

Certifier™ Plus

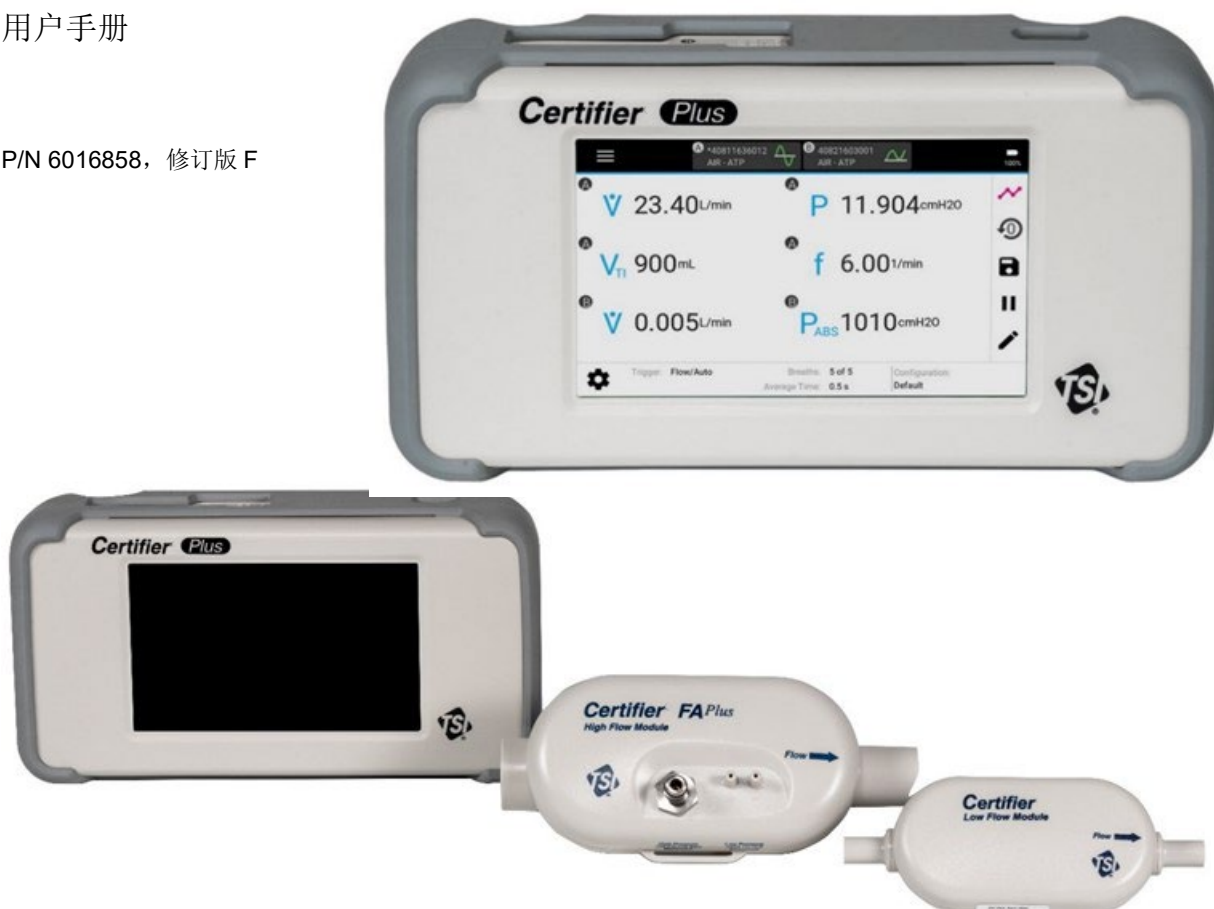
流量分析仪 测试系统



型号：4089、4081、4082

用户手册

P/N 6016858, 修订版 F



即刻注册，立享权益！

感谢您购买 TSI® 仪器。TSI® 会不定期发布有关软件更新、产品升级以及新产品的相关信息。通过注册您的仪器，TSI® 将会向您发送这些重要信息。

<http://register.tsi.com>

作为注册过程的一部分，系统将询问您对 TSI 产品和服务的意见。
TSI 的客户反馈计划方便您这样的客户为我们的工作提供宝贵建议。

保修

版权©

TSI Incorporated / 2022-2024 / 保留所有权利。

地址

TSI Incorporated / 500 Cardigan Road / Shoreview, MN 55126 美国



警告

TSI® Certifier 流量分析仪采用加热铂金传感器。它们**不应与易燃或易爆气体或混合物一起使用**。TSI® 4081 和 4082 流量模块的设计不适用于除一氧化二氮以外的麻醉气体。只有麻醉气体测量附件设计用于麻醉气体。



注意

TSI® Certifier 流量分析仪不是 FDA 510k 规定的医疗设备，在任何情况下都不应用于人体呼吸测量。



请注意

如接口模块和流量模块外壳上的 WEEE 图标所示，本产品不应作为未分类的废弃物丢弃，而必须送至单独的收集设施进行回收和再利用。

保修和责任限制(2024 年 5 月生效)

(有关美国以外特定国家的条款和条件，请访问：www.tsi.com。)

对于 2023 年 5 月 15 日及之后发给客户的货物，卖方保证：在按操作手册（销售时发布的版本）所述正常使用与维护的情况下，除软件外的货物在 **2 年（24 个月）** 或操作手册/随货提供或电子发布的保修声明中规定的更长期限内，不存在工艺和材料缺陷。2023 年 5 月 15 日之前发运的所有仪器，保修期为 12 个月。该保修期包含所有法定保修期限。本有限保修受以下排除条款和例外情况约束：

- 与研究用风速计一起使用的热线或热膜传感器以及规格中注明的某些其他部件，保修期为自发货之日起 90 天；
- 泵类产品的保修时长，以产品手册或操作手册(销售时发布的版本)中载明的运行小时数为准；
- 因维修服务而修理或更换的部件保证在正常使用情况下自发运之日起 90 天内不存在工艺和材料缺陷；
- 卖方不对其他方制造的成品或任何保险丝、电池或其他耗材提供任何保修。只有原厂的保修才适用；
- 本保修不包含校准要求，卖方仅保证货物在出厂时时已正确校准。因送修校准而产生的服务不在本保修范围内；
- 如果货物由工厂授权服务中心以外的任何人打开，则此保修**无效**，但操作手册（销售时发布的版本）中规定的要求允许操作人员更换耗材或执行建议清洁的情形除外；
- 如果货物被误用、疏忽、遭受意外或故意损坏，或者没有按照操作手册（销售时发布的版本）的要求正确安装、维护或清洁，则本保修**无效**。除非经卖方另行书面授权，否则卖方对整合入其他产品或设备或由卖方以外的任何人进行改装的货物不作任何保修，也不承担任何相关责任。
- 新购买的部件或组件在正常使用情况下保证自发货之日起 90 天内不存在工艺和材料缺陷。

上述条款**代替了**所有其他保修条款，并受本文所述的**限制约束**。对于**特定用途的适用性或适销性**，**卖方不作其他明示或暗示的保证**。关于**卖方违反针对侵权的默示保证而言**，该保证仅限于**直接侵权索赔**，不包括**共同侵权或诱导侵权的索赔**。买方的**唯一补救方式是退还因合理磨损而打折的购买价款**，或由**卖方选择以非侵权商品替换商品**。

在法律允许的范围内，用户或买方的唯一补救方式，以及卖方对与货物有关的任何和所有损失、伤害或损害的责任限制（包括基于合同、疏忽、侵权、严格责任或其他原因的索赔）应为向卖方退回货物并退还购买价款，或者由卖方选择修理或更换货物。就软件产品而言，卖方将维修或更换有缺陷的软件，或者如果无法这样做，将退还软件的购买价款。在任何情况下，卖方均不对利润损失、业务中断或任何特殊、间接、后果性或偶然性损害承担责任。卖方不承担安装、拆卸或重新安装的费用。无论其形式如何，针对卖方提起的任何诉讼，均不得在诉因产生之日起超过 12 个月后提起。在保修期内退回至卖方工厂的货物，将由买方承担损失风险，如果卖方退回货物，将由卖方承担损失风险。

买方和所有用户均被视为已接受此保修和责任限制，其中包含卖方完整和唯一的有限保修承诺。除非经卖方高管签署书面文件，否则不得修改、变更或放弃本保修和责任限制的任何条款。

服务政策

TSI 深知设备无法运行或存在故障会影响用户的使用体验，因此重视任何问题反馈。如果发现设备出现任何故障，请联系就近的销售办事处或销售代表，或致电 (800) 680-1220（美国）或 (001 651) 490-2860（国际）联系 TSI 的客户服务部门，或访问 www.tsi.com。

商标

TSI 和 TSI 标识是 TSI Incorporated 在美国的注册商标，可能受到其他国家商标注册的保护。REDEL 是 Interlemon Holding S.A. 的注册商标。Luer-Lok 是 Becton Dickinson 的注册商标。Velcro 是 Velcro IP Holdings LLC 的注册商标。Phillips 是 Phillips Screw Company 的商标。

目录

保修	iii
目录	v
第 1 章 引言和部件识别	1-1
引言	1-1
接口模块	1-1
高流量模块	1-1
低流量模块	1-1
氧气传感器	1-1
麻醉传感器	1-1
标准组件列表	1-2
Certifier™ Plus 高流量测试系统 标准套件 (型号: 4080-S)	1-2
Certifier™ Plus 高流量测试系统 全套套件 (型号: 4080-F)	1-3
配件套件列表	1-4
Certifier™ Plus 低流量模块套件 (型号: 4082)	1-4
Certifier™ 氧气传感器套件 (型号: 4073)	1-4
麻醉传感器套件 (型号: 4093)	1-4
安装套件 适用于 Certifier™ Plus 接口模块 (PN 130398)	1-5
安装套件 适用于 Certifier™ Plus 接口和流量模块 (PN 130399)	1-5
流量阻力器套件 (PN 130395)	1-5
Certifier™ 连接器套件 (PN 130391)	1-6
Mobilize™ 集成芯片 (PN 130401)	1-6
其他可选配件	1-7
第 2 章 流量分析仪概述	2-1
仪器概述	2-1
4089 接口模块 背面	2-1
4089 接口模块 正面	2-1
4081 高流量模块 背面	2-2
4081 高流量模块 正面	2-2
4082 低流量模块	2-2
操作概述	2-3
流量模块	2-3
端盖	2-3
锂离子电池	2-3
供电电源	2-3
电源按钮指示灯状态	2-3
触摸屏显示	2-4
用户配置	2-4
数据采集和导出	2-5
USB 通信	2-5
测量和单位	2-6
可用测量参数	2-6
可用测量单位	2-6
测量参数定义	2-7
第 3 章 流量分析仪设置	3-1
操作准备	3-1
开机/关机	3-1
初始化和预热	3-1

仪器设置	3-1
连接/断开流量模块	3-1
连接入口过滤器	3-1
连接低压测量装置	3-1
连接氧气传感器	3-2
呼吸触发	3-2
将 Certifier™ Plus 高流量模块连接到呼吸机	3-3
连接低流量模块	3-5
测试前检查	3-5
低流量模块	3-5
高流量模块	3-5
流量比较	3-6
第 4 章 触摸屏操作	4-1
显示界面概述	4-1
参数界面	4-1
警告和故障	4-2
图形界面	4-3
模块卡	4-4
菜单界面	4-1
配置分析仪	4-1
测量和单位	4-1
气体类型和气体工况	4-2
呼吸触发	4-3
平均	4-5
使用配置	4-6
管理配置	4-6
加载配置	4-8
保存配置	4-8
导出配置	4-9
导入配置	4-10
编辑图形界面	4-10
绘制测量值	4-11
Y 轴缩放	4-12
X 轴缩放	4-12
触发指示器	4-13
实时测量	4-13
调零和校准	4-14
压力传感器调零	4-14
校准氧气传感器	4-15
数据记录和导出	4-16
数据采集	4-16
管理数据	4-18
导出数据	4-21
查看导出的数据	4-21
设备设置	4-23
常规设置	4-23
日期/时间	4-23
显示/电源管理	4-23
触发和平均	4-24
氧气传感器	4-24
设备信息	4-24
更新固件	4-24
第 5 章 故障排除	5-1

第 6 章 维护	6-1
电池充电.....	6-1
更换电池.....	6-1
更换氧气传感器.....	6-2
清洁流量分析仪.....	6-2
工厂校准 (建议每年一次).....	6-3
返厂程序.....	6-3
第 7 章 技术规格	7-1
物理参数.....	7-1
环境参数.....	7-1
电源参数.....	7-1
合规性.....	7-1
测量参数.....	7-2
附录 A 数据导出格式	A-1
参数界面中的快照数据文件.....	A-1
图形界面中的快照数据文件.....	A-1
连续日志文件 (从参数界面或图形界面启动).....	A-2
波形日志文件 (从参数界面或图形界面启动).....	A-3

(本页故意留空)

引言和部件识别

引言

Certifier™ Plus 气体流量分析仪测试系统是一款专为医疗行业设计的便携式多功能气动测试仪。设备内置了呼吸机测试所需的专用测量程序，可测量流量、潮气量、压力、氧气浓度和呼吸时序。**Certifier™ Plus** 流量分析仪适用于医院、现场服务、家庭护理、生产制造、科研和实验室等多种场景。

Certifier™ Plus 测试系统组件包括：

接口模块

接口模块连接高流量和低流量模块并为其供电。**4089** 型接口模块可兼容现有的 **4081** 高流量模块和 **4082** 低流量模块。用于连接流量模块和接口模块的螺旋电缆，**4089** 端已升级为 **REDEL®** 型连接器，而流量模块端仍保留原有的 4 针 min-DIN 连接器。接口模块上的显示屏用于控制 **Certifier Plus** 系统并显示测量读数。

高流量模块

测量空气、氧气 (O₂)、氮气 (N₂) 以及二氧化碳 (CO₂) 流量，测量范围为 -200 至 +300 标准升/分钟 (CO₂ 为 0.01 至 40 标准升/分钟)。高流量模块内还集成了 150 psi (10 Bar) 表压传感器、大气压传感器以及 150 cm H₂O 差压传感器。**4081** 型高流量模块和 **4089** 型接口模块共同构成了 **4080** 型 **Certifier Plus** 系统。

低流量模块

在 0.01 至 20 标准升/分钟的范围内测量空气、氧气 (O₂)、氮气 (N₂)、二氧化碳 (CO₂) 和一氧化二氮 (N₂O) 的流量，在低流量工况下比高流量模块具有更高的精度。**4082** 型低流量模块套件是 **4080** 型 **Certifier Plus** 系统的可选配件。对于测试麻醉工作站，可以购买 **4082** 低流量模块，并与 **4089** 接口模块一起配合使用，以测量 N₂O 气体流量。

氧气传感器

氧气传感器连接到高流量模块，可测量氧气浓度以及空气和氧气混合物。**4073** 型氧气传感器套件是 **4080-S Certifier Plus** 系统标准套件的可选附件，但它是 **4080-F** 型系统完整套件中的标配组件。

麻醉传感器

外接红外传感器，直接连接到呼吸回路，提供二氧化碳 (CO₂)、一氧化二氮 (N₂O) 和麻醉剂氟烷、安氟烷、异氟烷、七氟烷和地氟烷的实时气体浓度。**4093** 型麻醉传感器套件是 **Certifier™ Plus** 和 **Certifier™ Pro** 测试系统的可选附件。有关更多详细信息，请参阅《麻醉传感器套件用户手册》。



注意

- 为避免测试读数不准确，**请勿**堵塞管路或进出口，并始终确保使用清洁、干燥的气体。
- 为避免损坏 **Certifier™ Plus** 测试系统组件，请务必在流量模块上游使用入口过滤器，并在不使用时，务必将流量模块端口盖好。
- **Certifier™ Plus** 测试系统**不是**医疗器械指令或 FDA 510(k)规定的医疗设备，在任何情况下均不得用于人体测量。

标准组件列表

小心地将测试系统组件从装运箱中拆出。根据装箱单检查各个部件，如果有任何部件丢失或损坏，请立即通知 TSI®。

Certifier™ Plus 高流量测试系统 标准套件 (4080-S 型)



项目编号	描述	备件编号	数量
1	接口模块 ^a	4089	1
2	高流量模块 ^b	4081	1
3	入口过滤器，HEPA，22 mm x 22 mm M/F (用于 4081 高流量模块)	1602341	1
4	转接头，高压端口	1611221	1
5	转接头，22 mm x 6 mm (用于将 4081 连接到低流量过滤器)	1102091	2
6	转接头，15 mm ID x 22 mm OD	1102093	1
7	带有滤网的气道压力接头	1611330	1
8	压力管，硅胶，1/8 英寸 ID x 1/4 英寸 OD x 48 英寸。	3002053	1
9	Velcro®尼龙搭扣绑带，适用于高流量模块	2913110	1
10	流量模块电缆，REDEL® 直插头转 4 针 mini-DIN 接口	130384	1
11	手提箱 (13.8 x 9.5 x 8.1 英寸，35 x 24 x 20.5 cm)	130389	1
12	电源 100/240 VAC 输入转+12 VDC 输出 2.1 mm 插头，包括 带 NA、UK、EU、CN、SAA 连接器的插头组	130400	1
13	电池，4 芯锂离子 7.2 V 6.4 Ahr (预装)	130385	1
14	保护套，Certifier™ Plus 接口模块	130392	1

^a 如果订购 4089 接口模块套件进行更换，则包括第 10 至 14 项。

^b 如果订购 4081 高流量模块套件进行更换，则包括第 3 项至第 9 项。

Certifier™ Plus 高流量测试系统 全套套件 (4080-F 型)



项目编号	描述	备件编号	数量
1	接口模块 ^a	4089	1
2	高流量模块 ^b	4081	1
3	入口过滤器, HEPA, 22 mm x 22 mm M/F (用于 4081)	1602341	1
4	转接头, 高压端口	1611221	1
5	转接头, 22 mm x 6 mm (用于将 4081 连接到低流量过滤器)	1102091	2
6	转接头, 15 mm ID x 22 mm OD	1102093	1
7	带有滤网的气道压力接头	1611330	1
8	压力管, 硅胶, 1/8 英寸 ID x 1/4 英寸 OD x 48 英寸。	3002053	1
9	Velcro® 尼龙搭扣绑带, 适用于高流量模块	2913110	1
10	流量模块电缆, REDEL® 直插头转 4 针 mini-DIN 接口	130384	1
12	电源 100/240 VAC 输入转+12 VDC 输出 2.1 mm 插头, 包括带 NA、UK、EU、CN、SAA 连接器的插头组	130400	1
13	电池, 4 芯锂离子 7.2 V 6.4 AHr (预装)	130385	1
14	保护套, Certifier™ Plus 接口模块	130392	1
20	Certifier 氧气传感器套件	4073	1
24	接口+流量模块的 RAM 安装套件	130399	1
29	转接头, 22 mm F 至 22 mm F, 直通式	130373	1
30	转接头, 15 mm M 至 22 mm F, 儿童气路组件	130374	1
31	定制豪华手提箱 (19 x 14.75 x 6.5 英寸)	130393	1
32	测试肺, 成人, 1.0L	130396	1
33	触控笔、电容式触控	130370	1

^a 如果订购 4089-F 接口模块套件进行更换, 则包括项目 1、10、12-14、20、24 和 29-33。

^b 如果订购 4081 高流量模块套件进行更换, 则包括项目 2 至 9。

配件套件列表

Certifier™ Plus 低流量模块套件 (型号: 4082)



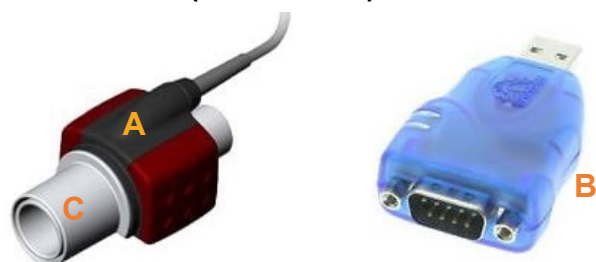
项目	描述	部件编号	数量
16	低流量模块	4082	1
17	入口过滤器，HEPA，3/8 英寸转 1/2 英寸宝塔接头，外加 3/8 英寸管	1602342	1
18	直通接头，3/8 英寸管	1601180	1
19	转接头，3/8 英寸管转 3/8 英寸宝塔接头	1601179	1

Certifier™ 氧气传感器套件 (型号: 4073)



项目	描述	部件编号	数量
21	氧气传感器单元	2917019	1
22	氧气传感器接头	1313118	1
23	氧气传感器电缆	1303741	1

麻醉传感器套件 (型号: 4093)



项目	描述	部件编号	数量
A	麻醉传感器单元（带 DB-9 连接器电缆）	130386	1
B	麻醉 USB 串行转换器	130402	1
C	麻醉气道适配器，成人/儿童	130403	1

更多详细信息，请参阅麻醉传感器套件用户手册。

安装套件，适用于 **Certifier™ Plus** 接口模块 (PN 130398)



项目	描述	部件编号	数量
25	用于接口模块的转接板，金属板材	227098	1
26	RAM 双座万向臂	130371	1
27	带球头的 RAM 小型强力夹钳底座	130372	1

安装套件，用于 **Certifier™ Plus** 接口和流量模块 (PN 130399)



项目	描述	部件编号	数量
26	RAM 双座万向臂	130371	1
27	带球头的 RAM 小型强力夹钳底座	130372	1
28	接口+流量模块用转接板，金属板材 (连接 4081 高流量或 4082 低流量模块)	227099	1

流量阻力器套件 (PN 130395)

流量阻力器是经过校准的气道转接头，用于模拟标称等级的气道阻力水平。
阻力器可用于演示或测试气道阻力的变化。流阻套件适配器可以清洗和消毒。

该套件包括三个阻力器：Rp5，Rp20 和 Rp50。



Certifier™ 连接器套件 (PN 130391)



项目	描述	部件编号	数量
5	转接头，22 mm x 6 mm（用于将 4081 连接到低流量过滤器）	1102091	2
6	转接头，15 mm ID x 22 mm OD	1102093	1
7	带有滤网的气道压力接头	1611330	1
29	转接头，22mmF 至 22mmF，直插式	130373	1
30	转接头，15 mm M 至 22 mm F，儿童气路组件	130374	1

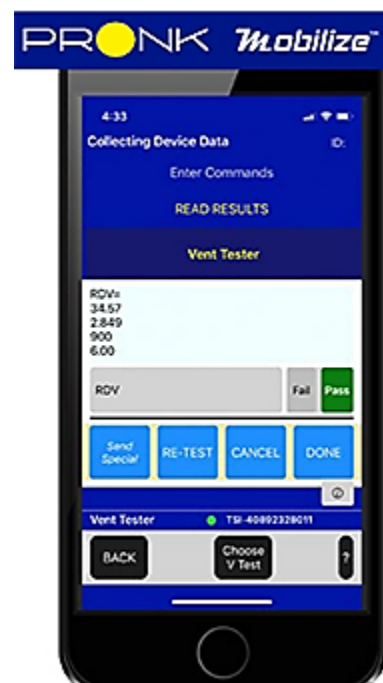
Mobilize™ 集成芯片 (PN 130401)

该插件式加密狗可使 **Certifier™ Plus** 流量分析仪能够与由普朗克科技（Pronk Technologies®）开发的 **Mobilize™** 移动应用程序进行无线通信®。

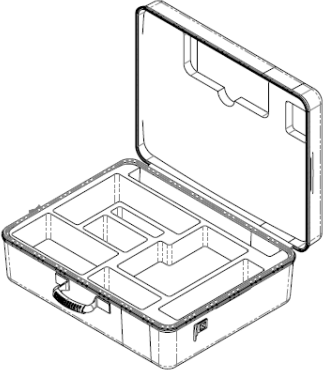
Mobilize™ 应用程序适配 iOS 设备，可从 **Certifier** 流量分析仪上采集实时数据，并实现部分设备操控功能。

用户可通过该应用执行自定义或厂商推荐的检测清单，无线采集测试数据，并从 **Mobilize™** 应用程序自动生成测试报告。

Mobilize™ 应用程序内置用于资产管理的条码扫描功能，还可选配对接设备维护管理系统（CMMS）等拓展功能。



其他可选配件

描述	部件编号	图片
豪华手提箱，适用于 Certifier™ Plus 流量分析仪 (48 x 37.5 x 16.5cm) (19 x 14.75 x 6.5 英寸)	130393	
测试肺，成人，1.0L，包括弯头连接器 (15mmID x 22mmOD)	130396	
0.5L 儿童测试肺，包括一个弯头连接器和两个带有 Luer-Lok® 端口和锁的直头连接器，连接器包括一个可变的泄漏调节，用于演示患者触发功能或模拟气道泄漏。	130397	
计算机电缆，RS-232，USB-A 至 9 针 D-sub (6 英尺)，包括零调制解调器适配器	130379	
计算机电缆，USBC 至 USB-A，螺丝锁 (2m)，螺丝刀 USB 电缆用于从计算机与 Certifier™ 流量分析仪进行通信。购买前请联系 TSI® 了解更多信息。	130382	
接头，推入连接，3/8 至 5/16 英寸 (适用于 4082 低流量模块)	130394	
麻醉气道适配器，婴儿	130404	

(本页故意留空)

第 2 章

流量分析仪概述

仪器概述

4089 接口模块 背面



4089 接口模块 正面



1.	流量模块接头(A)	7.	USB-C 电缆防脱落的螺丝孔
2.	流量模块接头(B)	8.	倾斜支架
3.	直流电源输入（2.1 mm 筒形插孔）	9.	电缆固定器
4.	电源按钮（开/关）	10.	安装孔(2)， M4 螺纹
5.	USB-A 端口(2)	11.	触摸屏显示
6.	USB-C 通信输出	12.	保护套

4081 高流量模块 背面



4081 高流量模块 正面



1.	接口模块连接头	4.	安装孔（#8-32 螺纹连接）
2.	O ₂ 传感器输入	5.	低压端口(± 150 cmH ₂ O) 连接到“+”端口以测量气道压力
3.	TTL 触发器输入	6.	高压端口(150 PSIG, 10 bar)

4082 低流量模块



1.	接口模块连接头	2.	安装孔（#6-32 螺纹连接）
----	---------	----	-----------------

注意事项	
4080-F 型测试套件包括测试机械呼吸机气动系统所需的全部组件。如需扩展至其他应用场景，例如测试麻醉工作站，可以添加 4082 型低流量模块套件。	

操作概述

流量模块

在正常操作期间，您可以随时将 **Certifier™** 流量模块与 **Certifier™** 接口模块连接或断开，而无需重新启动仪器或更改设置。流量模块可以连接到接口模块上的任一流量模块端口（A 或 B）。通过连接两个相同的流量模块（例如 4081 和 4081）或两个不同的流量模块（例如 4081 和 4082），两个流量模块可以同时通过接口模块进行连接和操作。

端盖

TSI® 流量分析仪采用暴露于气流中的热式流量传感器测量流量，该传感器对气流中的异物和颗粒高度敏感。TSI® 为高流量模块和低流量模块配备了端盖，并建议在不使用时盖上流量模块末端的端盖。



注意

为避免损坏 **Certifier™ Plus** 测试系统组件，在不使用流量模块时，请务必盖上流量模块末端的端盖。

锂离子电池

4089 型 **Certifier Plus** 接口模块采用 4 芯锂离子电池组，充满电后可连续运行长达 8 小时。该电池组在出厂时已经过校准并安装至 4089 接口模块中。电池组可通过交流电源适配器向 **Certifier** 接口模块供电实现内部充电。**Certifier Plus** 电池不能从仪器外部充电。

供电电源

Certifier Plus 接口模块通过盘绕电缆连接器连接时，可为任一 **Certifier Plus** 流量模块供电。接口模块可以由内部锂离子电池供电，也可以使用交流电源适配器供电。有关 **Certifier Plus** 电源规格，请参阅本手册第 7 章。

如果交流适配器为安装了电池的 **Certifier** 接口模块供电，则显示屏上的电池图标会显示一个闪电标识，代表电池正在充电。如果交流适配器正在为仪器供电，但未安装电池，则电池图标区域会显示一个问号标识。

注意事项

在没有交流电连接的情况下使用电池电源运行 **Certifier Plus** 测试系统时，如果电池电量剩余 5%，设备将会自动关闭，以防止电池损坏。

电源按钮指示灯状态

电源按钮包含一个 LED 灯，可根据 **Certifier Plus** 仪器的状况改变状态和颜色。如果 **Certifier™ Plus** 测试系统在通过电源线连接到电源时安装了电池，则电源按钮将显示以下 LED 状态：

- 红色闪烁：电池电量为 0-10%
- 红色常亮：电池电量为 10-20%
- 绿色常亮：电池电量>20%

如果 **Certifier™ Plus** 测试系统安装了电池，在通过电源线连接到电源的情况下，在系统关闭时，电源按钮将显示以下 LED 状态：

- 黄色常亮：电池正在充电
- 黄色闪烁：电池已满，无需充电

如果未安装电池，并且 **Certifier™ Plus** 测试系统通过电源线连接到电源，则电源按钮将在仪器通电时 LED 显示绿色常亮。如果 **Certifier™** 测试系统已关闭且未连接电源，则电源按钮不会显示任何 LED 状态。

触摸屏显示

Certifier Plus 接口模块采用 5 英寸彩色电容式触摸屏。Certifier 图形用户界面 (GUI) 设计可使用手指操作； 但也可以使用电容式触控笔进行操作。用手指轻按显示屏，可以更好地操作触摸屏。

要操作 Certifier Plus 测试系统，请触摸屏幕上任何您想要更改的元素。屏幕上可同时显示 1 到 18 个测量参数，显示屏会根据所选测量参数的数量自动调整文本的字体和位置。可以在 Certifier Plus 用户界面的 Setting (设置) 选项中调整显示亮度。

用户配置

用户配置是一组包括测量参数、单位、气体类型和工况、触发方式和图形设置的参数集合，可保存并在后续调用。这允许您为特定型号的设备保存和加载不同的测试设置，也能确保测试设置符合企业标准或个人偏好。

对于 Certifier Plus 流量分析仪的内部存储器中可以存储的用户配置数量没有限制。配置文件可以通过 4089 设备上的任一 USB-A 端口导出至 USB 大容量存储设备。导出的用户配置可以导入到其他 4089 Certifier Plus 或 4090 Certifier Pro 型仪器上。导出的配置也可以作为电子邮件附件发送。

硬件设置

用户配置与创建配置时连接到 Certifier 接口的模块 (即“硬件设置”) 绑定。要显示和加载已保存的配置，Certifier 流量分析仪必须处于与创建配置时相同的硬件设置状态。配置文件导出时，其文件扩展名由创建时的硬件设置决定。

导出配置文件的扩展名基于 Certifier™ 硬件设置，如下所示：

- P =主端口
- S =副端口
- 1 = 4081 模块
- 2 = 4082 模块
- M+=Masimo 麻醉传感器

文件扩展名	Certifier™ 硬件设置
.P1	一个 4081 模块连接到任意端口
.P2	一个 4082 模块连接到任意端口
.P1S1	两个 4081 模块已连接
.P2S2	两个 4082 模块已连接
.P1S2	4081 模块 (主端口) 和 4082 模块 (副端口) 已连接
.P1M+	一个 4081 模块连接到任意端口，麻醉传感器已连接
.P2M+	一个 4082 模块连接到任意端口，麻醉传感器已连接
.P1S1M+	连接两个 4081 模块和麻醉传感器
.P2S2M+	连接两个 4082 模块和麻醉传感器
.P1S2M+	4081 模块 (主端口)、4082 模块 (副端口) 和麻醉传感器已连接
.NONE	未连接任何模块

如果将 4081 高流量模块连接到 Certifier™ Plus 流量分析仪，它将自动作为开始和结束呼吸的主触发器。如果两个连接的流量模块是相同的型号 (例如两个 4081 或两个 4082)，则连接到 4089 接口模块的 A 端口的流量模块将充当主模块并控制呼吸触发。

停产型号 4088 Certifier™ FA+接口模块中的旧版配置文件具有.cfp 文件扩展名，并且使用的文件格式与 4089 接口模块使用的文件格式不同。将旧版配置 (.cfp) 文件导入 4089 时，Certifier™ 流量分析仪会尝试将配置转换为新文件格式。

数据采集和导出

Certifier™ Plus 流量分析仪能够记录测量数据并截取屏幕截图。文件将默认保存到 **Certifier** 流量分析仪的内部存储器中，并可通过其两个 **USB-A** 端口中的任意一个导出。保存的测量数据将导出为.csv 文件，屏幕截图将导出为.png 文件。

Certifier Plus 流量分析仪提供以下数据采集选项：

选项	描述
快照	从 Parameter （参数）屏幕或 Graph （图形）屏幕保存屏幕截图图像和当前显示的数据。执行快照时， Certifier 流量分析仪将创建两个文件，一个是截屏的图像文件 (.PNG)，另一个是具有单个数据点的数据文件 (.CSV)。
连续日志	捕获屏幕上当前所选测量的数据。收集数据的采样频率可以设置为 1 秒至 10 分钟。采集时长可以设置为连续记录 15 秒至最长五天（120 小时）。
波形日志	以高分辨率记录流量、低压、高压、绝对压力、温度和氧气浓度（如果已连接）的原始传感器数据。波形日志的采样频率固定为 1 毫秒（1000 赫兹），采集时长可以设置为 15 至 60 秒。

USB 通信

保存的测量数据、屏幕截图和用户配置存储在 4089 型 **Certifier Plus** 接口模块的内部存储器中。您可以从接口模块顶部的两个 **USB-A** 端口中的任意一个通过 U 盘导出保存的数据和配置文件。

Certifier 流量分析仪能够利用 **NDIS** 驱动程序和 **USB** 计算机电缆通过直接的 **USB** 链路与计算机建立有线通信。一旦建立了连接，就可以使用串行接口命令与 **Certifier** 仪器进行通信。要获得 **NDIS** 驱动程序和命令集手册，需要单独购买。请联系 **TSI®** 以获取有关与计算机进行有线通信的更多信息。

可通过购买集成芯片来启用与第三方移动应用的无线通信。预编程的集成芯片被插入到 **Certifier** 仪器的 **USB-A** 端口中，该端口允许移动设备通过 **BLE**（低功耗蓝牙）连接从 **Certifier** 仪器获取实时数据。

测量参数和单位

可用测量参数

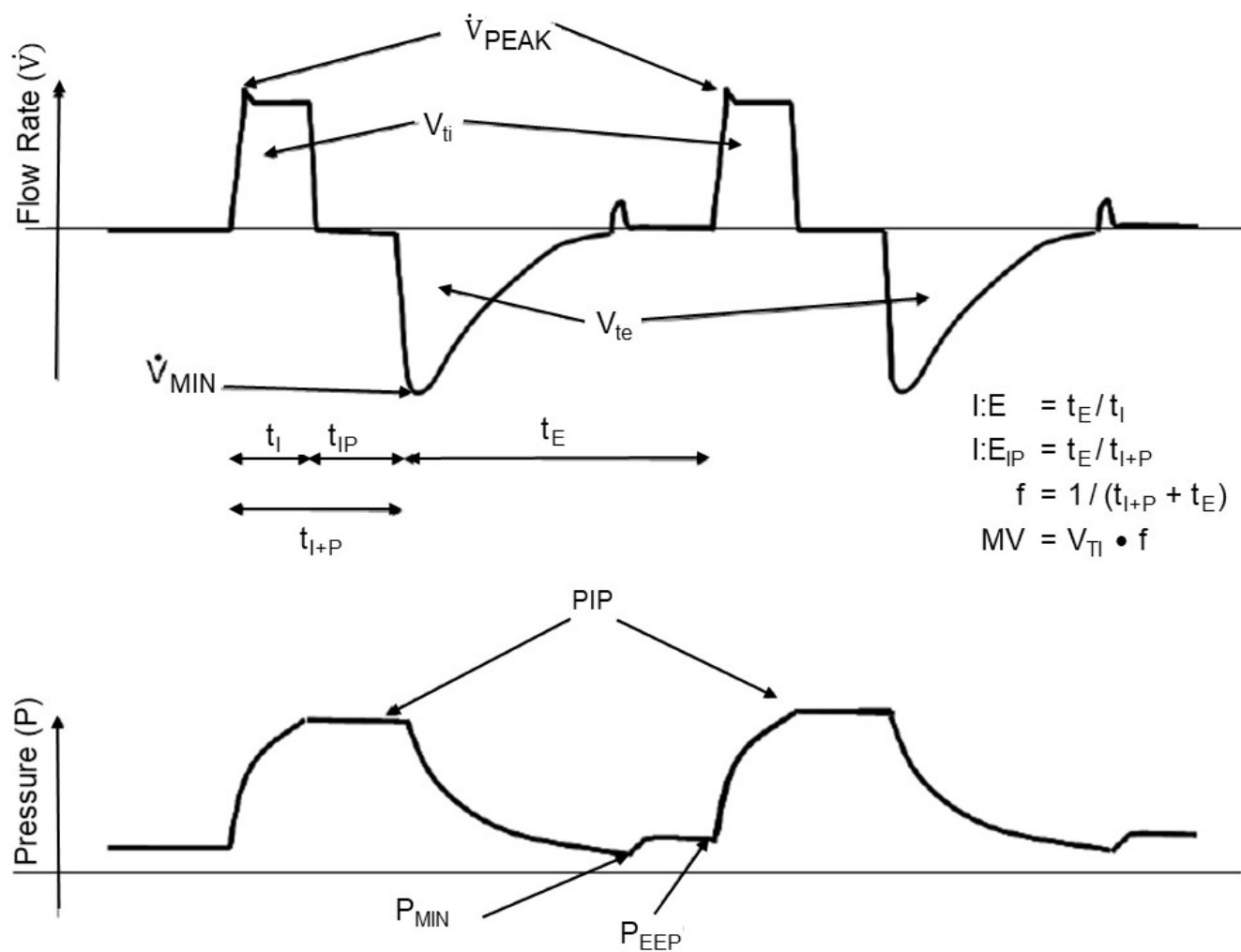
可供选择的列表参数取决于所连接的流量模块的型号。

符号	描述	符号	描述
$\dot{V}$	流量	P_{PLAT}	平台压—吸气阶段结束、无流量时的压力（仅限 4081 模块）
$\dot{V}_{PEAK}$	峰值流量—吸入峰值流量	P_{HIGH}	高压测量（仅限 4081 模块）
$\dot{V}_{MIN}$	最小流量—双向测试回路中呼出气峰值流量的负值。	P_{ABS}	流量管中的绝对压力。如果流量管通大气，则等于大气压。
$\dot{V}_{\Delta}$	流量差—流量的数值差值。	O_2	氧气浓度测量（仅限 4081 模块搭配 4073 模块）
$\dot{V}_{\Delta\%}$	流量偏差百分比—以%表示的流量差值。	T	流量管温度测量。
V_{TI}	吸气潮气量	f	呼吸频率
V_{TE}	呼气潮气量	t_i	吸气时间
V	实时通气量	t_{ip}	吸气暂停时间
MV	吸分钟潮气量	t_{i+P}	含暂停时间的吸气总时长
P	低压测量（仅限 4081 模块）	t_R	吸气上升时间—从呼吸开始达到最大流量所用的时间
PIP	吸气峰压（仅限 4081 模块）	t_E	呼气时间
P_{EEP}	呼气末峰压（仅限 4081）	$I:E$	吸呼比
P_{MAP}	平均气道压（仅限 4081 模块）	$I:E_{IP}$	含暂停时间的吸呼比
P_{MIN}	最低低压（仅限 4081 模块）	C_{STAT}	静态顺应性—按潮气量/（平台压— PEEP）计算
P_{Δ}	低压压差—气道压差（仅限 4081 模块）		系统时间
LR	泄漏率—按设定平均时间内的低压变化计算		

可用测量单位

测量参数	出厂默认单位	可选用户自定义单位
$\dot{V}$, $\dot{V}_{PEAK}$, $\dot{V}_{MIN}$	L/min	mL/min、mL/s
V_{TI} , V_{TE} , V , MV	L	mL、L
P , PIP , P_{EEP} , P_{MAP} , P_{MIN} , P_{Δ} , P_{PLAT}	cmH ₂ O	kPa、Pa、hPa、mbar、mmHg、inH ₂ O、PSI
P_{HIGH}	PSI	kPa, bar
P_{ABS}	kPa	cmH ₂ O、Pa、hPa、mbar、bar、mmHg、PSI、inH ₂ O
LR	cmH ₂ O/s	kPa/s、Pa/s、hPa/s、mbar/s、mmHg/s、PSI/s、inH ₂ O/s
C_{STAT}	mL/cmH ₂ O	L/H ₂ O、mL/mbar、L/mbar
O_2	氧气浓度百分比	-
T	°C	°F
f	BPM	Hz
t_i , t_{ip} , t_{i+P} , t_E , t_R	s	—

测量参数定义



(本页故意留空)

第 3 章 流量分析仪设置

操作准备

开机/关机

按下 4089 接口模块上的电源按钮一次，开启设备。设备开机状态下，按一次电源按钮即可启动正常关机流程。正常关机流程将倒计时 15 秒后自动关闭设备。在倒计时过程中，界面会显示操作按键，支持立即关闭仪器或取消关闭两种操作。

初始化和预热

按下电源按钮后，**Certifier™ Plus** 接口模块将在开机过程中显示 TSI® 启动画面和进度条。设备初始化过程大约需要 40-45 秒才能完成。初始化完成后，等待 1 分钟，以便压力传感器和流量传感器充分预热。

注意事项

为确保测量准确，在已连接流量模块的仪器开机后，请等待 **Certifier™ Plus** 流量分析仪预热 1 分钟。如果环境条件发生重大变化，需适当延长预热时间。

仪器设置

连接/断开流量模块

将流量模块连接到接口模块顶部的端口（A 或 B）。流量模块可以在接口模块开机或关机的情况下连接或断开。如需从接口模块或流量模块中拔下螺旋线缆，请捏住线缆的锁定接头外壳进行拔取，而不要直接拉扯线缆本体。

如果在 **Certifier™** 流量分析仪开机状态下连接/断开流量模块，则接口模块将识别该操作并重新启动应用程序。此过程大约需要 25-30 秒才能完成，之后 **Certifier™** 流量分析仪即可正常使用。

接口模块可以同时连接一个或两个流量模块。流量模块可连接到接口模块上的任意端口。在连接或断开流量模块时，应用程序重新启动，同时界面会显示提示消息。要从流量模块中拔下螺旋线缆，请从流量模块中拉动其锁定接头外壳（而不是线缆本体）分离。

连接入口过滤器

TSI® **Certifier™** 流量分析仪采用开放式的热式流量传感器进行测量，该传感器对气流中的异物和颗粒高度敏感。TSI® 为高流量模块和低流量模块均配备了入口过滤器。TSI® 建议在操作 **Certifier** 仪器时始终在流量模块上加装入口过滤器。



注意

为避免损坏 **Certifier Plus** 测试系统组件，请始终在流量模块上游安装入口过滤器。

低压测量连接

低压测量功能仅适用于 4081 高流量模块。

如需连接氧气传感器套件，请将带有滤网的气道压力接头 (1) 连接到流量模块的出气口。截取一段硅胶管 (2)，将管的一端连接到气道压力接头上的宝塔接口，并将管的另一端连接到流量模块的 (+) 端口。



氧气传感器连接

4073 型氧气传感器套件仅适配 4081 高流量模块。您可以随时连接或断开氧气传感器，而不会中断仪器的操作。使用前，氧气传感器需每日进行现场校准。在海拔环境变化后，也需重新进行现场校准。



连接氧气传感器时，请拆开氧气传感器探头 (1) 的包装，并将其拧入气道接头 (2) 中。将气道接头 (2) 连接到高流量模块的出气口，再将带螺母的传感器电缆 (3) 的端部插入氧气传感器探头的顶部，并旋紧固定。将传感器电缆的另一端连接到高流量模块顶部标有“O2 传感器”的输入插孔。

呼吸触发

Certifier™ Plus 流量分析仪通过触发条件来界定吸气周期和呼气周期的起始。触发方式基于流量、压力或 TTL 电压信号。**Certifier™** 流量分析仪默认采用自动触发模式 (依托流量自动识别呼吸周期)，用户也可自定义起止触发阈值。在大多数情况下，建议使用自动触发功能。

在手动触发模式下，可自行设定呼吸的起始和结束阈值。正向斜率跨越第一阈值判定为吸气开始，负向斜率跨越第二阈值判定为呼气开始。如果需设定手动流量触发值，可以在图形界面上查看流量波形作为参考。

您可以选择根据压力手动设置起止触发条件。设定压力触发参数时，建议查看图形界面的低压波形作为参考。压力触发旨在为高级用户提供拓展设置选项，用于测试高频呼吸机或者其他流量或自动触发效果不佳的特殊测试场景。

呼吸起止也可由 **Certifier™ Plus** 高流量模块上标有“Trigger Input (触发输入)”的接口上的 TTL 电压信号触发。此功能仅适用于 4081 高流量模块。接口规格为 3.5 mm 单声道音频插孔。

如果 4081 高流量模块和 4082 低流量模块都连接到接口模块，无论其连接到哪个端口，均由 4081 高流量模块统一控制仪器的呼吸触发功能。如果连接的两个流量模块是同一型号 (例如两个 4081 或者两个 4082)，则由连接到 A 端口的流量模块控制触发。

将 Certifier™ Plus 高流量模块连接至呼吸机

按照以下步骤将 **Certifier™ Plus 4081** 高流量模块连接至如医用呼吸机的双向测试回路：

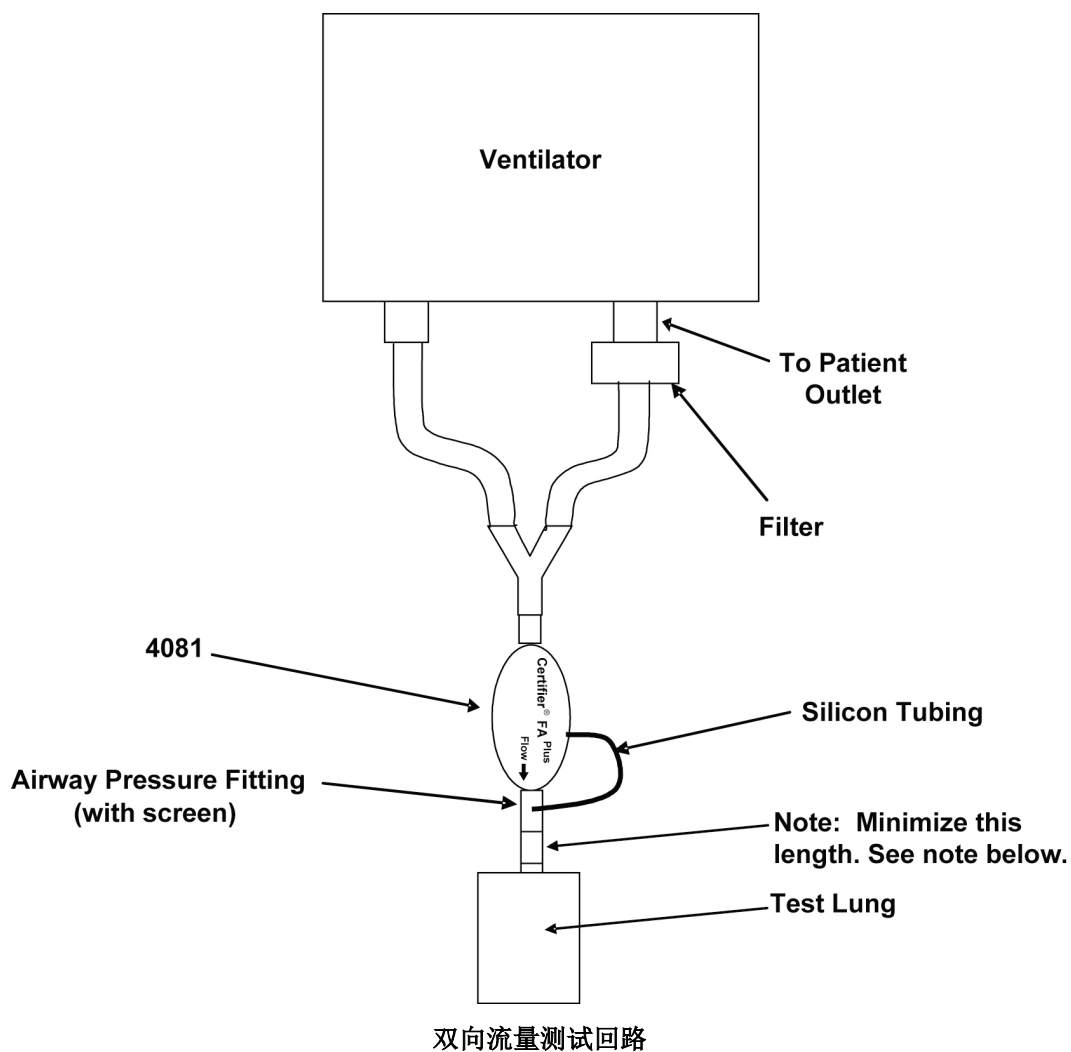
1. 使用螺旋线缆连接器，将高流量模块连接至接口模块。如需从流量模块中拔下螺旋线缆，请抓住锁定连接器外壳（请勿直接拉扯线缆），从流量模块中将其拔出。
2. 将入口过滤器连接到 **Certifier™ Plus** 高流量模块的上游端。



3. 将电源适配器连接到 **Certifier Plus** 接口模块的直流电源输入端。插入电源适配器后，仪器内置电池将自动充电。仪器也可以脱离外接电源仅依靠电池供电运行。
4. 按下电源按钮，开启 **Certifier Plus** 流量分析仪。开机完成后，等待 1 分钟，让压力传感器和流量传感器完成预热。
5. 执行测试前检查，包括将 **4081** 压力传感器归零和校准氧气传感器（如果适用）。有关详细操作步骤，请参阅[测试前检查](#)部分。
6. 将流量模块安装到 Y 型接头和测试肺之间的测试回路中。将流量模块上的流量方向箭头与回路内气流正向保持一致。对于呼吸机测试，箭头应指向测试肺方向或背离呼吸机上的“**患者端**”接口。关于 **Certifier Plus** 流量模块的具体安装位置，请参照被测设备厂商的测试规范要求。
7. 将低压测量管路和氧气传感器（如果适用）连接到流量模块。有关低压管路和氧气传感器的[设置](#)说明，请参阅[仪器设置](#)部分。
8. 根据被测仪器的需要，在接口模块显示中配置 **Certifier Plus** 流量分析仪的设置参数。如果可用，此时可以加载对应于所测试型号的已保存配置。被测设备的厂商会明确规定所需的各项测试设置和测量参数。



9. 按照设备制造商的操作规程（或其他适用规程）开展测试。被测设备的厂商将明确测试要求和合格/不合格判定标准。



注意事项

如果使用带有内置限流装置的测试肺或者单独外接限流装置，需要将气道压力接头通过长度小于 15 cm 的 22 mm 管路连接到限流装置和流量模块之间。如未按此要求操作，流向传感器可能无法正常工作。

连接低流量模块

4082 低流量模块用于测试制氧机和其他低流量设备中的流量。它不是为测试呼吸机而设计的。

单向模式标识。模块未检测到明显反向流量。在测试呼吸机时，当流量模块连接到“患者端”管路时，需使用单向模式。

低流量模块配有快插式管路接头。安装时，直接将管路插入接头即可。拆卸接头时，使用小型螺丝刀向内按压或撬动卡环，同时将接头从流量模块中拉出。



测试前检查

低流量模块

流量测量

为了保障系统安全、正常运行，请确保 4082 流量模块的流量校准有效。如果依据出厂标签显示，校准有效期即将到期或已过期，请将流量模块返回 TSI® 进行校准。要进行快速检查，请将流量模块从呼吸回路上拔下并盖住两端，等待 1 分钟，然后观察流量读数。如果流量测量值不在 0.000 ± 0.010 升/分钟范围内，需将流量模块返回 TSI® 公司进行校准。

高流量模块

流量测量

为了保障系统安全、正常运行，请确保 4081 流量模块的流量校准有效。如果依据出厂标签显示，校准有效期即将到期或已过期，请将流量模块返回 TSI® 进行校准。要进行快速检查，请将流量模块从呼吸回路上拔下并盖住两端，等待 1 分钟，然后观察流量读数。如果流量测量值不在 0.000 ± 0.010 升/分钟范围内，需将流量模块返回 TSI® 公司进行校准。

流向传感器

4081 型高流量模块具有用于检测气流方向的传感器。在短暂无气流状态下，此传感器通常会自动归零。如果流向传感器未在 10 分钟内自动归零，则会出现警告符号“! ”。如果要手动校准流向传感器归零，请将高流量模块脱离气流源，封堵流量管路的单侧或双侧端口 2-3 秒。在此过程中，流量分析仪不会给出任何提示。

低压和高压传感器归零校准

在设备首次开机后，每次进行压力测量前，先从流量模块上拔下压力管路，检查低压传感器零点和高压传感器零点，以确保读数最准确。如果低压或高压读数不为零，请按照以下步骤执行传感器归零操作。

1. 断开压力管路与低压和高压端口的连接。
2. 按下归零图标。
3. 显示屏上显示“压力传感器归零中”，持续显示一秒。如果传感器没有检测到稳定压力或接近零压状态，则会出现报错提示。

注意事项

大气压传感器无需进行零点校准。

氧气传感器校准

每日使用、海拔高度发生变化或更换传感器后，请按以下步骤校准氧气传感器：

1. 为连接了高流量模块和氧气传感器的 **Certifier™ Plus** 测试系统加电，预热一分钟。
2. 导航到**设置**菜单并选择 **"氧气传感器"**。按照屏幕上的提示进行操作。可以进行“仅空气”或“空气和 100% 氧气”校准。采用空气和 100% 氧气的两点校准可提供最佳精度。

注意事项

在稳定过程中显示的数值并不代表实际的氧气浓度。此数值稳定值可供您确定它是否仍在波动。一旦读数停止变化，即可进入氧气传感器校准的下一步操作。

流量比对

可对两个 TSI® 流量模块之间的流量测量读数进行比对，以快速判定流量精度“合格/不合格”。连接任意两个 4081 或 4082 **Certifier Plus** 流量模块，并选择流量差值（**Flow Rate Delta**）或流量差值百分比（**Flow Rate Delta Percent**）参数。

流量差值参数（如下图左侧所示）以固定数值显示两台设备的读数偏差。流量差值百分比参数（如下图右侧所示）以百分比形式显示流量读数的偏差值。

注意事项

流量比对功能应使用大于 2.5 L/min 的流量。

 -0.010	 0.0
L/min	%



注意

- 为确保测量准确，请等待 **Certifier™ Plus** 流量分析仪预热 1 分钟。如果环境条件发生明显变化，可能需要更长预热时间。
- 为避免损坏 **Certifier™ Plus** 测试系统组件，请**始终**使用流量模块上游的入口过滤器，不使用时**始终**盖住流量模块端口。
- 如果液体已经渗入设备的任何组件中，**请勿继续使用**，需将设备返回工厂进行校准。

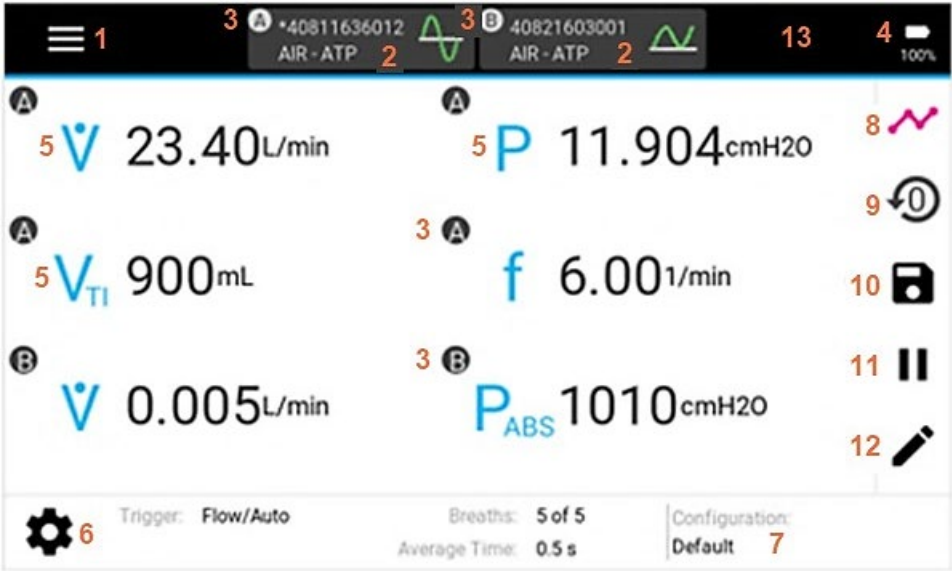
第 4 章

触摸屏操作

显示界面概述

Certifier™ Plus 流量分析仪**操作面板**上主要包含两大界面：**参数界面**和**图形界面**。顶部、底部和右侧功能栏在两个界面中始终常驻显示。通过任意功能栏对设备进行的设置修改，均可全局生效，不受当前所处界面限制。

参数界面



1.	菜单	8.	参数/图形界面切换
2.	模块卡	9.	压力传感器校零
3.	模块指示器	10.	保存数据/截图
4.	电池指示灯	11.	暂停/播放显示
5.	测量和单位	12.	编辑测量值/单位
6.	触发器/平均设置	13.	报警和错误通知
7.	用户配置		

选项	说明
1. 菜单	点击进入 数据管理（Manage Data）、配置参数（Configurations）、系统设置（Settings） 和 设备信息（Device Information） 界面。
2. 模块卡	每接入一个流量模块，系统便自动生成对应模块信息卡片，卡片内显示所连接模块的序列号、当前设置的气体类型、工况参数以及流向指示标识。点击流量模块卡片查看信息或编辑特定模块的气体类型或工况设置。如果同时连接了两个流量模块，星号（*）将指示哪个流量模块用于触发运算和呼吸均值计算。
3. 模块指示器	如果连接了多个模块，则每个模块卡中会显示一个字母（例如 A、B）。这些字母用于指示所选择和显示的测量值来自哪个连接的模块。

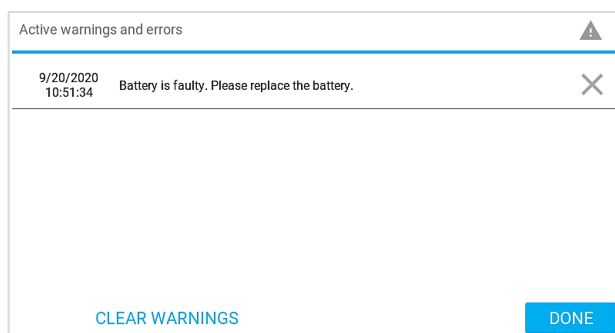
选项	说明
4. 电池指示器	显示 0 到 100%之间的当前剩余电量。如果 Certifier™ Plus 电池正在充电，则电池图标内将显示闪电符号。如果 Certifier™ Plus 流量分析仪已通电但未连接电池，则电池图标内将显示感叹号。
5. 测量和单位	以所选单位显示所选测量参数及其当前读数。点击测量符号、读数或单位即可进行编辑。编辑包括添加、删除或重新排列测量项，以及编辑测量单位。请参阅“ 测量和单位 ”中的表格，以获取可选测量参数的完整列表。
6. 触发器/平均设置	用于设置实时值的呼吸触发、呼吸平均值和时间平均值。通过点击齿轮图标或直接点击要编辑的值，进入仪器设置界面。如果连接了两个流量模块，则控制触发器的流量模块的模块卡上会显示一个星号(*)。
7. 配置	显示当前加载的配置名称。如果用户已编辑当前加载的配置，则名称前面将显示一个星号(*)。点击显示屏上的配置名称或标签，可进入对应界面，对配置文件进行重命名、保存、加载、删除、导出或导入操作。
8. 参数/图形界面切换	按下此键可在参数界面和图形界面之间切换 Certifier™ 仪器仪表板。
9. 压力传感器校零	点击可对所有已连接流量模块的低压、高压测量值执行调零。高/低压测量功能仅适用于 4081 高流量模块。
10. 保存数据	按下此键可记录测量数据或保存屏幕截图。
11. 暂停显示	点击可暂停参数界面或图形界面的数据刷新。即使暂停，仪器仍将继续进行测量。暂停时，暂停图标将变为播放图标；点击播放图标即可恢复界面数据刷新。
12. 编辑测量值	在参数界面按下此键，可以添加、移除或重新排列所选定的测量参数及其单位。
13. 警告和故障通知	如果 Certifier™ Plus 流量分析仪出现警告或故障，则此区域将显示带感叹号的黄色三角图标。单击此图标可打开“当前警告和故障”界面，其中提供了问题的说明。

警告和故障

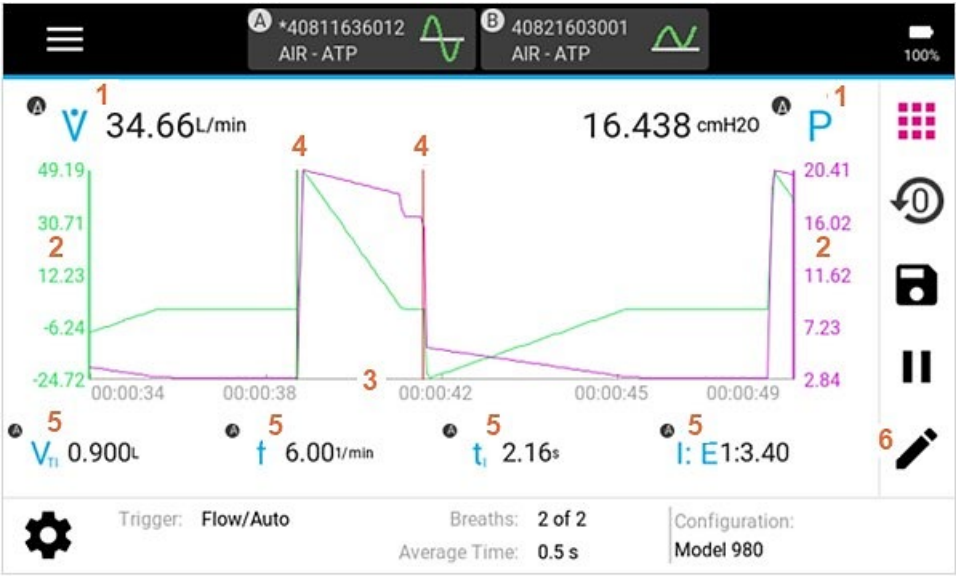
可在“当前警告和故障”界面中查看所有生效的警告或故障的说明。故障以红色高亮显示，而警告无高亮标记。如果需要，可以手动清除此界面中的警告。故障需采取对应措施排除故障状态，或关闭 **Certifier™ Plus** 流量分析仪电源后方可清除。如果故障状态未排除，则 **Certifier™ Plus** 流量分析仪可能自动停机。

Certifier™ Plus 流量分析仪可能显示的警告和故障包括：

- 电池缺失
- 电池故障
- 电池温度过低，无法运行
- 电池温度过高，无法运行
- 电池温度过低，无法充电
- 电池电量已满
- 电池电量低
- 电池电量过低，即将关机
- 连续数据记录警告
- 连续数据记录已停止
- 磁盘存储空间不足
- 无法导出到 USB 存储器
- 打开快照的数据记录文件时出错
- 流量传感器未在 10 分钟内调零



图形界面



1. 绘制测量值	4. 触发指示器
2. Y 轴	5. 实时测量
3. X 轴	6. 编辑图形

选项	说明
1. 绘制测量值	显示所选测量项目的当前值及其单位，并在图形界面上绘制测量曲线。点击测量标识、读数或单位，即可编辑图形界面的相关参数。
2. Y 轴	刻度采用与所绘制的测量项一致的单位显示。坐标轴的颜色与对应测量参数的颜色相匹配。绘制两项测量数据时，第二条 Y 轴将显示在图表的右侧，并使用对应测量项的颜色标识。Y 轴不可点击操作。
3. X 轴	所有绘制的测量项的刻度均以秒为单位显示。X 轴不可点击操作。
4. 触发指示器	如果启用， Certifier™ 流量分析仪用于判定呼吸周期的触发时刻将以竖线形式显示在图表上。第一条（绿色）竖线表示吸气阶段的开始，第二条（红色）竖线表示呼气阶段的开始。
5. 实时测量	最多可以选择四项测量参数，以便在图表下方显示其实时值。点击测量项或单位即可编辑图形界面。
6. 编辑图形	在图形界面按下此键，可编辑图表的相关参数，包括绘制的测量项和单位、坐标轴刻度、显示时长、触发时间和显示的测量项目。

注意
此处未包括的界面元素的说明，请参阅上文的“参数界面”部分。

模块卡

连接到 **Certifier™** 接口模块的每一个流量模块，都会在仪表板的顶部生成一个模块卡。点击模块卡后，您将能够查看和编辑与该特定模块相关的设置。

40811636012

Model Number: 4081

Calibration Date: 6/10/2021

Flow Direction: Bi

Gas Conditions

☐ ATP

☐ STP

☐ BTPS

☐ BTPD

☒ USTP

User Defined Standard Temperature and Pressure

21

°C

101.3

kPa

Gas Type

Air

CANCEL

SAVE

选项	说明
序列号	所连接的流量模块的序列号，显示在模块卡的标题处。
型号	所连接的流量模块的型号（例如 4081）。
校准日期	所连接模块最近一次出厂校准日期。
流向	指示所连接的模块进行单向还是双向流量测量。
气体类型	显示选定的气体，并允许您更改气体类型。
气体工况	显示选定的气体工况，并允许您更改气体工况。

Certifier™ Plus 流量分析仪可选气体类型：

- 空气

▪ 氧气

▪ 空气-氧气混合气体（高流量模块需外接氧气传感器）

▪ 二氧化碳

▪ 氮气

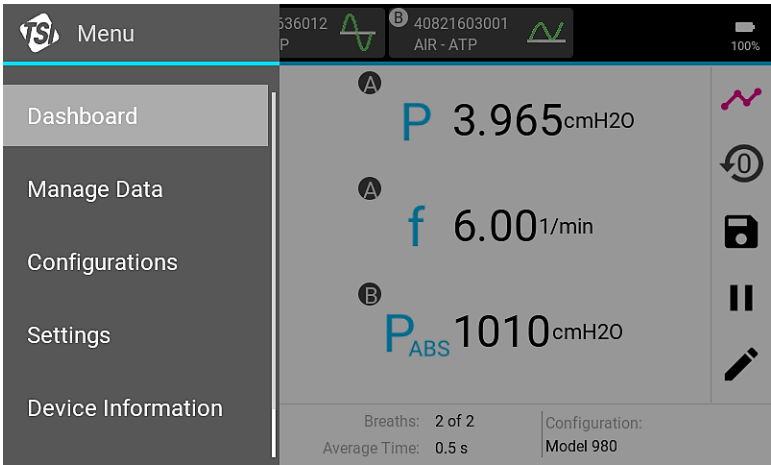
▪ 一氧化二氮（仅适用于低流量模块）

Certifier™ Plus 流量分析仪可选气体工况：

选项	描述
ATP	实际温度和压力。气体实际温度和压力下的流量和体积。ATP 是默认气体工况。
STP	标准温度和压力。气体流量和体积以气体在 21°C 和 1 个大气压(101.3 kPa) 条件下的流量和体积来显示。
BTPS	体温压力饱和态。换算至 37°C、实际压力、水蒸气饱和状态下的气体流量和体积来显示。
BTPD	体温压力干燥态。换算至 37°C、实际压力、干燥无水蒸气状态下的气体流量和体积来显示。
USTP	用户自定义温压。按照用户设定的温度和压力条件，换算显示气体流量和体积。

菜单界面

可以从参数界面或图形界面打开菜单。



菜单	说明
仪表板	关闭菜单选项并返回到上一个界面。
数据管理	进入数据管理界面，您可以在其中整理、预览、导出和删除保存的数据。
配置文件	用于保存、加载、导出、导入、重命名和删除 Certifier™ 配置文件。
设置	可进入常规设置、日期时间和显示亮度设置界面，或校准氧气传感器。
设备信息	显示接口模块以及所有连接模块的型号、序列号、固件版本和最近校准日期。

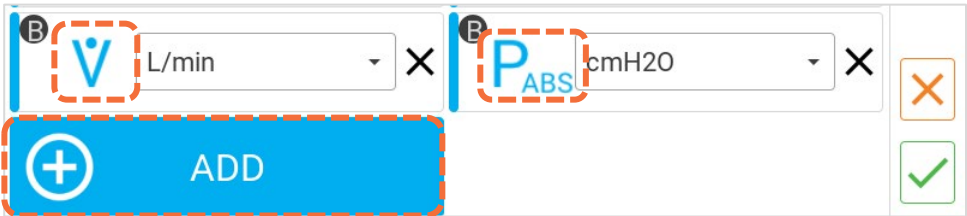
配置分析仪

测量和单位

在参数界面中，通过点击当前显示的任意测量符号、读数或测量单位，或者点击右侧导航栏中的铅笔图标，进入测量选择界面。

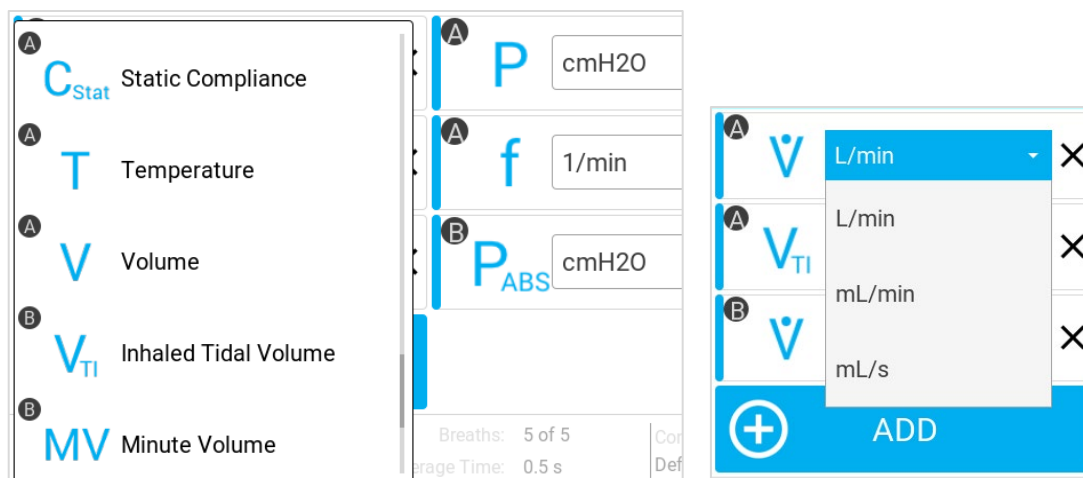


点击 (+) 添加图块可新增选择测量项，或点击当前所选测量项的测量符号更改该测量参数。

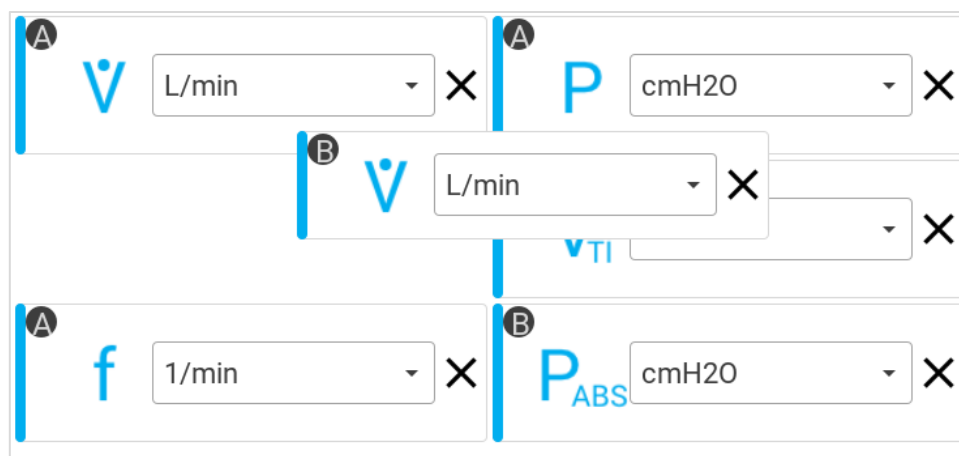


点击后，可用测量项列表将按字母顺序显示（见下方左图）。如果连接了多个模块，则以字母（如 A、B）标识测量项所属模块。上下滑动以滚动浏览列表选项，点击选择。

如需更改参数的测量单位，点击当前选定的单位以打开可选单位下拉列表（见下方右图）。请参考表格[可用测量单位](#)，以查看各测量项的所有可用单位。



如需重新排列所选测量项的显示顺序，请长按某一测量项图块，以便能够在显示屏上拖动调整其位置。拖动时其他图块会自动适配排布，拖至目标位置后松开即可。



如需移除在**参数**界面上显示的测量项，请点击该测量项单位旁边的 **X** 即可。



随时点击右侧导航栏中的橙色 **X** 按钮，忽略所有更改并返回**参数**界面。

点击右侧导航栏中的绿色 **✓** 复选标记按钮保存更改并返回**参数**界面。



气体类型和气体工况

当前生效的气体类型和气体工况显示在屏幕顶部黑色栏中的各个流量模块卡上。点击模块卡上的任意位置，查看并编辑对应已连接模块的设置。

注意

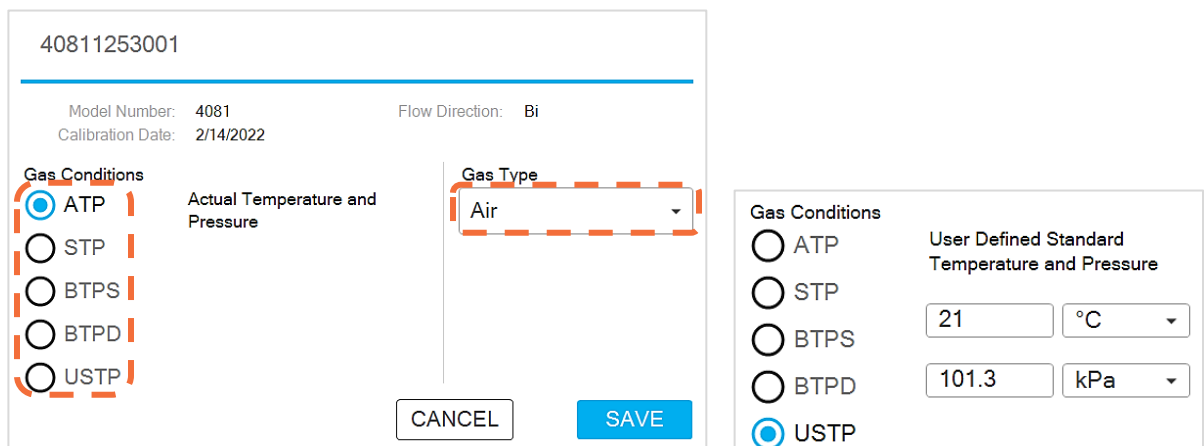
如果连接了两个流量模块，模块卡上将显示一个星号(*)，表示该流量模块用于触发和呼吸平均计算。



模块卡（见下方左图）显示所连接的流量模块的序列号、型号、校准日期和流向。流向用于表明所连接的模块是测量具有双向还是单向功能的气体流量。

点击**气体类型**区域，显示可用气体列表并选择气体。

点击单选按钮以选择适用于流量测量的**气体工况**。



如需自定义温度、压力数值并将该工况应用于气体流量测量，请选择 **USTP** 气体工况选项（如右上图所示）。

点击**保存**按钮，对气体类型或气体工况进行更改。点击**取消**忽略更改并返回上一界面。

Certifier™流量分析仪可用**气体工况**选项：

选项	说明
ATP	实际温度和压力。气体实际温度和压力下的气体流量和体积。ATP 是 Certifier™ 流量分析仪的默认气体工况。
STP	标准温度和压力。按气体在 21°C 和 1 个大气压(101.3 kPa) 条件下的流量和体积来显示。
BTPS	体温压力饱和态。换算至 37°C、实际压力、水蒸气饱和状态下的气体流量和体积来显示。
BTPD	体温压力干燥态。换算至 37°C、实际压力、干燥无水蒸气状态下的气体流量和体积来显示。
USTP	用户自定义温压。按照用户设定的温度和压力条件，换算显示气体流量和体积。

呼吸触发

触发功能用于识别吸气和呼气呼吸周期的起始时刻。触发方式可基于流量、压力或 TTL 电压信号。**Certifier™** 流量分析仪能够根据流量自动识别呼吸周期。也可由用户基于流量或低压手动设定起止触发阈值。

通过在 **Certifier™** 流量分析仪的仪表板上点击当前选定的触发项或齿轮图标来进入触发设置界面。 也可以通过菜单选择设置，然后选择触发和平均计算选项来进入触发设置界面。

	Trigger: Flow/Auto	Breaths: 5 of 5	Configuration: Default
		Average Time: 0.5 s	

流量-自动触发

Certifier™ 流量分析仪的默认设置是使用流量自动触发。在大多数情况下，建议使用**自动触发**功能。在自动触发模式下，**Certifier™** 流量分析仪将利用流量识别波形，并自动判定每一次呼吸的吸气阶段和呼气阶段的起始点。

注意

图形界面可以显示触发时间标记，便于查看 **Certifier™** 流量分析仪实际采用的大致触发阈值。

Triggers	Averaging
Trigger Type ☒ Flow Rate ☐ Pressure (Advanced Users) ☐ Flow Direction (TTL)	☒ Auto Trigger

如果连接两个流量模块（例如 4081 和 4082），则 4081 高流量模块将始终控制触发信号。如果连接的两个流量模块型号相同（例如两个 4081 或两个 4082），则连接到 A 端口的流量模块将控制触发。在控制触发的流量模块的模块卡中，序列号前面将显示一个星号(*)。

流量-手动触发

如果自动触发效果不理想，请考虑使用手动流量触发。取消勾选**自动触发**选项框，即可自定义呼吸起止的流量阈值。流量正向上升越过第一个阈值，判定为吸气开始；流量负向下降越过第二个阈值，判定为呼气开始。要实现强触发功能，需将结束阈值设置得低于起始阈值。

优化手动流量触发阈值时，可以查看 **Certifier™** 图形界面上绘制的**流量**波形或观察来自被测呼吸机的流量波形。有关**图形**波形的详细信息，请参阅**编辑图形界面**部分。

Trigger Type ☒ Flow Rate ☐ Pressure (Advanced Users) ☐ Flow Direction (TTL)	☐ Auto Trigger Start 1 L/min ▾ End -1 L/min ▾
---	--

压力-手动触发

该触发方式旨在为高级用户提供额外的设置选项，用于高频呼吸机测试、其他流量触发、自动触发效果不佳的测试场景。

注意

压力触发不支持自动触发模式。

如需采用低压触发，请选择**压力**单选按钮选项。压力正向上升越过第一个阈值，判定为吸气开始；压力负向下降越过第二个阈值，判定为呼气开始。要实现强触发功能，需将结束阈值设置得低于起始阈值。

优化手动压力触发阈值时，可以查看**图形**界面上绘制的**低压**波形或观察来自被测呼吸机的压力波形。有关**图形**波形的详细信息，请参阅**编辑图形界面**部分。

Trigger Type

☐ Flow Rate

☒ Pressure (Advanced Users)

☐ Flow Direction (TTL)

Start

5

cmH2O ▾

End

6

cmH2O ▾

TTL 触发

呼吸的起止也可以通过 **Certifier™ Plus** 高流量模块上标注为**触发输入**（Trigger Input）的接口接收 TTL 电压信号进行触发。该功能仅适用于 **4081** 高流量模块。该接口为 **3.5 mm** 单声道音频插孔。如需使用 TTL 电压触发，请选择**流向（TTL）**单选按钮选项，并选择 TTL 电压。

Trigger Type

☐ Flow Rate

☐ Pressure (Advanced Users)

☒ Flow Direction (TTL)

Trigger

TTL Low (0 Volts) ▾

TTL Low (0 Volts)

TTL High (+5 Volts)

平均计算设置

点击**呼吸**和**平均时长**区域或位于屏幕底部的齿轮图标进入平均计算设置界面。您也可以通过菜单路径：选择**设置**，然后选择**触发**和**平均计算**选项进入该界面。

Trigger: Flow/Auto

Breaths: 5 of 5

Average Time: 0.5 s

Configuration: Default

呼吸次数

该设置用于指定参与呼吸参数测量平均计算的最大呼吸次数。例如：如果呼吸次数设置为 **5** 次，但迄今为止只检测到 **3** 次呼吸，则所有 **3** 次呼吸都将用于计算呼吸参数。在同样的情况下，如果检测到 **7** 次呼吸，则计算中将只使用最近的 **5** 次呼吸。要指定呼吸次数，点击输入框，并输入一个 **1-10** 之间的整数。

实时数值的时间平均

时间平均用于设置实时数值在显示器上的平均速率和刷新频率。例如，时间平均值设为 0.5 秒，采集的数据将以 0.5 秒的周期做平均计算，并每 0.5 秒在显示器上刷新一次。实时测量值包括：流量、低压、高压、绝对压力、氧气浓度和温度。要指定时间平均值，请点击输入框，并输入一个范围为 0.5-10 秒范围内的数值。

Triggers	Averaging
Number of Breaths	
5	
Time Average for Real-Time Value	
0.5 s	

使用配置文件

配置文件是 **Certifier™** 设置的参数集合，这些设置可以保存到内置存储并在以后调用。这允许您保存并使用特定的设置来测试不同的设备，以符合机构的测试标准或个人使用习惯。配置文件会记录：已选的测量项和单位、气体校准参数、气体工况、触发和平均计算设置以及图形界面参数设置。

当前启用的配置名称显示在**参数界面**和**图形界面**的右下角。点击屏幕右下角**配置**区域中的任意位置，即可进入配置界面。也可以通过选择**配置**菜单选项来进入。

	Trigger: Flow/Auto	Breaths: 5 of 5	Configuration: Default
		Average Time: 0.5 s	

注意

配置名称前面将显示一个星号，表示设置已更改，并且与原始配置中保存的内容不同。如果将 **Certifier™** 流量分析仪恢复为原始配置设置或重新加载配置，则星号将消失。您也可以选择保存当前设置和更改，覆盖当前加载的配置或创建一份新配置文件。

	Trigger: Flow/Auto	Breaths: 0 of 5	Configuration: *One
		Average Time: 0.5 s	

管理配置文件

本地配置选项卡会列出保存在 **Certifier™ Plus** 流量分析仪内置存储中的所有单个配置文件。**Certifier Plus** 可以保存无限数量的用户配置。当前加载的配置将在列表中突出显示为蓝色（例如，默认配置）。上下滑动列表可浏览所有文件。

用户配置与创建配置时连接到 **Certifier** 接口模块的流量模块绑定，即硬件设置。只有当 **Certifier™ Plus** 流量分析仪具有与创建配置时相同的硬件设置时，保存的配置才会显示在本地配置选项卡中。请参阅第 2-4，了解有关硬件设置的更多信息。

三点图标提供重命名、保存、加载、导出或删除单个配置文件的选项。点击各个配置文件行的三点图标以执行操作。

Local Configurations				External Configurations		
						
☐	Name	Trigger	Ave	Breaths	Gas Type	Actions
☐	Default	Flow/Auto	0.5 s	5		⋮
☐	840	Flow/Auto	0.5 s	5		⋮
☐	E360	Flow/Auto	0.5 s	5		⋮
☐	G5	Flow/Auto	0.5 s	5		⋮
☐	Model 980	Flow/Auto	0.5 s	2		⋮

这些复选框用于选择多个文件，以便您可以一次导出或删除多个配置。点击复选框选择，然后再次点击取消选择。点击**名称（Name）**列标题中的复选框可以选择所有配置文件。

注意

无法覆盖、重命名、导出或删除默认配置文件。

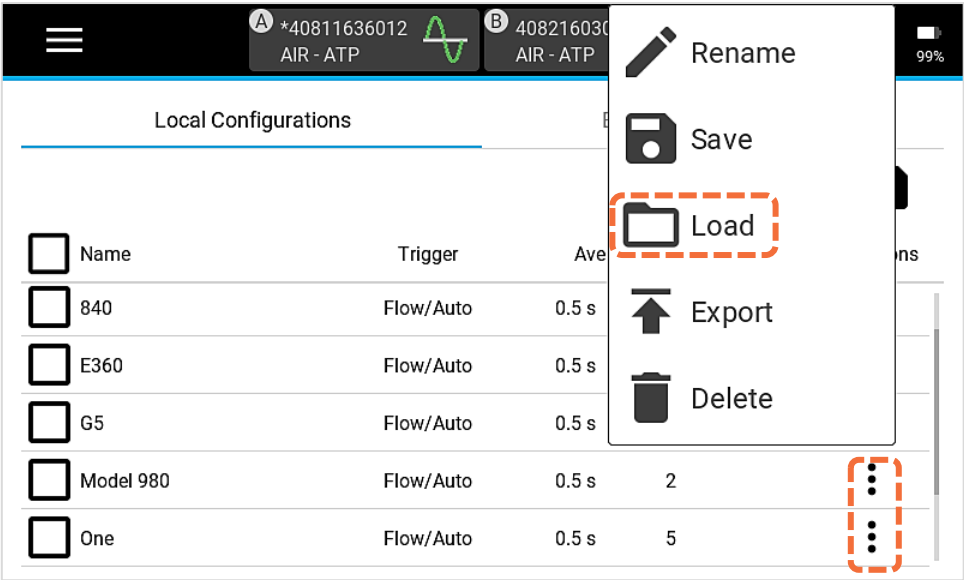
Local Configurations				External Configurations		
						
☒	Name	Trigger	Ave	Breaths	Gas Type	Actions
☒	840	Flow/Auto	0.5 s	5		⋮
☐	Default	Flow/Auto	0.5 s	5		⋮
☒	E360	Flow/Auto	0.5 s	5		⋮
☒	G5	Flow/Auto	0.5 s	5		⋮
☒	Model 980	Flow/Auto	0.5 s	2		⋮

加载配置文件

在本地配置列表中找到目标配置，然后单击文件行的三点图标。从弹出式菜单中选择**加载**选项。

注意

在 **Certifier™** 流量分析仪上一次只能加载和激活一个配置，这些复选框不用于加载配置。



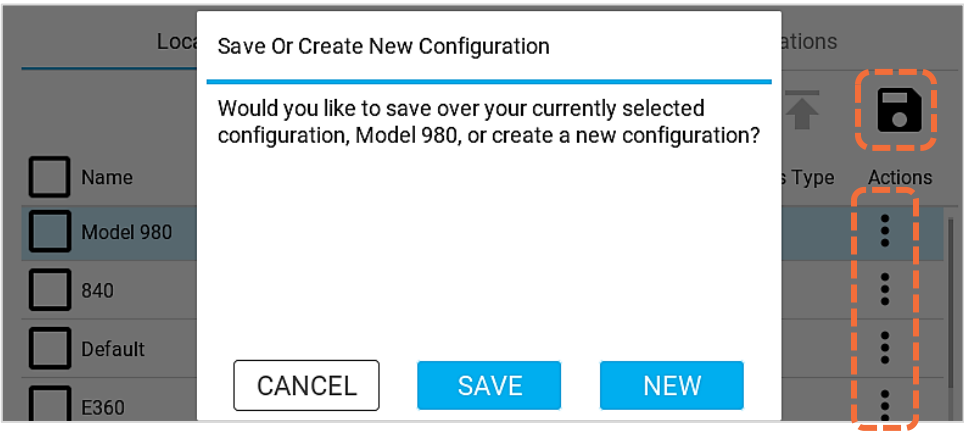
保存配置文件

如需将当前 **Certifier™ Plus** 流量分析仪的设置保存为配置，请导航到**配置**界面的**本地**选项卡，然后单击磁盘样式的保存图标。在弹出窗口中，可选择覆盖当前启用配置 **[保存]** 或创建新配置 **[新建]** 的选项。

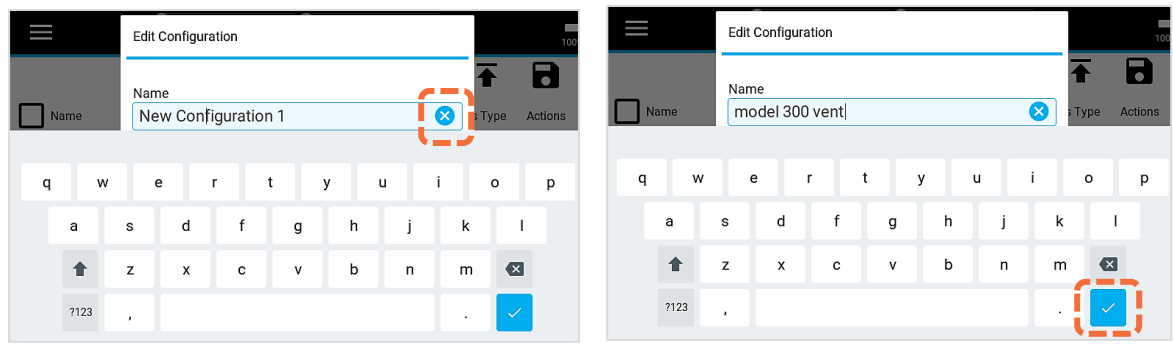
注意

一次只能保存一个配置文件，并且这些复选框不能用于保存配置。

或者在**配置**界面中，您可以选择通过覆盖 **Certifier™ Plus** 流量分析仪上的现有配置来保存当前设置。找到要覆盖的配置，然后按相应的三点图标。在覆盖选定的配置文件之前，弹窗将要求进行确认。



如果选择创建新配置以保存设置，则 **Certifier™** 流量分析仪将生成一个名为“**New Configuration**”的新配置。要重命名新配置，请点击三点菜单并选择**重命名**选项。点击**编辑配置**弹窗中的文本字段以打开屏幕键盘。点击配置名称右侧的蓝白色 **X** 以清除名称字段中的文本。编辑名称后，点击键盘右下角的蓝底白色✓按钮确认即可。



导出配置文件

配置文件存储在 **Certifier™** 仪器的内置存储器中，并可通过位于 4089 接口模块顶部的两个 USB-A 端口中的任意一个导出。要导出一个或多个配置，请将 U 盘插入 **Certifier™** 流量分析仪，然后进入**配置**界面的**本地**选项卡。存储在 U 盘上的任何现有仪器配置都将显示在**外部配置**选项卡中。

导出单个配置，可以单击该特定配置文件的三点菜单并选择**导出**菜单选项，也可以选中相应的框后点击向上箭头样式的导出图标。

批量导出配置，请逐一勾选每个配置文件的复选框，或点击**名称**列标题中的复选框以选择所有配置文件。

注意

无法导出、重命名、覆盖或删除默认配置文件。

Local Configurations					External Configurations	
☒	Name	Trigger	Ave	Breaths	Gas Type	Actions
☒	model 300 vent	Flow/Manual	0.5 s	5		
☒	340	Flow/Auto	0.5 s	5		
☐	Default	Flow/Auto	0.5 s	5		
☒	E360	Flow/Auto	0.5 s	5		
☒	65	Flow/Auto	0.5 s	5		

导出配置后，可切换至**外部配置**选项卡，以确认配置文件已成功导出到插入的 U 盘。导出的配置文件可以作为邮件附件，也能导入到其他 **Certifier™ Plus** 设备使用。

导出时，配置文件的文件扩展名将基于 **Certifier™** 流量分析仪最初创建配置时的硬件设置。请参阅第 2-4，了解有关导出配置文件的硬件设置和文件扩展名的详细信息。

导入配置文件

Certifier™ Plus 流量分析仪可以从插入 **4089** 接口模块顶部两个 **USB-A** 端口之一的 U 盘导入配置。
Certifier™ 流量分析仪将自动识别所有配置文件并在**外部配置**选项卡中显示它们。

导入单个配置，可以单击该特定配置文件的三点菜单并选择**导入**菜单选项，也可以选中相应的框后点击向下箭头样式的导入图标。

批量导入配置，请逐一勾选每个配置文件的复选框，或点击**名称**列标题中的复选框以选择所有配置文件。

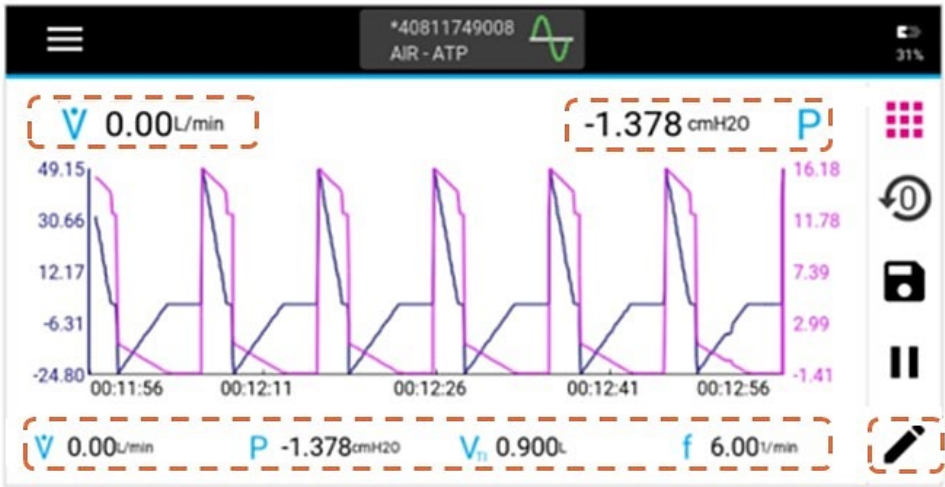
Local Configurations			External Configurations			
						
						
☐	Name	Trigger	Ave	Breaths	Gas Type	Actions
☐	model 300 vent	Flow/Manual	0.5 s	5		
☐	340	Flow/Auto	0.5 s	5		
☐	E360	Flow/Auto	0.5 s	5		
☐	65	Flow/Auto	0.5 s	5		

注意

4088 型 **Certifier™** FA+接口模块的配置文件与 **Certifier Plus** 和 **Certifier Pro** 仪器不兼容。用户需在对应新设备上手动重新设置参数并保存为新配置，该操作仅需执行一次。

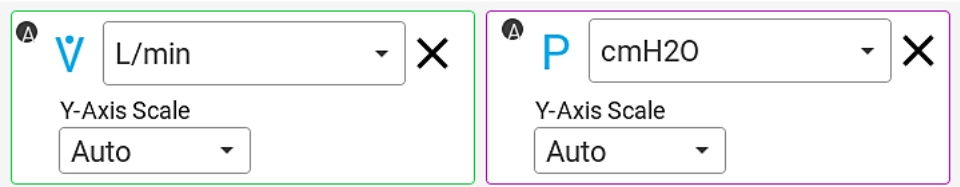
编辑图形界面

在**图形**界面中，点击铅笔图标或任何显示的测量标识、读数或单位即可进入编辑图形界面。

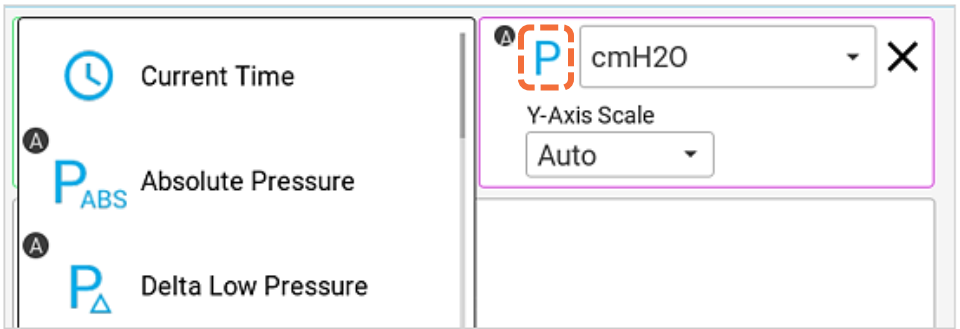


绘制测量值

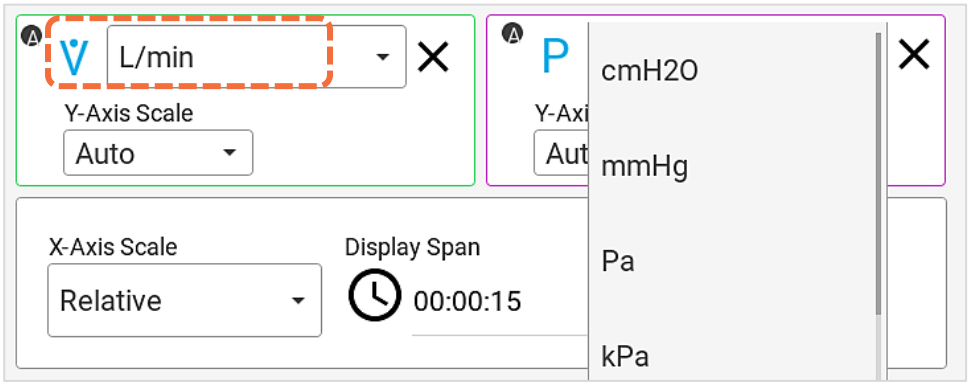
一次可以在图形上绘制 1 或 2 项测量值。主要测量值显示在屏幕左侧，次要测量值显示在右侧。编辑界面中绘制的测量值周围的边框颜色与图形上 Y 轴和曲线所显示的颜色相对应。



如需更改测量参数，请点击测量标识，界面会按字母顺序显示可用测量值的列表（见左下方）。如果连接了多个模块，则用一个字母（如 A、B）表示测量值来自哪个模块。上下滑动列表以浏览列表选项，点击选择。



如需更改已绘制测量值的计量单位，请点击当前单位，在下拉列表中选择目标单位。请参考[可用计量单位表](#)，以查看每个测量的所有可用单位。



如需删除图形上绘制的测量值，请点击位于该测量单位旁边的 X。



Y 轴缩放

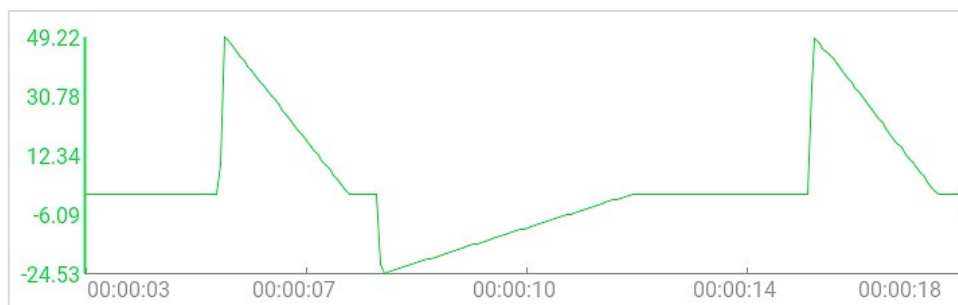
Y 轴的缩放显示单位与为绘制测量值选择的单位相同。编辑图形界面中 Y 轴刻度周围的边框颜色与图形上 Y 轴和曲线所显示的颜色相对应。

Y 轴被默认设置为自动缩放。通过自动缩放，图形将自动调整 Y 轴最小值和最大值。可以选择手动缩放 Y 轴，并输入要在图形上显示的最小值和最大值。手动**最小**和**最大**的输入值使用与绘制参数相同的测量单位。

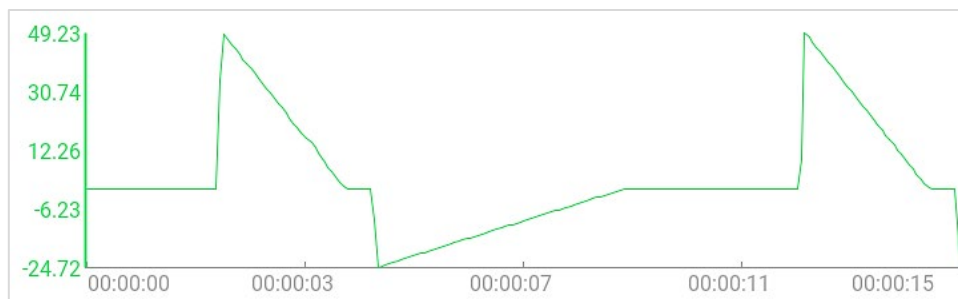
X 轴缩放

X 轴以秒为单位显示所有绘制的测量值。**显示跨度**代表图形上单次显示数据的时间长度。显示跨度范围为 1 到 60 秒，默认设置为 15 秒。

相对 X 轴刻度选项将 X 轴设置为以秒为单位计数，并将该值设为图形的最大值。例如，在选择**相对**选项且显示跨度为 15 秒的情况下，图形 X 轴的最大值将依次递变为 00:00:15、16、17、18 等，图形的最小值同步对应为 00:00:00、01、02、03 等。

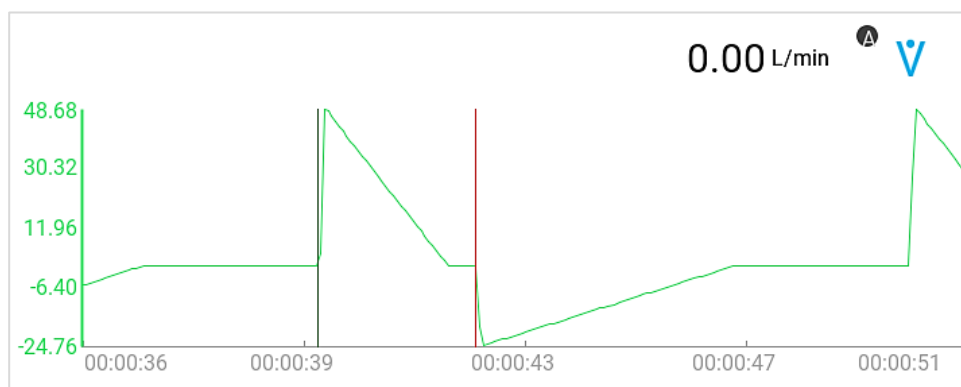


跨度选项不累计计时，始终固定显示跨度设定的时间区间。例如：在选择**跨度**选项，并且显示跨度为 15 秒的情况下，图形将显示 00:00:00 作为 X 轴的最小值，00:00:15 作为最大值。



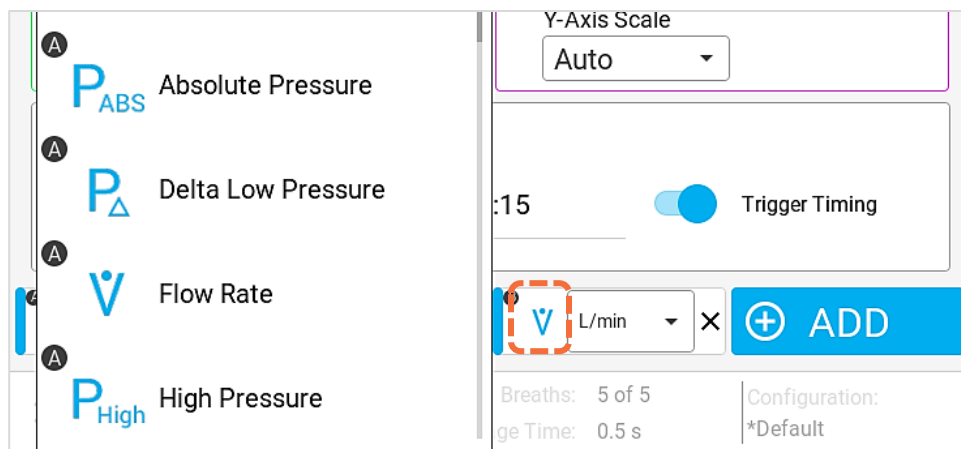
触发指示器

启用后，**Certifier™** 流量分析仪用于定义呼吸周期的触发定时，将在图形上显示为垂直线。第一条（绿色）线表示吸气阶段的开始，第二条（红色）线表示呼吸周期的呼气阶段的开始。

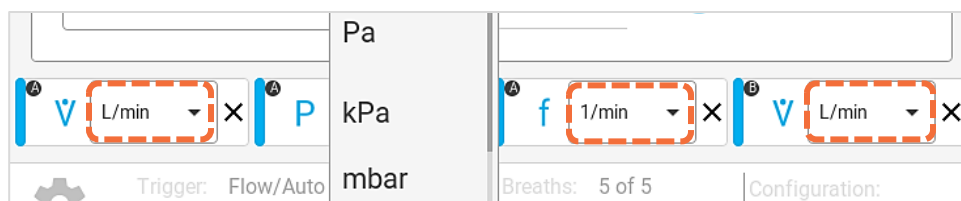


实时测量

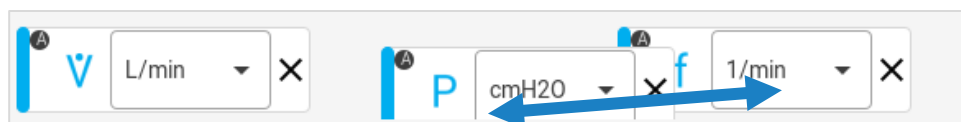
最多可以选择四个测量值，以便在图形下方显示其实时值。如需在编辑图形界面中更改测量参数，请点击测量标识，按字母顺序显示可用测量值的列表（见左下方）。如果连接了多个模块，则用一个字母（如 A、B）表示测量值来自哪个模块。上下滑动列表以浏览列表选项，点击选择。



如需更改参数的测量单位，请点击当前选定的单位，在下拉列表中选择对应选项（见右下方）。请参考[可用计量单位表](#)，以查看每个测量的所有可用单位。



如需重新排列选定的实时测量值，请长按测量图块，使其能够沿着显示屏底部向左或向右拖动。其他图块会在拖动图块时在屏幕上调整，到达所需位置后松开图块即可。



如需删除在参数界面上显示的测量值，请点击该测量值单位旁边的 X。



随时点击右侧导航栏中的橙色 X 按钮，忽略所有更改并返回参数界面。

点击右侧导航栏中的绿色✓复选标记按钮，保存更改并返回参数界面。



调零和校准

压力传感器调零

Certifier™ Plus 4081 高流量模块内置低压和高压传感器。TSI® 建议在每次压力测量之前对这些传感器执行调零操作，以确保获得最准确的读数。

注意

如果两个 4081 流量模块连接到 4089，则可同时对两个模块的压力传感器完成调零。

压力传感器调零，请执行以下步骤：

1. 从低压和高压端口断开所有压力管路，使传感器通大气。



2. 点击 **Certifier™** 显示屏右侧导航栏中的调零图标（见左下方）。
3. 勾选需调零的传感器并点击**调零**所选设备，或点击**全部调零**按钮，对所有压力传感器执行调零。

Zero Pressure Sensors

Zero All

Zero Selected

☐ Module	Type	Status
☒ 40811636012	Low Pressure	Pass
☒ 40811636012	High Pressure	Pass
☒ 40811512010	Low Pressure	Pass
☒ 40811512010	High Pressure	Pass

* Please expose sensor(s) to ambient air

DONE

调零完成后，界面会显示各接入压力传感器的调零结果。在压力传感器调零界面中，您可以多次重复执行调零操作。点击**完成**按钮返回 **Certifier™** 仪表板界面。

注意

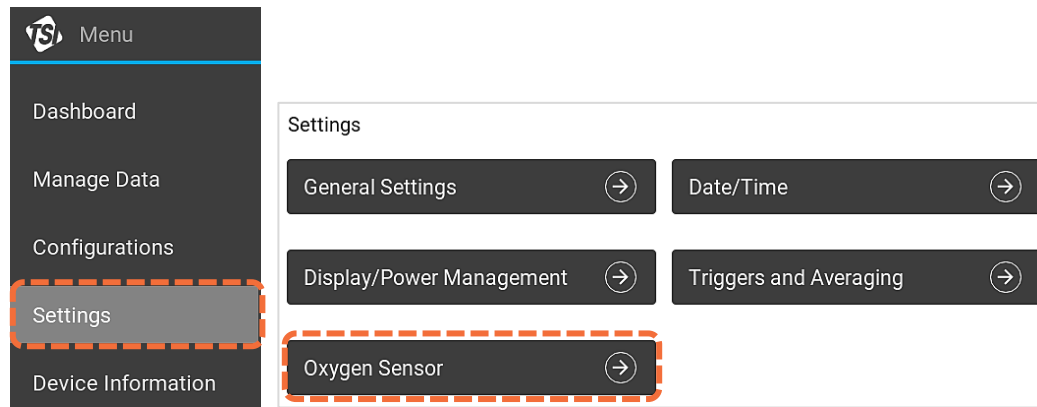
大气压传感器（用于绝对压力测量）不需要调零；因此，该传感器不会显示在**压力传感器调零**界面中。

校准氧气传感器

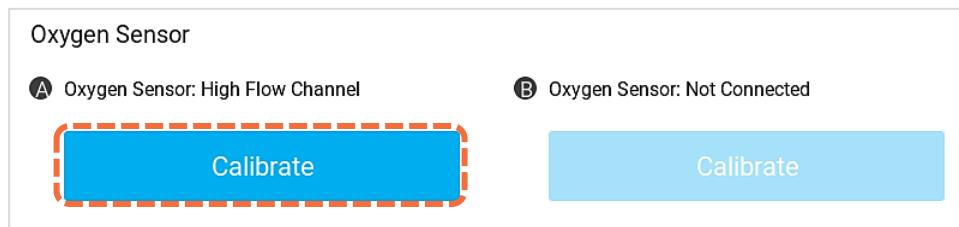
氧气传感器可以连接到 4081 高流量模块，以提供实时氧气浓度测量。TSI® 建议每日现场校准，更换氧气传感器单元或海拔变化后对氧气传感器重新校准。

现场校准氧气传感器，请执行以下步骤：

1. 为连接了高流量模块和氧气传感器的 **Certifier™ Plus** 测试系统通电，并留出 1 分钟时间让 **Certifier™** 流量分析仪预热。
2. 在 **Certifier™** 显示屏上，点击**菜单**图标并选择**设置**选项。从**设置**界面中，选择**氧气传感器**选项。



3. 在**氧气传感器**界面中，**Certifier™** 流量分析仪将显示所有连接的氧气传感器。点击**校准**按钮，然后按照屏幕提示完成校准过程。



4. 可以进行“仅空气”或“空气和 100%氧气”校准。两点空气和 100%氧气校准可提供最佳精度。
5. 向氧气传感器通入环境空气或 100%氧气时，建议流量为每分钟 4 至 9 升。

注意

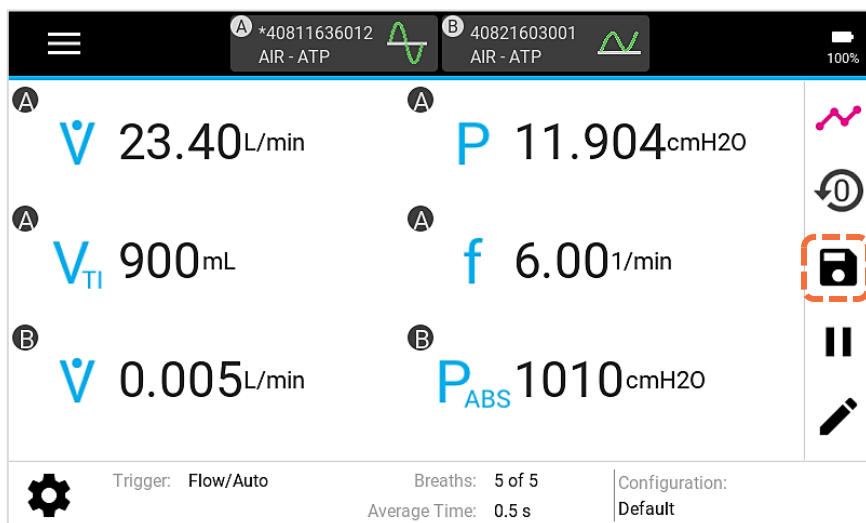
在稳定过程中显示的数值不一定代表实际的氧气浓度，仅用于判断读数是否趋于稳定。一旦读数停止变化，即可进入氧气传感器校准过程的下一步了。

数据记录和导出

Certifier™ Plus 流量分析仪能够记录测量数据并截取屏幕画面。文件将保存到 **Certifier™** 流量分析仪的内置存储中，并可通过其两个 USB-A 端口中的任意一个导出。保存的数据将导出为 CSV 表格文件，屏幕截图将导出为 PNG 图片。

数据采集

点击右侧导航栏中的保存图标（磁盘样式），进入 **数据保存选项** 界面。点击保存图标后，**Certifier™** 流量分析仪将自动暂停显示更新，同时您可以选择快照、连续记录或波形记录三种模式。



快照功能

快照功能可保存屏幕截图图像，以及保存当前**参数界面**或**图形界面**上显示的数据。在执行快照功能时，**Certifier™** 流量分析仪将生成两个文件：一个屏幕截图文件和一个具有单个数据点的数据文件。

选择**快照**选项后，系统默认按界面类型（参数 / 图形）+ 当前日期时间自动命名，也可手动修改文件名，还能为文件添加备注信息。

Data Save Options

Save Data As

☒ Snapshot

☐ Continuous

☐ Waveform

Saves screenshot image and data currently displayed

Name:

Parameters-2022-02-23T11-18-25

Comments:

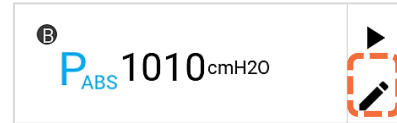
CANCEL

SAVE

注意

点击**保存**按钮后，**Certifier™** 流量分析仪将返回上一界面，显示仍处于暂停状态。点击右侧导航栏中的播放按钮（三角形图标）以恢复画面实时刷新。

在**数据保存**界面点击**取消**按钮，将返回到上一界面并自动恢复画面实时刷新。



连续记录

从**参数**界面启动的连续记录将保存当前在界面上选择的测量数据。从**图形**界面启动，将保存绘制图形测量的数据。收集数据的采样间隔可以设置为 1 秒到 10 分钟。记录时长可以设置为从 15 秒至最长 5 天（120 小时）。

在**数据保存**界面中选择了**连续**选项后，文件默认以“Continuous + 当前日期时间”命名，支持自定义名称和添加备注。点击开始启动记录，点击取消放弃操作并返回上一界面。

Data Save Options

Save Data As

☐ Snapshot

☒ Continuous

☐ Waveform

Saves data for measurements displayed on the Parameter screen

Sampling Rate

Collection Time

00:00:01

00:00:01:00

Name:

Continuous-2022-02-23T11-18-25

Comments:

CANCEL

START

波形记录

该功能用于以高分辨率记录原始传感器数据。无论从哪个界面启动，波形记录都会同步记录流量、低压、高压、绝对压力、温度和氧气浓度（如果已连接）的数据。波形记录的采样率固定为 1 毫秒（1000 赫兹）。记录时长可设置为 15 至 60 秒。

在**数据保存**屏幕中选择了波形选项后，文件默认以“Waveform + 当前日期时间”命名，支持自定义名称和添加备注。点击开始启动记录，点击取消则放弃操作并返回上一界面。

Data Save Options

Save Data As

☐ Snapshot

☐ Continuous

☒ Waveform

Saves raw sensor data at 1000 Hz

Sampling Rate

Collection Time

1 ms

00:00:15

Name:

Waveform-2022-02-23T11-18-25

Comments:

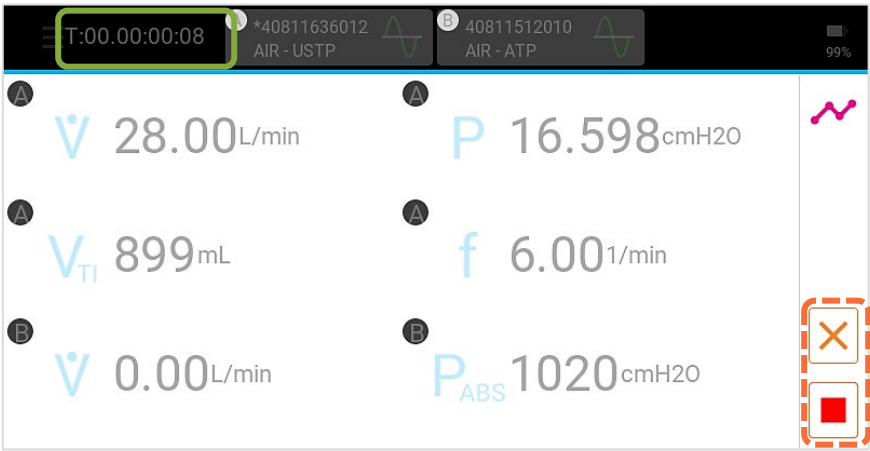
CANCEL

START

取消/停止正在进行的数据记录

连续或波形记录运行时，**Certifier™** 操作界面会受限，在此期间您只能在**参数**和**图形**界面之间切换。剩余记录时长会在标题栏的左侧倒数显示（下面用绿色圈出）。在进行记录期间，右侧的导航栏将出现**取消或停止按钮**（下面用红色圈出）。记录结束后，设备自动生成日志文件并恢复全部操作权限。

如需取消进行中的数据记录，请点击右侧导航栏上方的 **X** 按钮。取消操作将结束正在进行的记录，并忽略截至该时间点保存的所有数据。如需停止进行中的数据记录，请点击右侧导航栏下方的红色方形按钮。停止操作将结束正在进行的记录，并生成一个日志文件，其中包含截至该时间点保存的数据。



管理数据

保存的屏幕截图和数据日志文件存储在 **Certifier™ Plus** 流量分析仪的内置存储中，可在**管理数据**界面查看。点击**菜单**并选择**管理数据**菜单选项，进入**管理数据**界面。在此界面中，您可以预览、导出或删除屏幕截图和保存的文件。

TSI Menu Dashboard Manage Data Configurations Settings Device Information	Manage Data			
	☐	Name	↑ Date/Time	Data Type
	☐	Parameters-2020-03-11T07-31-20.png	3/11/2020 1:31 PM	Snapshot
	☐	Continuous-2020-03-11T07-38-00	3/11/2020 1:38 PM	Continuous
	☐	Waveform-2020-03-11T07-59-11	3/11/2020 1:59 PM	Waveform
	☐	Parameters-2020-03-12T03-09-05.png	3/12/2020 9:09 AM	Snapshot
	☐	Parameters-2020-03-12T03-09-05	3/12/2020 9:09 AM	Snapshot
	☐	Parameters-2021-10-26T09-32-11.png	10/26/2021 9:32 PM	Snapshot
			# of Samples	
				N/A
				432000
				8776
				N/A
				1
				N/A

管理数据界面列出了用户可用的所有单独保存的数据文件和屏幕截图。数据类型列与 Certifier™ 日志记录选项相对应，文件被标记为快照、连续、波形或图形。样本数（# of Samples）列表示为每个文件记录的数据点数，等于采样率乘以记录时长。

点击名称标题或日期/时间标题，该列值以升序或降序对已保存文件的列表进行排序。在屏幕上上下滑动以浏览文件列表。如果保存的文件不止一页，请点击屏幕右上角的箭头在不同的页面之间切换。

Manage Data

↑

🗑

< 2/2 >

☐	↑ Name	Date/Time	Data Type	# of Samples
☐	Parameters-2021-10-28T11-07-30	10/28/2021 11:07 PM	Snapshot	1
☐	Parameters-2021-10-28T11-07-30.png	10/28/2021 11:07 PM	Snapshot	N/A
☐	Parameters-2021-10-28T11-16-43	10/28/2021 11:16 PM	Snapshot	1
☐	Parameters-2021-10-28T11-16-43.png	10/28/2021 11:16 PM	Snapshot	N/A
☐	Parameters-2021-10-28T11-29-32	10/28/2021 11:29 PM	Snapshot	1
☐	Parameters-2021-10-28T11-29-32.png	10/28/2021 11:29 PM	Snapshot	N/A

预览保存的文件

在导出之前，您可以从 Certifier™ Plus 显示屏上预览屏幕截图和数据日志。要执行此操作，请点击要查看的文件行上的任意位置。

Manage Data

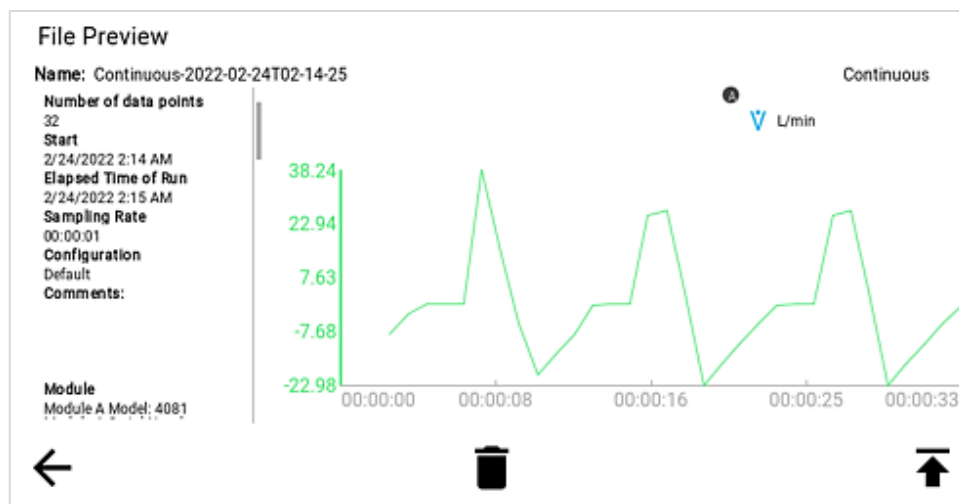
↑

🗑

< 1/2 >

☐	Name	Date/Time	Data Type	# of Samples
☐	Continuous-2022-02-24T02-25-32	2/24/2022 2:25 AM	Continuous	60
☐	Continuous-2022-02-24T02-14-25	2/24/2022 2:14 AM	Continuous	32
☐	Waveform-2022-02-24T01-57-38	2/24/2022 1:58 AM	Waveform	15000
☐	Continuous-2022-02-24T01-53-49	2/24/2022 1:53 AM	Continuous	15
☐	Continuous-2022-02-24T01-41-09	2/24/2022 1:46 AM	Continuous	15
☐	Graph-2022-02-24T01-30-54	2/24/2022 1:30 AM	Graph	227

在**文件预览**界面中，可以预览屏幕截图或以图形形式记录的数据。对于数据记录文件，预览界面将显示记录的数据点数、日志开始时间、总记录时长、采样率、设备配置、备注以及数据来自的模块。屏幕截图文件预览包括文件名、截取日期和时间以及备注。



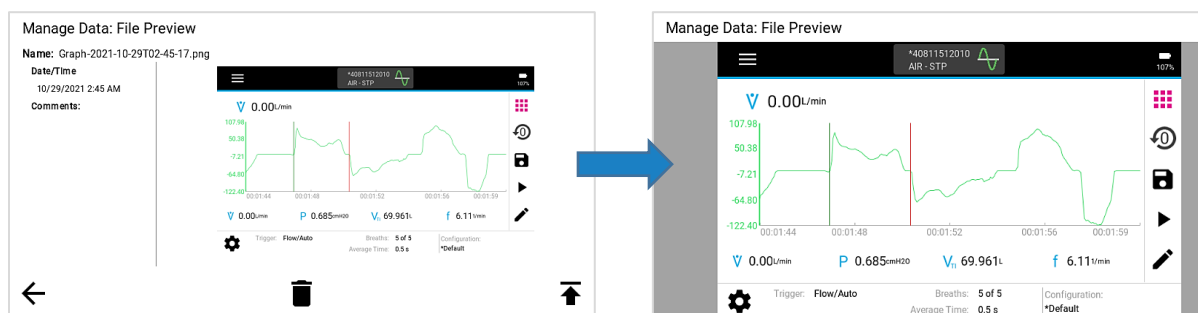
也可以使用屏幕底部的按钮从**文件预览**界面中删除或导出保存的文件。点击向左箭头图标返回**管理数据**界面。点击垃圾桶图标删除当前预览的文件，点击向上箭头图标导出当前预览的文件。

注意

导出保存的文件需先将 U 盘插入 **Certifier™ Plus** 流量分析仪。

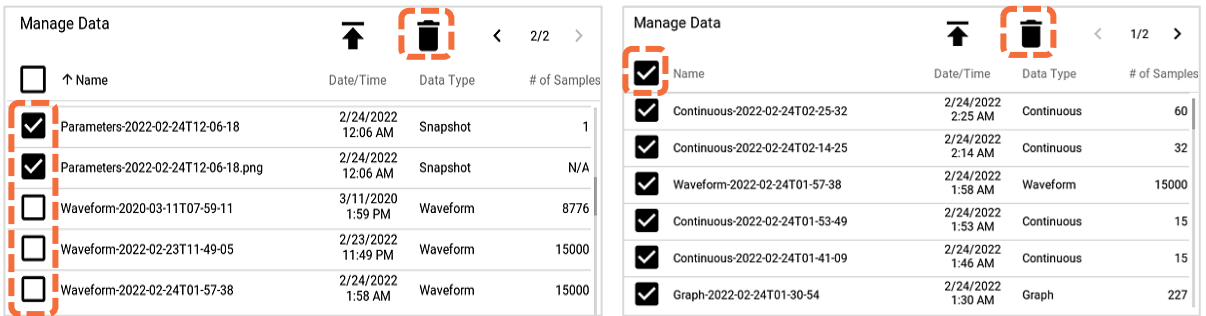


在**文件预览**界面中点击图像可放大查看。再次点击图像，即可将图像恢复至原始尺寸。



删除已保存的文件

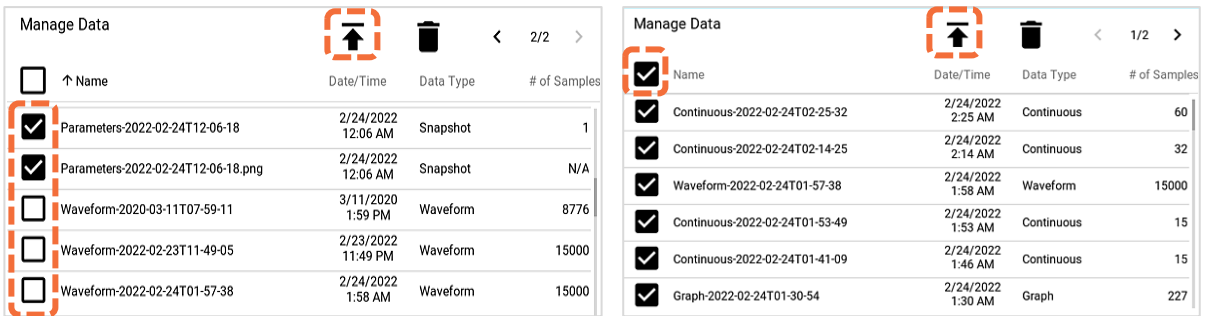
在**管理数据**界面中，使用复选框选择一个或多个文件。点击复选框选择，然后再次点击取消选择。单击标题中的复选框以选择所有文件。按下删除按钮（垃圾桶图标）删除选定的文件；**Certifier™ Plus** 流量分析仪将要求确认删除。



导出数据

保存的屏幕截图和数据日志文件可以通过 **4089 Certifier™ Plus** 接口模块顶部的两个 **USB-A** 端口之一导出。要导出一个或多个已保存的文件，请将 U 盘插入 **Certifier™** 流量分析仪并导航到管理数据界面。在通过 **USB** 导出之前，可先点击管理数据界面中的单个文件条目以在屏幕上预览文件。

使用复选框选择一个或多个文件。点击复选框进行选择，然后再次点击复选框取消选择。单击标题中的复选框以选择所有文件。按下导出按钮（向上箭头图标）导出选定的文件。



文件导出过程中，界面会出现加载图标，并在底部屏幕栏中显示导出进度。**Certifier™** 流量分析仪将在导出完成时弹出提示通知。



快照文件导出为 **PNG** 格式图片，数据文件导出为 **CSV** 格式文件。数据导出的分隔符可以设置为逗号、竖线、分号或制表符。在**设置**菜单选项的**常规设置**页面选择**导出分隔符**即可。

查看导出的数据

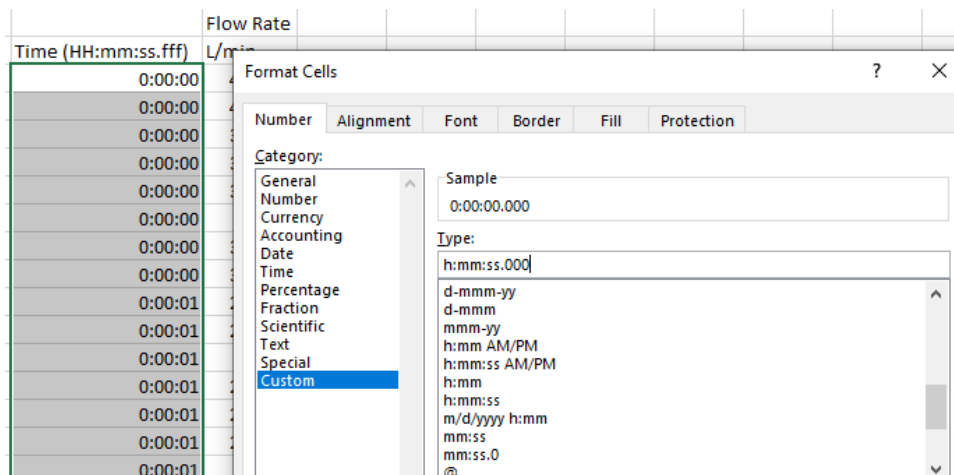
导出的 **CSV** 文件可以在 **Microsoft® Excel®** 或其它同等电子表格软件程序中打开和查看。有关快照、连续和波形数据日志的导出数据格式的示例，请参阅[附录 A](#)。

注意

“时间”列中的单元格需要重新格式化才能正常显示。要格式化，请执行以下操作：

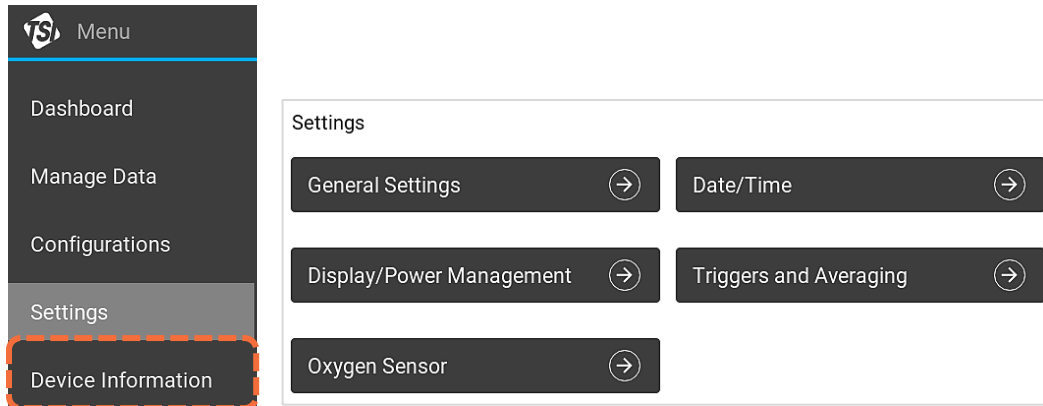
1. 选择列中的所有数据。
2. 选择“设置单元格格式”。
3. 选择自定义类别。
4. 选择 **h:mm:ss** 作为格式类型。

如需在时间列单元格中显示毫秒，请在类型字段的 **h:mm:ss** 后面输入 “.000”。



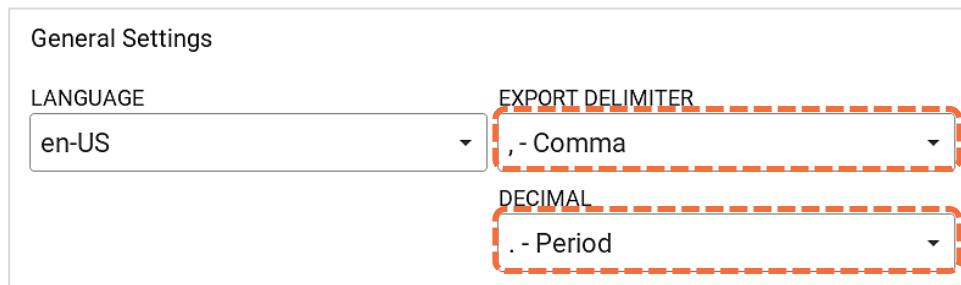
设备设置

通过从菜单下拉列表中选择**设置**选项进入设备**设置界面**。在此界面中，您可以选择要查看和调整的功能设置。



常规设置

在此界面中，您可以为 **Certifier™** 仪器设置**导出分隔符**和小数格式。导出分隔符用于指定如何在 **CSV** 文件中分隔导出的数据。导出分隔符可以设置为逗号、竖线、分号或制表符。小数格式指定小数点标记是使用句点还是逗号。点击对应栏目即可修改。设备语言无法更改。

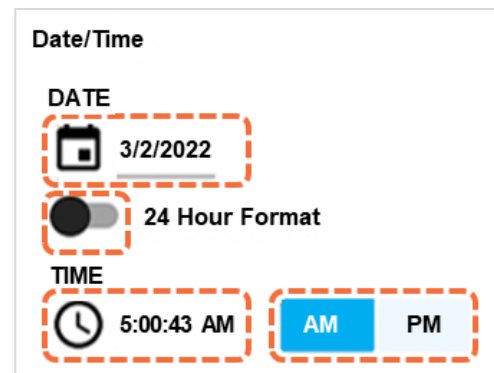
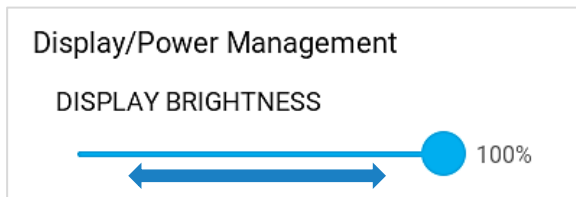


日期/时间

您可以为 **Certifier™** 仪器设置时间、日期和日期格式。点击对应栏目即可编辑。点击切换键切换到 **24 小时制**，再按一次键返回 **12 小时制**。**12 小时制**下可在上午（**AM**）和下午（**PM**）之间选择。

显示/电源管理

您可以将显示器亮度调整到您偏好的亮度，调低亮度可节约电量。点击灰色滚动条或拖动蓝色圆形滑块可设置亮度级别。



触发和平均设置

作为从仪表板界面访问这些设置的替代方法，您可以通过菜单界面导航到触发和平均设置。有关详细说明，请参阅[呼吸触发](#)和[平均](#)相关章节。

氧气传感器

在[氧气传感器](#)界面中，您可以现场校准已连接的氧气传感器。有关氧气[校准](#)具体步骤，请参阅“[校准氧气传感器](#)”部分。

设备信息

设备信息界面显示有关 **Certifier™** 接口模块和所有连接的流量模块的信息。通过从菜单下拉列表中选择[设备信息](#)选项来访问此界面。

更新固件

4089 接口模块的固件版本显示在设备信息界面中。您可以对接口模块进行现场固件升级，但流量模块不可以。

更新固件，请从 tsi.com 下载最新固件版本，并将文件保存至 U 盘。将 U 盘插入 **Certifier** 接口模块上的任一 **USB-A** 端口，然后点击屏幕上的[更新](#)按钮。

第 5 章

故障排除

下表列出了运行 **Certifier™ Plus** 系统时可能遇到的故障现象、可能的原因以及建议的解决措施。如果故障未列出，或者建议的纠正措施均无法解决问题，请通过 technical.services@tsi.com 联系技术支持，或拨打 800-680-1220 或 651-490-2860 联系客户支持以寻求帮助。

故障现象	可能原因	解决措施
接口模块无法开机，或反复开关机。	电池电量耗尽或未安装电池。	连接交流电源适配器或安装已充电的电池。
即使接口模块已开机，测量值也不会显示。	流量模块未连接到接口模块。	将流模块连接到接口模块。如果已连接，请断开连接，然后重新连接。
测量值没有变化或图形界面不刷新。	界面处于暂停状态。	点击右侧导航栏中的播放图标。
屏幕显示“OOR”。	测量值超出量程。	检查显示的测量范围，并仅在该范围内进行测量。
当没有气体流动时，流量不为零，特别是当设置为 N ₂ O 或 CO ₂ 时。	仪器未使用接口模块上显示的气体进行吹扫。	使用接口模块上显示的气体吹扫仪器或将 Certifier™ 测试系统上的气体类型更改为所需气体。
无法断开流量模块与接口模块的连接。	拉扯线缆而不是接头。	拉动锁定接头（而不是线缆）以松开接头锁。
压力触发检测结果异常。	提供给高流量模块的压力信号异常。	更换压力信号源。压力触发功能经过优化，适用于高频呼吸机。
潮气量、分钟通气量、峰值流量、峰压、呼气末正压、呼吸频率或吸呼比测量值未更新或数值异常。	流量模块未采集到连续两次完整呼吸波形，或供气波形不符合呼吸特征。	等待流量模块采集到至少两次连续的完整呼吸波形。
	自动触发参数不适配当前波形。	确保供气为标准呼吸波形；手动设置流量触发阈值。
	气道限流器导致流量模块处的气流扰动。	使用 TSI® 气道压力接头，该接头在流量模块和测试肺之间设有滤网。
	气流工况导致波形发生振荡。	尽量缩短测试肺和气道压力接头之间的管路长度。
吸呼比、吸气时长读数异常。	呼吸机内部可能开启了吸气暂停功能。	在呼吸机上开启吸气暂停时，显示吸气时间、吸气总时长及带吸气暂停的吸呼比。或者直接关闭呼吸机上的吸气暂停功能。
低压或高压传感器无法归零。	传感器连接到了压力源。	断开压力管路与流量模块的连接，然后使压力传感器重新归零。

故障现象	可能原因	解决措施
大气压传感器无法归零。	大气压传感器无需零点校准。	正常继续使用设备即可。
氧气传感器校准失败。	未提供 21%氧气、100%氧气用于校准。氧气传感器已过期。校准气流不稳定或为潮汐气流。	确认校准气体为 21%和 100%氧气并重复校准。更换氧气传感器。使用恒定流量供应校准气体。
本地配置选项卡中已保存的配置文件丢失。	当前的 Certifier™ 硬件设置与用于创建配置时的硬件设置不同。	调整 Certifier™ 硬件设置，直到它与配置文件的设置相匹配。请参考第 2-4，了解更多信息。
无法将配置或日志文件导出至移动 U 盘。	Certifier™ 流量分析仪无法识别 U 盘。	将 U 盘重新格式化为 FAT32 格式。即使当前已显示为 FAT32 格式，也建议重新格式化。
插入仪器电源后，电池无法充电。	电池亏电超过最低充电水平。	拔下电源适配器，重新插入，然后充电 10 分钟。重复上述步骤，直到恢复正常充电。

第 6 章

维护

电池充电

最快的充电方法是在关闭 **Certifier™ Plus** 流量分析仪测试系统的情况下为内置电池充电。在使用全新电池和 **Certifier™** 仪器关机的情况下，从零电量到充满电的充电时间约为 4 小时。当连接到交流电源时，**Certifier™ Plus** 流量分析仪将在操作过程中同步为内置电池充电；但是充满电将会耗时更长。电池不能脱离 **Certifier** 流量分析仪单独充电。

接口模块可以由内置锂离子电池供电，也可以使用交流电源适配器。如果交流适配器正在向 **Certifier™** 接口模块供电并且电池已安装，则电池图标中将显示闪电标识，表示电池正在充电。

更换电池

Certifier Plus 流量分析仪的电池预装在 4089 接口模块中。在 **Certifier Plus** 测试系统正常使用情况下，电池使用寿命可达四年或更长时间。拆装电池需要使用菲利普螺丝刀。

电池拆卸步骤：

1. 关闭 **Certifier** 接口模块电源并拔下所有外接线缆。
2. 取下保护盖（如有安装）。
3. 拧下 3 颗螺丝，拆下 **Certifier** 设备背面的盖板。
4. 从 **Certifier** 流量分析仪上拔下电池组的连接插头，以断开电池组的连接。



电池安装步骤：

1. 关闭 **Certifier™** 接口模块电源并断开所有外接线缆。
2. 取下保护盖（如有安装）。
3. 将电池组连接线插头插入 **Certifier™ Plus** 流量分析仪。
4. 将电池组放入 **Certifier Plus** 流量分析仪的背面空腔。
5. 拧上 3 颗 **Phillips®** 螺丝以装回后盖。



更换氧气传感器

如果在有效期限之前开始正常使用，则氧气传感器可使用一年及以上。建议正常使用每 1-2 年更换一次氧气传感器，如果传感器无法校准或传感器读数不稳定，也需及时更换。有关[氧气传感器](#)的详细校准说明，请参阅[校准](#)氧气传感器部分。

清洁流量分析仪

下表汇总了 TSI® 公司推荐的清洁 **Certifier™ Plus** 测试系统主要组件的方法。

适用组件	清洁说明
▪ 接口模块 ▪ 流量模块 ▪ 便携箱 ▪ 氧气传感器 ▪ 氧气传感器线缆	按要求用干净的布和异丙醇、过氧化氢 (3%) 或氨水 (15%) 擦拭外壳。使用洁净、干燥的压缩空气吹除流量模块传感器上的粉尘、颗粒和纤维杂物。
▪ 三通接头 ▪ 流量转接头	接触非无菌呼吸管路组件后，需进行高压蒸汽灭菌；如果发现任何损坏情况，应予以丢弃。
▪ 一次性过滤器（高流量和低流量模块）	接触非无菌呼吸管路组件或发现损坏情况，应予以丢弃。



警告

切勿将任何 **Certifier™** 流量分析仪组件浸入液体，切勿使液体流过流量模块。切勿触碰安装在流量模块内部的流量传感器，该部件受触碰易损坏。

工厂校准（建议每年一次）

为了保障 **Certifier™ Plus** 流量分析仪测量结果的精准可靠，TSI® 建议在首次出厂校准后，每 12 个月将 4081 高流量和 4082 低流量模块返回 TSI® 公司重新校准。

4089 接口模块不含任何传感器，无需返回 TSI® 进行定期校准或维护。

注意

任何替代的 **Certifier™ Plus** 流量模块都可以与 **Certifier™ Plus** 接口显示模块联用，以保障设备持续正常运行。

所有从 TSI® 返回的重新校准的流量模块均附带校准证书和校准前后的性能汇总报告。校准内容包括：全量程压力校准和全量程流量校准。所有校准数据都存储在流量模块中。接口模块不包含任何出厂校准信息。

返厂程序

请按照以下步骤将 **Certifier™ Plus** 流量模块或接口模块送至 TSI® 服务中心进行校准、维修：

1. 通过在线填写“服务申请”表格 (网址为 tsi.com/service) 获取服务申请编号，或者联系下面的 TSI® 办事处进行相关安排。
2. 在 TSI® 注册帐户或以访客身份提交服务申请。
3. 服务申请表会提供寄件指引及设备回寄 TSI 地址。
4. 妥善包装 **Certifier™ Plus** 流量分析仪组件，以避免在运输过程中损坏。 *请注意：接口模块无需返厂校准。*

TSI 公司 卡迪根路 500 号明尼苏达州肖尔维尤市 55126 美国 电话：+1-800-680-1220（美国） 电子邮件： technical.services@tsi.com	TSI 仪器新加坡有限公司 甘榜安帕特路 150 号 KA 中心 05-05 室 新加坡 368324 电话：+65 6595-6388 传真：+65 6595-6399 电子邮件： tsi-singapore@tsi.com
TSI 有限公司 新科尔纳大街 4 号 52068 亚琛市 德国 电话：+49 241-52303-0 电子邮件： tsigmbh@tsi.com	提赛环科仪器贸易（北京）有限公司 六工汇 D1 幢 504-505 室 五一剧场路南路 北京市石景山区 中国 100043 电话：+86-10-82197688 传真：+86-10-82197699 电子邮件： tsibeijing@tsi.com
TSI 仪器有限公司 斯特灵路 克雷塞克斯商业园区 白金汉郡海威科姆市 HP12 3ST 英国 电话：+44 (0) 149 459200 电子邮件： tsiuk@tsi.com	

(本页故意留空)

第 7 章

技术规格

注：产品规格如有变更，恕不另行通知。

物理参数

尺寸	接口模块：20.5 x 10.6 x 7.3cm（8.1 x 4.2 x 2.9 英寸） 高流量模块：15 x 6.7 x 6.1cm（5.9 x 2.6 x 0.4 英寸） 低流量模块：12.7 x 5.1 x 2.8cm（5 x 2 x 1.1 英寸）
流量接口	高流量模块： - 进气口：22 mm 内锥接头 ISO 锥度 - 出气口：22 mm 外锥接头 ISO 锥度 低流量模块： - 进气口：3/8 英寸管接口 - 出气口：3/8 英寸管接口
重量	接口模块重 0.85kg（1.9 磅） 总重：1.1kg（2.4 磅），接口模块和高流量模块以及连接线缆

环境参数

温度	工作温度：5 至 40°C，湿度：露点-20 至 35°C，无冷凝 储存温度：-40 至 70°C，湿度：露点-40 至 35°C，无冷凝
大气压力	工作气压：57.1 至 106 kPa 储存海拔：15000 m
使用环境	室内使用，工作海拔最高 4000 m 污染等级 I 级或 II 级

电源参数

电池续航	典型使用情况下 8 小时（连接 1 个流量模块）
电池类型	专用锂离子电池，7.2 V 6.4 Ahr
电源适配器	12V 直流，额定电流≥3A

合规性

Certifier™ Plus 测试系统包括以下认证标识、合规资质和 FCC 合规说明：

- CE 标识、UKCA 标识、ETL 列名、RCM 标识和 RoHS 环保指令要求。
- 依据 FCC 15.19(a)(3)和(a)(4)条款：本设备符合 FCC 法规的第 15 部分要求。设备运行需满足以下两项条件：(1) 本设备不会产生有害干扰；(2) 本设备需耐受接收到的各类干扰，包括可引发设备异常工作的干扰。
- 依据 FCC 15.21 条款：针对有意 / 无意的射频发射设备，手册警示用户：未经合规责任方书面批准擅自改装设备，将取消用户的设备使用权限。

测量参数

请参阅技术指标末尾列出的附加说明。

测量 ¹	高流量模块(4081) ²	低流量模块(4082) ³
流量	V, V_{PEAK}, V_{MIN}	
量程	空气、氧气、氮气和空气/氧气混合物: -200 至+300 SLPM 二氧化碳: -40 至+40 SLPM	空气、氧气、氮气、二氧化碳和一氧化二氮: 0.01 至 20 SLPM
精度 ⁴	空气、氧气: 读数的±2%或±0.075 SLPM, 以较大者为准 氮气、二氧化碳: 读数的±3%或±0.075 SLPM, 以较大者为准 空气/氧气混合物: 读数的±3%或±0.1 SLPM, 以较大者为准	空气、氧气: 读数的±2%加±0.008 SLPM 氮气、二氧化碳: 读数的±3%加±0.01 SLPM 一氧化二氮: 读数的±3%加±0.025 SLPM
吸气容积	V_{TI}	
量程	0.001 至 10 升	0.001 至 10 升
精度 ⁴	空气、氧气: 读数的±2%加±0.02 升 空气/氧气混合物, 氮气, 二氧化碳: 读数的±3%加±0.02 升	空气, 氧气: 读数的±2%加±0.005 升 一氧化二氮, 氮气, 二氧化碳: 读数的±3%加±0.005 升
呼气容积	V_{TE}	
量程	0.001 至 10 升	不适用
精度 ⁴	空气, 氧气: 读数的±2.5%加±0.02 升 空气/氧气混合物, 氮气, 二氧化碳: 读数的±3%加±0.04 升	不适用
分钟通气量	MV	
量程	0.001 至 100 升	0.001 至 100 升
精度 ⁴	读数的±3%加±0.02 升	读数的±3%加±0.005 升
实时气量	V	
量程	0.001 至 100 升	0.001 至 100 升
精度 ⁴	读数的±3%加±0.02 升	读数的±3%加±0.005 升
时间参数	t_I t_{IP} t_{I+P} t_E t_R	
量程	0.04 至 30 秒	不适用
精度	读数的 2%或±0.01 秒, 以较大者为准	不适用
吸呼比	I:E I:E_{IP}	
量程	1:100 至 100:1	不适用
精度	读数的±4%	不适用
呼吸频率	f	
量程	每分钟 1 至 1500 次呼吸	不适用
精度	读数的±2%或±0.1 BPM, 以较大者为准	不适用

测量 ¹	高流量模块(4081) ²	低流量模块(4082) ³
低压	P PIP P _{EEP} P _{MAP} P _{MIN} P _Δ P _{PLAT}	
量程	-25 至 150.0 cmH ₂ O	不适用
精度	读数的±0.5%或±0.15 cmH ₂ O，以较大者为准	不适用
泄漏率	LR	
量程	±30 cmH ₂ O/s	不适用
精度	读数的±0.5%或±0.2 cmH ₂ O/s，以较大者为准	不适用
高压	P _{High}	
量程	-10 至 150.0 psig	不适用
精度	读数的±1%或±0.1 psi，以较大者为准	不适用
绝对压力	P _{ABS}	
量程	50 至 200 kPa	50 至 200 kPa
精度	±0.7% kPa	±0.7% kPa
静态顺应性	C _{Stat}	
量程 ⁵	0.01 至 1000 mL/cmH ₂ O	不适用
精度	±3%或±1 mL/cmH ₂ O，以较大者为准	不适用
氧气浓度	O ₂	
量程	21%至 100%	不适用
精度	读数的±2%	不适用
温度	T	
量程	5 至 40°C	5 至 40°C
精度	流量在 2 升/分钟以上时±1°C	流量在 2 升/分钟以上时±1°C

注释：

- 1 标准工况定义为 21.1°C (70°F) 和 101.3 kPa (14.7 psia)。流量和体积精度适用于此标准条件。SLPM =标准升/分钟
- 2 对于高流量模块，被测气体和环境空气的温差必须在±10°C (±18°F) 以内，并且气体在 21.1°C (70°F) 的相对湿度必须小于 30%。
- 3 对于低流量模块，被测气体和环境空气的温差必须在±5°C (±9°F) 以内，并且气体在 21.1°C (70°F) 的相对湿度必须小于 30%。
- 4 流量和容积精度基于 21.1 °C (70°F)、101.3 kPa (14.7 psia) 以及相对湿度≤ 30%，偏离工况附加误差如下：
 - 温度每偏离 21.1°C 1°C，附加 ±0.075% 读数误差；
 - 气压每高于 101.3kPa 1kPa，附加 ±0.015% 读数误差；
 - 气压每低于 101.3kPa 1kPa，附加 ±0.022% 读数误差；
- 5 相对湿度每超出 30% RH 1%，附加 ±0.07% 读数误差。静态顺应性有效测量：系统需建立至少 7cmH₂O 压差。

(本页故意留空)

数据导出格式

参数界面的快照数据文件

File Name:	Parameters-2021-06-10T09-39-27.csv						
Data Type:	Parameter						
Number of data points:	1						
Comments:	No Comments						
Configuration:	V500						
Module A Model:	4081						
Module A Serial Number:	40811636012						
Trigger Type:	Auto Trigger						
Breath Average:	5						
Breath Average Time:	0.5 s						
Gas Condition A:	ATP						
Gas Type A:	Air						
Data Section		Module A	Module A	Module A	Module A	Module A	Module A
		Flow Rate	Low Pressure	Inhaled Tidal Volume	Frequency	Inspiratory Time	I:E Ratio
	Time (HH:mm:ss.fff)	L/min	cmH2O	mL	1/min	s	cmH2O
	00:00.0	28.25	19.517	900	6	2.16	3.4

注意

参数界面的快照可一次性采集所有选定测量项的单组数据。

图形界面的快照数据文件

File Name:	Graph-2021-06-10T09-40-48.csv	
Data Type:	Graph	
Number of data points:	303	
Comments:	No Comments	
Configuration:	V500	
Module A Model:	4081	
Module A Serial Number:	40811636012	
Trigger Type:	Auto Trigger	
Breath Average:	5	
Breath Average Time:	0.5 s	
Gas Condition A:	ATP	
Gas Type A:	Air	
Data Section		Module A
		Flow Rate
	Time (HH:mm:ss.fff)	L/min
	0:00:00.000	41.6595
	0:00:00.066	40.1154
	0:00:00.132	38.5713
	0:00:00.198	37.0272
	0:00:00.264	35.4831
	0:00:00.330	33.939

注意

图形界面的快照可抓取当前图形中已绘制的所有选定测量项的数据。

连续日志文件（从参数界面或图形界面启动）

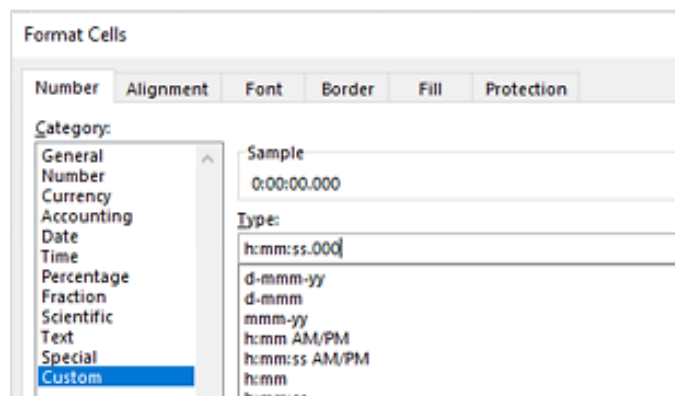
File Name:	Continuous-2021-06-10T09-41-37.csv						
Data Type:	Continuous						
Number of data points:	30						
Comments:	No Comments						
Configuration:	V500						
Module A Model:	4081						
Module A Serial Number:	40811636012						
Trigger Type:	Auto Trigger						
Breath Average:	5						
Breath Average Time:	0.5 s						
Gas Condition A:	ATP						
Gas Type A:	Air						
Data Section		Module A	Module A	Module A	Module A	Module A	Module A
		Flow Rate	Low Press	Inhaled Ti	Frequency	Inspirator	I:E Ratio
Date (M/d/yyyy)	Time (HH:mm)	L/min	cmH2O	mL	1/min	s	cmH2O
6/10/2021	42:13.8	0	2.888	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:14.8	0	2.851	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:15.8	37.26	19.902	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:16.8	13.86	18.902	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:17.8	-7.17	13.004	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:18.8	-19.85	4.931	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:19.8	-14.04	4.35	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:20.8	-8.22	3.769	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:21.8	-2.41	3.187	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:22.8	0	2.906	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:23.8	0	2.888	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:24.8	28.57	13.95	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:25.8	25.52	19.4	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:26.8	2.71	17.833	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:27.8	-22.75	5.221	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:28.8	-16.93	4.64	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:29.8	-11.12	4.058	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:30.8	-5.31	3.477	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:31.8	-0.15	2.957	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:32.8	0	2.906	900	6	2.16	3.4
6/10/2021	42:33.8	0	2.869	900	6	2.16	3.4

波形日志文件（从参数界面或图形界面启动）

File Name:	Waveform-2021-06-10T09-47-00.csv						
Data Type:	Waveform						
Number of data points:	15000						
Comments:	No Comments						
Configuration:	V500						
Module A Model:	4081						
Module A Serial Number:	40811636012						
Gas Condition A:	ATP						
Gas Type A:	Air						
Data Section		Module A	Module A	Module A	Module A	Module A	Module A
		Flow Rate	Low Press	Absolute	Oxygen C	Temperat	High Pressu
	Time (HH:mm:ss)	L/min	cmH2O	kPa	%	Â°C	PSI
	0:00:00.000	-6.96613	3.642762	100.123	0.005569	20.123	85.1367
	0:00:00.001	-6.96032	3.64218	100.123	0.005722	20.123	85.1367
	0:00:00.002	-6.9545	3.641599	100.123	0.005569	20.123	85.1367
	0:00:00.003	-6.94869	3.641017	100.123	0.005569	20.123	85.1367
	0:00:00.004	-6.94288	3.640436	100.123	0.005646	20.123	85.1367
	0:00:00.005	-6.93706	3.639854	100.123	0.005569	20.123	85.1367
	0:00:00.006	-6.93125	3.639273	100.123	0.005722	20.123	85.1367
	0:00:00.007	-6.92543	3.638691	100.123	0.005569	20.123	85.1367
	0:00:00.008	-6.91962	3.63811	100.123	0.005646	20.123	85.1367
	0:00:00.009	-6.91381	3.637528	100.123	0.005569	20.123	85.1367
	0:00:00.010	-6.90799	3.636947	100.123	0.005569	20.123	85.1367
	0:00:00.011	-6.90218	3.636365	100.123	0.005569	20.123	85.1367
	0:00:00.012	-6.89636	3.635784	100.123	0.005646	20.123	85.1367
	0:00:00.013	-6.89055	3.635202	100.123	0.005646	20.123	85.1367
	0:00:00.014	-6.88474	3.634621	100.123	0.005646	20.123	85.1367
	0:00:00.015	-6.87892	3.634039	100.123	0.005569	20.123	85.1367
	0:00:00.016	-6.87311	3.633458	100.123	0.005569	20.123	85.1367
	0:00:00.017	-6.86729	3.632876	100.123	0.005646	20.123	85.1367
	0:00:00.018	-6.86148	3.632295	100.123	0.005646	20.123	85.1367
	0:00:00.019	-6.85566	3.631713	100.123	0.005722	20.123	85.1367
	0:00:00.020	-6.84985	3.631132	100.123	0.005493	20.123	85.1367
	0:00:00.021	-6.84404	3.63055	100.123	0.005646	20.123	85.1367
	0:00:00.022	-6.83822	3.629969	100.123	0.005646	20.123	85.1367

注意

“时间”列中的单元格需要重新格式化，以便正确显示毫秒数据。如需设置单元格格式，请选择列中的所有数据，打开“**设置单元格格式**”，选择**自定义**类别，选择 **h:mm:ss** 作为格式类型，然后在“类型”字段的 **h:mm:ss** 后面输入 “.000”。



(本页故意留空)



Knowledge Beyond Measure.

TSI Incorporated – 欢迎访问我们的网站 www.tsi.com 获取更多的信息

美国	电话: +1 800 680-1220	印度	电话: +91 80 67877200
英国	电话: +44 149 4 459200	中国	电话: +86 10 8219 7688
法国	电话: +33 1 41 19 21 99	新加坡	电话: +65 6595 6388
德国	电话: +49 241 523030		

