

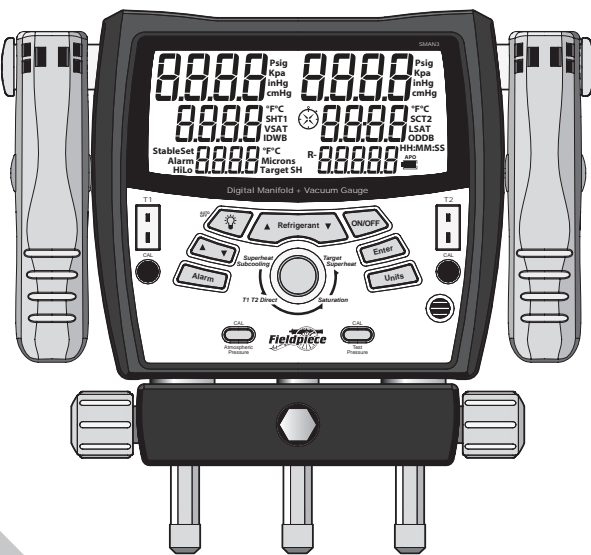
# 菲比斯(Fieldpiece)

## 数字歧管/

## 真空计

### 操作手册

型号: SMAN2、SMAN3



## 快速入门

1. 按ON/OFF (开/关) 按钮1秒, 启动SMAN压力计。
2. 按UNITS (英式或公制测量单位) 按钮(SMAN3)或按ENTER (确认) 按钮1秒(SMAN2), 选择所需的测量单位。
3. 如需校准温度和/或压力, 详见校准章节。
4. 连接系统
5. 按圆形按钮选择实际过热、过冷、目标过热、直接温度显示(T1 T2 Direct)或饱和温度显示。

## 证书



C-Tick (N22675)



CE

符合欧洲有害物质限用法令 (RoHS)

## 产品描述

SMAN是一款简单易用的空调和制冷维护用便携式数字冷媒歧管/真空计(SMAN3), 在一个紧凑小巧的机身内集成高压歧管压力计、过热/过冷温度计算器、微米级真空计(SMAN3)和双温测量等众多实用功能。SMAN能够计算并显示目标过热和实际过热温度, 确保空调系统的冷媒加注量适当。在Saturation(饱和)模式下, SMAN还能显示饱和液态温度和饱和蒸气温度, 帮助用户排除系统故障。

为满足暖通空调制冷(HVAC/R)技术的需求, SMAN的外壳配备坚固的保护罩, 使产品的耐用性显著提高, 强固的金属悬架让存放更安全, 配备高品质防水尼龙仪表包。炫蓝背光和超大清晰显示器让用户可以在任何工作环境查看测量结果。SMAN用户界面非常直观, 电池使用寿命极长。

SMAN预装39种最常用冷媒的压力-温度(P-T)对照表, 用户可以随时查看数据, 执行任何作业。

## 显示屏幕



Psig 压力 (磅/平方英寸)  
Kpa 压力 (千帕)  
inHg 负压力 (英寸高汞柱)  
cmHg 负压力 (厘米高汞柱)



SH 过热温度 T1 T1直接温度  
VSAT 饱和蒸气温度  
IDWB 室内湿球温度



Stable 微米读数已稳定  
Set 设置模式 Alarm 报警模式  
Hi 高压报警 Lo 低压报警  
Microns 真空计 (微米汞柱)  
Target SH 目标过热



Psig 压力 (磅/平方英寸)  
Kpa 压力 (千帕)  
inHg 负压力 (英寸高汞柱)  
cmHg 负压力 (厘米高汞柱)

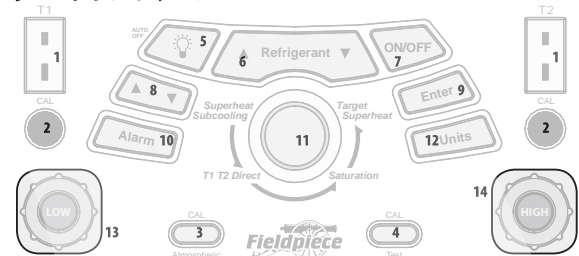


SC 过冷温度 T2 T2直接温度  
LSAT 饱和液体温度  
ODDB 室外干球温度  
真空秒表  
HH:MM:SS 小时:分钟或分钟:秒



电池使用寿命  
APO 自动关机打开  
R- 所选系统冷媒

## 控制开关



1. 在这里插入K型热电偶插头
2. 温度校准电位器
3. 按此按钮, 气压变为零标准气压
4. 按此按钮, 线性调节压力曲线(详见高级压力校准章节)。
5. 按此按钮, 背光照明开启。在上电期间, 按住此按钮, 自动关机功能打开/关闭。
6. 按/按住此按钮, 循环显示冷媒
7. 按住此按钮1秒, 打开/关闭电源
8. 按向上或向下箭头, 调节数值大小
9. 按此按钮, 确认所选项目。若是SMAN2, 按住按钮1秒, 进入测量单位调节模式。
10. 按此按钮, 高/低真空压力报警打开/关闭, 按住按钮可修改报警设置。
11. 按此按钮, 循环显示温度测试模式
12. 按该按钮调整测量单位(SMAN3)
13. 顺时针旋转, 关闭低压管道接口
14. 顺时针旋转, 关闭高压管道接口

## 功能

### 标准压力

1. 使用EPA认证的1/4英寸 (0.6公分) 冷媒软管连接SMAN和系统。
2. 从上显示器直接读取压力。

### 过热和过冷温度

1. 按圆形按钮查看温度测试模式, 直到显示SH(过热)和SC(过冷)为止。SMAN可以同时显示过热和过冷温度。
2. 使用REFRIGERANT(冷媒)按钮选择适合的冷媒。
3. 把K型热电偶和EPA认证的冷媒软管连接到SMAN。
4. 把SMAN连接到系统。  
**过热测试:** 把低压软管连接到抽吸管道检修口, 并用手拧紧接头。把热电偶放在蒸发器与压缩机之间的抽吸管道上, 与压缩机保持6英寸 (15公分) 以上的距离。  
**过冷:** 把高压软管连接到液体管道检修口, 并用手拧紧接头。把热电偶连接到冷凝器与膨胀阀(TXV)之间的液体管道上, 尽可能接近检修口。
5. 在打开系统电源或对系统做任何修改后, 需要等待15分钟, 确认系统温度已经稳定, 运转正常, 然后观察过热或过冷温度, 根据情况加注冷媒。必要时, 操作低压阀和高压阀加注或回冷媒, 然后再让系统稳定15分钟。

### 饱和温度

根据压力测量值和所选冷媒计算饱和和液态温度(LSAT)和饱和蒸气温度(VSAT), 并将其显示在压力计的显示屏上。

### T1 T2直接温度

1. 按圆形按钮直到显示T1和T2。

2. 把K型热电偶插头插入T1和/或T2。
3. 从显示屏上直接读取温度。

### 目标过热温度

目标过热仅用于给固定节流阀空调系统加注冷媒, SMAN让你利用热电偶实时人工输入室内湿球温度(IDWB)和室外干球温度(ODDB), 或者利用这两种温度的测量值计算目标过热温度。SMAN自动检测是否已连接热电偶。用户可以随时移除热电偶测试线, SMAN将变为人工输入模式; 插入热电偶测试线, SMAN进入自动输入模式, 直接从热电偶输入温度测量值。

### 用K型热电偶输入温度

1. 按圆形按钮直到显示屏中下部显示Target SH(目标过热)。
2. 把ATWB1湿球K型热电偶插入T1, 把ATA1干球K型热电偶插入T2。
3. 按ENTER (确认) 按钮。IDWB将显示T1的实时温度测量值。按ARROW (箭头) 按钮选择想要先输入IDWB还是ODDB温度。
4. 输入IDWB温度, 给ATWB1套管加湿, 将其夹在盘管与滤清器之间的蒸发器回路上。当湿球温度达到最低点并变稳定时, 按ENTER (确认) 按钮, 录入读数。如果温度输入值低于湿球温度范围, “-OL” 标志将闪烁。如果温度输入值高于湿球温度范围, “OL” 标志将闪烁。如果这两个标志中任何一个出现在显示屏上, 应重新测量。
5. 输入ODDB温度, 把ATA1热电偶连接到冷凝器端。一旦读数变稳定, 按ENTER (确认) 按钮, 录入读数。如果温度输入值低于干球温度范围, “-OL” 标志将闪烁。如果温度输入值高于干球温度范围, “OL” 标志将闪烁。如果这两个标志中任何一个出现在显示屏上, 应重新测量。为

确保测量精确, 避免阳光直射ATA1。

6. 一旦IDWB和ODDB被输入, 目标过热就会显示在屏幕的左下角。如果根据这两个测量值计算出来的目标过热超出空调系统推荐值范围, 显示屏将显示“OL”标志。通常, 提高室内温度可以使测量结果符合制造商的推荐范围。如果目标过热在推荐范围外, 按ENTER (确认) 按钮, 重新测量IDWB和ODDB。
7. 若重新测试IDWB或ODDB, 按ARROW (箭头) 按钮, 直到你想要重新测试的标志(IDWB或ODDB)闪烁为止, 按ENTER (确认) 按钮。若重新测量, 按ENTER (确认) 按钮, 输入测量数据, 新的目标过热计算结果显示在屏幕上。
8. 同时清除IDWB和ODDB, 按ENTER(确认)按钮。

### 人工输入温度

1. 按圆形按钮, 直到在屏幕正中底部显示Target SH (目标过热)为止。从T1和/或T2上取下热电偶。
2. 按ENTER (确认) 按钮, IDWB或ODDB温度的最左边的数字位将闪烁, 表示人工输入模式就绪。按ARROW、(箭头) 按钮, 修改温度数值, 然后按ENTER (确认) 按钮, 输入每个温度数值。一旦ODDB或IDWB温度的最后一位数字输入时, 目标过热计算结果将会显示在屏幕的左下角。  
注:当按ENTER (确认) 按钮输入ODDB或IDWB温度的最后一位数字时, 如果输入的温度低于湿球或干球温度量程, “-OL” 标志将闪烁一次。如果输入的温度高于湿球或干球温度量程, “OL” 标志将闪烁一次。如果发生这两种情况, 需重新输入测量值。
3. 见上面的第6-8步骤。

### 抽真空 (型号: SMAN3)

在本手册中涉及抽真空的操作应遵照真空泵厂商的操作步骤。

注: 大型系统抽真空可能需要更长的时间才能

达到深真空, 可能需要选择其它的抽真空方法或真空设备。

1. 把SMAN3连接在真空泵与系统之间, 然后打开SMAN3的电源。
2. 将系统抽真空。SMAN将自动检测负压力, 并显示以微米为单位的真空压力。屏幕将显示表示压力升高或降低的标志。
3. 按Alarm (报警) 按钮, 选择高真空压力(Hi)报警、低真空压力(Lo)报警或无报警, 不显示Lo或Hi表示报警关闭。  
注: 当选择一个报警模式时, 秒表自动开始计时。按Alarm (报警) 按钮, 秒表将重置。
4. 如果压力变化速度小于每10秒1微米, 屏幕左下角将显示Stable (稳定) 标志。

更多建议:

为了尽快达到深真空:

1. 使用长度最短而直径最大的软管。
2. 移除斯奇拉德阀 (俗称维修阀) 的阀芯和减压阀的阀芯, 购买像“MegaFlow 阀芯移除工具”一样的工具设备可以加快移除阀芯的速度。
3. 检查软管两端的橡胶密封是否损坏, 密封损坏可能导致漏气。
4. 当回收冷媒或给系统抽真空时, 不要使用配备低损耗接头的软管。

### 设置真空报警(SMAN3)

1. 按住ALARM (报警) 按钮1秒, 进入Alarm Set (报警设置) 模式。
2. 按ALARM (报警) 按钮, 在高真空压力(Hi)报警、低真空压力(Lo)报警之间选择。
3. 用ARROW (箭头) 按钮选择数值, 按ENTER (确认) 按钮输入每个数位。在低真空压力(Lo)报警模式下, 一旦输入最后一个数位, SMAN将自动回到正常测试模式。

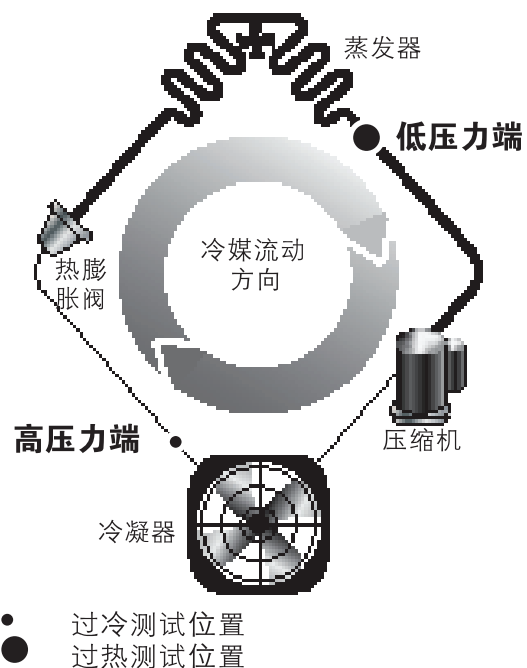
## 什么是过热和过冷？

### 为什么需测量过热或过冷？

过热是冷媒（气体）离开蒸发器时的实际温度与冷媒在蒸发器内的沸点之间的温差，在达到沸点继续加热后，冷媒温度继续升高，冷媒在超过沸点后达到的温度被称为过热。在最恶劣的条件（固定节流阀空调系统的负载过低），蒸发器内的冷媒在蒸汽器盘管末端附近汽化，为防止液态冷媒在最恶劣条件（低负载）下进入压缩机，冰箱或空调厂商公布过热与特定室内湿球温度测量值和室外气温对照表。

测量固定节流空调系统的过热参数是验证冷媒加注量和工作状态的最佳方法，如果空调运转一切正常，而实际过热温度太高，则需要加注冷媒；反之，如果实际过热温度太低，则需要回收冷媒。

过冷是冷凝器内的冷媒沸点与冷媒离开冷凝器时的实际温度之间的温差，冷媒降至沸点之下的温度被称为过冷。在最恶劣的条件（热膨胀阀空调系统负载过低），过冷温度将继续增加，如果过冷温度上升太高，液态冷媒可能返回到压缩机，导致压缩机损坏或严重毁坏。访问网站www.Fieldpiece.com，可以查看更多技术文章。



## 产品规格

**精度:** 当相对湿度小于75%，73°F ± 9°F

(23°C ± 5°C) 时，额定精度有效

**温度系数:** 每°C : 0.1 x (指定精度) (0°C到18°C, 28°C到50°C)，每°F : 0.6 (32°F到64°F, 82°F到122°F)

**工作环境:** 当相对湿度小于75%时，32°F到122°F (0°C到50°C)

**贮存温度:** 当相对湿度在0到80%时，-4°F到140°F (-20°C到60°C)(取出电池)


**显示屏尺寸:** 5英寸(13公分)(对角线)

**背光照明:** 蓝光(点亮1分钟，除非手动关闭)

**电池:** 6支AA(电池使用寿命取决于碱性电池的类型)

**电池使用寿命(SMAN2):** 大约500小时(关闭背光)

**电池使用寿命(SMAN3):** 大约135小时(关闭背光)

**电池低电量指示:** 当电池电压降至工作电压以下时， 显示电池低电量标志。

**自动关机:** 当打开自动关机功能时，待机30分钟后自动关机 (APO)

**超出量程:** 显示"OL"或"-OL"标志

**重量:** 3.05英镑 (1.38千克)

### 压力

**管接头类型:** 标准1/4 NPT外螺纹扩充式管接头

**量程:** 29英寸HgV到500Psig (英制), 74厘米HgV 到0-4000KPa (公制)

**分辨率:** 0.1 psi/inHg; 1 kPa/cmHg

**精度:** 29英寸HgV到0英寸HgV: ±0.2英寸HgV  
74 cmHgV到0 cmHgV: ±0.4 cmHgV  
0到200 Psig: ±1 Psi, 0到1378 KPa:

±7 KPa

200到500 Psig: ±0.3%+1 Psi, 1378到

3447KPa: ±0.3%+7 Kpa

**最大过载压力:** 800 psig

**单位:** Psig、kPa、inHg和cmHg

**真空压力微米(仅SMAN3)**

**管接头类型:** 标准1/4 NPT外螺纹扩充式管接头

**量程:** 50到9999微米汞柱高

**分辨率:** 1微米(50到2000微米), 250微米

(2001到5000微米), 500微米 (5001到

8000微米), 1000微米 (8001到9999微米)

**精度:** ±10% 或 ±10 微米，以最大者为准

(50到1000微米)

**最大过载压力:** 500 psig

**测量单位:** 微米汞柱

### 温度

**传感器类型:** K型热电偶

**量程:** -76°F到999.9°F (-60°C到537.0°C)

**分辨率:** 0.1°F/°C

**精度:** ±(1.0°F) -76°F到199.9°F; ±(0.5°C)

-60°C到93°C ±(2.0°F) 200°F到999.9°F;

±(1.0°C) 93°C到537.0°C

注: 所有精度均为现场校准后的精度。

### 冷媒

SMAN预装下列冷媒的压力温度对照图，并按照使用频率从高到低的顺序显示冷媒列表。为便于查看，下面的列表是按序号顺序排列的。


R11, R113, R114, R12, R123, R124, R125,

R13, R134A, R22, R23, R401A(MP39), R401B, R402A, R402B, R404A, R406A, R407A, R407C, R408A, R409A, R410A, R414B (Hotshot), R416A, R417A, R420A, R421A, R421B, R422A, R422B(NU22B), R422C(Oneshot), R422D, R424A, R434A(RS-45), R438A(MO99), R500, R502, R503, R507A

## 维护

用干布清洁外壳，禁止使用洗涤剂。

### 电池更换

当电池电量符号  表示电池电量不足

时，必须更换电池。更换电源前，先关闭SMAN电源，然后更换6支AA电池。

### 清洁传感器(SMAN3)

长时间使用后，尘土、油渍或真空泵吸放的脏物可能会污染SMAN3的真空计传感器。

- 1.禁止使用棉擦等物品清洁传感器，否则传感器可能会被损坏。
- 2.打开所有旋钮/阀门，除中央进维修口外，封闭所有的维修口。
- 3.用一个滴管或漏斗向未封闭的维修口滴入充足的异丙醇洗涤剂(外用酒精)，冲出脏物。
- 4.覆盖中央风口，上下摇动SMAN，清洁传感器。
- 5.把底向上，打开一个维修口，倒出异丙醇洗涤剂；打开所有维修口，使传感器风干，这个过程通常需要一个小时左右。

11

## 校准温度

调整仪表前面板上标注T1 Cal 或T2 Cal 的电位器，可以校准SMAN的热电偶温度。最佳的校准方法是使测量仪的温度与一个已知温度匹配。冰水排非常接近32°F，而且取用极其方便，所以，用冰水做基准温度，很容易把精度调到1度或更高。

- 1.摇动一大杯冰水，使之温度变化稳定。净化的纯净水最精确。
- 2.按圆形按钮直到SMAN进入Direct Temperature (直接温度) (T1 T2)模式。
- 3.把T1的温度探针浸入冰水中，用一个平头螺丝刀调整T1 Cal电位器，摇动冰水杯，使温度保持稳定。
- 4.改用T2的温度探针，重复第3步。

### 压力归零

根据标准大气压校准SMAN压力传感器的精度前，务必切断SMAN与任何压力源的连接，并与外界压力保持均衡。

- 1 SMAN必须在过热/过冷、饱和或T1 T2 Direct模式下
- 2 按CAL Atmospheric Pressure(校准气压按钮)，SMAN将把零点压力设为环境压力。

12

## 高级压力校准

SMAN能够根据冷媒类型、温度和压力对压力传感器进行线性调节。

注: 如果P1和P2压力读数不是零，在执行高级压力校准前进行压力归零调整。

- 1.按圆形按钮直到SMAN进入T1 T2 Direct模式。
- 2.把K型热电偶插入T1 (推荐使用像ATB1一样的珠形热电偶)
- 3.使用一个EPA认证的检修软管，把SMAN连接到一个已知单冷媒的冷媒罐。务必打开歧管上的HIGH (高压) 和LOW (低压) 阀门，封闭不使用的维修口 (如果没有密封塞头，可以把一个冷媒软管的两端分别连接不用的维修口，注: 这种方法会将一部分冷媒送到软管内，导致冷媒不损耗)
- 4.按REFRIGERANT (冷媒) 按钮，使冷媒罐内冷媒与测量仪内的冷媒匹配。
- 5.使用胶带把球形热电偶固定到冷媒罐端，建议附在冷媒罐的中央。注意: 让热电偶的温度稳定到冷媒温度，并保持1-2分钟。
- 6.打开冷媒罐，HIGH (高压) 和LOW (低压) 端压力传感器将显示冷媒罐内的压力。
- 7.按CAL Test Pressure (测试压力) 按钮。

通过参考内置压力温度图表，SMAN将对冷媒温度和饱和蒸汽温度。如果SMAN上的压力在与饱和蒸汽温度对应的3psi压力内，SMAN将调整压力传感器线性，以匹配压力温度对照图表。

13

## 安全注意事项



### 警告

禁止在歧管接口上施加800 psi以上的压力

遵守设备制造商的测试步骤，特别是本手册中不同厂商有关设备维护的规定。

14

## 有限保修责任

本测量仪从购买之日起保修一年，保修范围包括材料和工艺缺陷。根据报修产品缺陷查验结果，菲比斯 (Fieldpiece) 有权选择为用户更换或修理缺陷产品。

因违反操作规程、疏忽、意外、非授权修理、改装或不当使用而造成的缺陷不在保修范围内。

凡是因销售菲比斯 (Fieldpiece) 产品而引起的默示保证，包括但不限于适销性和特定用途适用性默示保证，保证期限与上述保修期限相同。菲比斯 (Fieldpiece) 不承担因使用该仪器而造成的损失或其他的附带的或间接的损害、费用或经济损失或者前述损坏、费用或经济损失的赔偿责任。

鉴于各国法律不同，上面的限制性条款或排它性条款可能不适用于某些用户

15

## 售后服务

当SMAN2或SMAN3出现问题时，请联系菲比斯 (Fieldpiece) 的授权分销商。

**菲比斯(Fieldpiece)仪器公司**

美国设计 / 台湾制造

www.fieldpiece.com

电邮查询: fpinternational@fieldpiece.com

16

17

18

19

20