个模块

## FCC 符合性声明

本设备符合 FCC 标准的第 15 部分。操作必须满足以下两个条件：

- (1) 本设备不会产生有害干扰，以及
- (2) 本设备必须接受所收到的任何干扰，包括可能造成不需要的操作的干扰。

## 辐射暴露声明：

本产品符合为非受控环境制定的 FCC 便携设备射频暴露限值标准，用于本手册所描述的操作时是安全的。



## CE 符合性声明

Casella 声明本产品符合现行 EC 指令的各项重要要求和其他相关条款。可以通过单击网站 [www.casellasolutions.com](http://www.casellasolutions.com) 上的产品符合性文档链接来获取本产品的欧盟符合性声明副本。



## WEEE — 仅给欧盟成员国的信息

WEEE 标志的使用表示本产品不能视为生活垃圾。通过确保正确处理本产品，您可以帮助防止对环境和人类健康造成的潜在损害，如果不能正确处理本产品，就可能造成这种损害。有关本产品回收再利用的更多详细信息，请联系您当地的废品处理服务机构或联系您购买该产品的代理商。

## 21.0 常见问题

### 1. 标准型、增强型和专业型之间的区别是什么？

我们认识到，不同的用户有不同的需求，这是我们为什么创造 3 中不同型号的原因。请参见以下表格获取更多详细信息。如果您只需要基本版的泵，即不带 Bluetooth® 和编程 BUT，但是具有相同的性能，则 Apex2 标准型就是您所需要的泵。但是，如果您需要更多的功能，包括远程观看工人的功能等，则请查看各种选项。

	<b>Apex2</b>	<b>Apex2 Plus</b>	<b>Apex2 Pro</b>
Flow Range ml/min	500-5000	500-5000	500-5000
Back Pressure Capability	See Separate Table		
Battery	Li Ion	Li Ion	Li Ion
Battery Life	>9hrs*	>9hrs*	>9hrs*
Display Type	Colour	Colour	Colour
Motion Sensor	✓	✓	✓
Bag Outlet	✓	✓	✓
User Lock	✓	✓	✓
Pump Status Indicator	✓	✓	✓
Fuel Gauge	Battery level icon	**Fuel Gauge	**Fuel Gauge
Bluetooth® Wireless	..	✓	✓
Airwave Mobile App	..	✓	✓
PC Download	..	✓	✓
Run Duration Programme	..	✓	✓
Delay Timer Programme	..	..	✓
Timer Programme	..	..	✓
TWA Mode	..	..	✓

\* Depending on flow rate and media

\*\*The fuel gauge gives estimated usage based on parameters from the current/last run

电量表将显示基于当前模式的估计运行时间 — 即如果停止，则时间会更长。

### 2. 我想升级型号，是否可能？

如果您已购买的是增强型，但是想要更多的编程和计时器功能，则可以升级固件。请联系 [salesupport@casellasolutions.com](mailto:salesupport@casellasolutions.com)。如果您已购买的是标准型 Apex2，则这是不可能的。

### 3. Apex2 具有哪些程序选项？

使用 Apex2 增强型，您可以设置“运行时间”。这意味着泵可以按您选择的指定时间运行，例如，从泵启动后运行 8 小时。

Apex2 专业型具有“运行时间”和其他选项。其中包括“计时器”，您可以使用计时器来指定某一天的开始和完成时间。同时还有“TWA”模式。它表示“时间加权平均值”，允许泵对固定的指定采样时间比例进行采样。Apex2 将自动计算所需的开/关周期，以便在整个采样时间内均匀分布总暴露时间。

*Table showing the programming options for the Apex2*

	Apex2	Apex2 Plus	Apex2 Pro
PC Download	..	✓	✓
Run Duration Programme	..	✓	✓
Delay Timer Programme	..	..	✓
Timer Programme	..	..	✓
TWA Mode	..	..	✓

### 4. 是否具有本质安全型版本？

Casella 具有生产本质安全型设备的悠久历史。Apex2 也不例外，其特别设计完全能够满足最新修订的 IEC 标准。证书将在产品推出后 6 个月内获得。

### 5. 是否将会生产适合于采矿行业的型号？

绝对会！如同 I. S. 版本一样，Apex2 的特殊设计完全能够满足最新的 ATEX 标准。证书将在产品推出后 6 个月内获得。采矿型号将具有与标准型 Apex2 类似的功能，但是将额外增加移动传感器和下载运行数据的能力。

### 6. Apex2 的建议维修间隔是多少？

Casella 建议每年进行厂商维护和重新校准，以确保运行的精确和可靠。如果未满 1 年即达到 2500 小时，则在达到 2500 小时后，Apex2 泵将显示日志使用情况和提醒消息。有关维修的更多信息，请联系 [salesupport@casellasolutions.com](mailto:salesupport@casellasolutions.com)。

## 7. 如何才能知道我的应用使用的是什么过滤器和附件？

过滤器和附件确实严重依赖于您的应用。请访问 <http://www.airsamplingsolutions.com> 或 contact [info@casellasolutions.com](mailto:info@casellasolutions.com) 获取更多信息。网站具有搜索功能，可以返回推荐的方法和所需的设备。

## 8. 为什么包含有运动传感器？

有时工人对被监控有抵触情绪，并感觉到佩戴该泵有碍他们的工作。曾经出现过工人脱下该设备，让它在橱柜中运行，换班时再将它拿出来交给职业卫生师的事例。运动传感器可以跟踪移动量并向职业卫生师提供运动指数，随后职业卫生师即可判定该样品是否有效。如果泵整天都未移动，很可能它已经被脱下了。

## 9. 佩戴者的接受情况是否成问题？

可能会成问题 — 因为工人们不可能总能看到被监控的好处，他们只会认为佩戴泵是一种不必要的负担，他们没有看到对他们健康进行保护的长期目标。为了尝试和克服这些困难，Apex2 进行了专门的设计，尽量减少对佩戴者的干扰。它的设计更小、更轻、更纤细，使得运动更加随意：坐下、起立、攀爬。牢固的卡夹可以固定到各种皮带、吊带和橡胶套护具上，防止遭到碰撞和粗暴对待。

## 10. 什么是电池寿命和充电时间？有什么好处？

Apex2 内含锂离子电池，具有更长的电池寿命。您可以放心，一个班次内电池电量不会耗尽。电池寿命确实取决于应用情况和流量等因素，同时还必须考虑背压。对于“电池能够持续多久”这类问题很难给出确切的答案，因为它确实取决于个别采样。我们只能给出指导。

## 11. 什么是脉动值？为什么它如此重要？

挑选泵时，必须确保给定的脉动值 <10%，才能保证结果。(ISO13137)

气流中的脉动可能会影响旋风分离管等尺寸选择采样头的尺寸切割性能。脉动还可能造成过滤器振动，这意味着可能导致样品损失。还有证据表明，脉动可能会影响在样品中对低流量气体/蒸汽的采样。

随着泵的每次循环，空气均被吸入然后排除。由于泵的转动，导致的气流不可能总是完全平滑的，其中包括有交流分量或脉动分量。脉动性能表示为脉动分量振幅与平均（稳定）流量的比率。脉动比率百分比越小，表示空气流动越平滑。Apex2 内部含有一个弹性空腔，可以吸收这些气流脉动，最大限度地减小其影响。

## 12. 什么是流量控制？为什么它如此重要？

在采样运行过程中，许多因素可能会降低泵的速度，例如已负载的过滤器或电池电压下降都会导致流量的下降。如果出现这些情况，您将无法确切知道整个采样期泵所吸入的空气体积，这样将会影响您结果的精确性。Apex2 在电路内部嵌有流量控制单元，可以监控和保持流量的精确性，确保您对自己的计算结果充满信心。

Apex2 符合 ISO13137:2013 标准，该标准规定环境温度为 +5 至 40°C 且压力为 850 至 1255 毫巴时，流量控制为  $\pm 5\%$ 。这是为个人采样泵的性能要求制定国际标准，个人采样泵必须符合此标准，这一点非常重要。

## 13. 什么是背压？

这是过滤器介质对泵内自由流动的空气形成的阻力（类似于在您的真空吸尘器上蒙上袜子，泵必须更加费劲才能工作。）它以水的英寸或厘米为单位来进行测量。过滤器的气孔尺寸越小，背压就会越大，泵工作起来就会越费劲。这与电池的泄漏一样，泵必须足够强大才能克服该阻力。另一个因素是流量，流量和过滤器介质的组合共同决定背压。

拥有一个能够处理各种流量和过滤器介质的泵是非常重要的，Apex2 具有强大的克服背压能力。有关特定过滤器介质所产生的典型背压，请参见以下表格。

Flow Rate ml/min	25mm MCE/0.8		25mm MCE/0.45		37mm MCE/0.8		37mm PVC/5.0		37mm polycarb/0.45		37mm ptfe/1.0	
	inches	cm	inches	cm	inches	cm	inches	cm	inches	cm	inches	cm
1000	6	15.24	14	35.56	2	5.08	1	2.54	4	10.16	1.5	3.81
1500	9	22.86	22	55.88	3	7.62	1	2.54	6	15.24	2.5	6.35
2000	12	30.48	28	71.12	4	10.16	2	5.08	8	20.32	4	10.16
2500	15	38.1	35	88.9	5	12.7	2	5.08	10	25.4	5.5	13.97
3000	18	45.72	40	101.6	6	15.24	2.5	6.35	12	30.48	7	17.78
3500	21	53.34	44	111.76	7	17.78	3	7.62	15	38.1	8	20.32
4000	25	63.5	50	127	9	22.86	3	7.62	17	43.18	9.5	24.13
5000	31	78.74	63	160.02	11	27.94	4	10.16	21	53.34	12	30.48

## 22.0 维修、维护和支持

### 22.1 维修

Casella 的内部服务部门人员可以提供各种综合的维修或校准服务，以便为我们的产品保持快速高效的备份。服务部门根据为我们所生产产品进行的 BSI 注册的服务范围来运行。但是，我们也会维修其他厂商生产的设备。

有关更多信息，请联系我们位于英国总部的服务部门 [salesupport@casellasolutions.com](mailto:salesupport@casellasolutions.com) 或通过批准的服务分销商。我们将十分高兴为您提供每次维修的报价或按合同规定提供年度维护费用。

### 22.2 维护

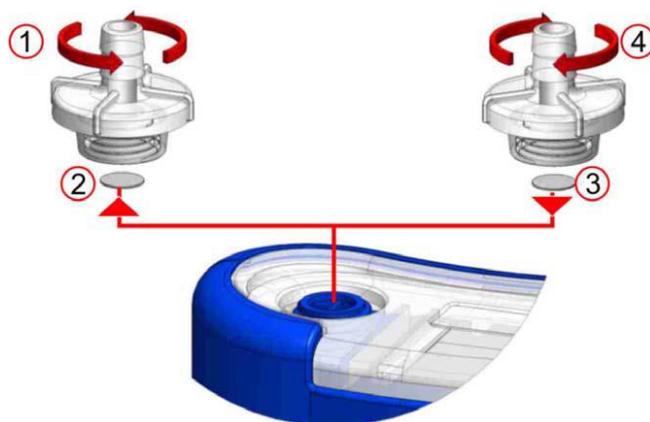
Apex2 个人空气采样泵的设计目的是提供长期稳定的服务。日常维护应该降低到最小程度。

- ⚠ 避免让电池组长期处于完全放电状态。
- ⚠ 不要在没有安装入口过滤器的情况下操作。可吸入污物和粉尘颗粒可能会导致内部损坏、故障或涡流。
- ⚠ 定期更换入口过滤器。
- ⚠ 保持设备本身清洁。

### 22.3 更换入口过滤器

过滤器滤芯必须每 3 个月更换一次。泵的运行时间和工作环境可能会在很大程度上减少这一时间长度。

- 7.1 拆下入口管嘴。
- 7.2 丢掉过滤器滤芯。
- 7.3 安装上新的过滤器滤芯。
- 7.4 装上并扭紧入口管嘴，只能用手扭。



## 22.4 更多支持

请访问我们的网站 <http://www.casellasolutions.com> 或发送电子邮件给我们，邮件地址为 [salesupport@casellasolutions.com](mailto:salesupport@casellasolutions.com)。

## 23.0 部件号和附件

<b>Apex2 型号</b>	
Apex2	Apex2 标准型泵
Apex2Plus	Apex2 增强型泵
Apex2Pro	Apex2 专业型泵
<b>Apex2 附件</b>	
209055b/KIT	包括用于 Apex2 泵的单路扩展埠 PSU 和 USB 电缆
209058b/KIT	包括用于 Apex2 泵的 5 路扩展埠 PSU 和 USB 电缆
209025C	保护性橡胶套
<b>Apex2 工具</b>	
APEX2KIT	5 路 Apex2 标准型工具
APEX2PLUSKIT	5 路 Apex2 增强型工具
APEX2PROKIT	5 路 Apex2 专业型工具