



testo 445 · testo 645

操作手册

中文



目录.....	2
前言.....	2
初始操作.....	3
首次测量.....	3
仪器说明.....	4
键盘/连接操作.....	4
显示.....	4
控制键一览.....	5
1. 当前测量状态.....	6
启动/选择参数/保存/打印.....	6
2. 测量功能.....	6
保持/最大/最小.....	6
多点均值计算平均值.....	7
定时均值计算平均值 <sup>Ⓢ</sup> .....	7
3. 位置选择.....	8
4. 参数设置.....	8
系统调整.....	8
调整：湿度探头/湿度参数/ Ppm→vol%.....	9
初始化压力探头/启动风速和体积流量.....	9
5. 存储器设置.....	10
概述.....	10
手动/自动保存.....	10
读取或打印存储器内容.....	11
清除存储器内容/打印样本.....	11
6. 仪器设置.....	12
节能功能/电源.....	12
电源.....	12
设置日期/时间.....	13
参数.....	13
单位选择/恢复出厂设置.....	14
7. 风速测量.....	14
体积流量漏斗 (testo 445).....	14
皮托管和压力探头 (testo 445).....	15
热敏探头 (testo 445).....	15
一氧化碳/二氧化碳测量 (testo 445).....	15
测量绝对压力.....	16
确定绝对压力.....	17
出错信息.....	17

尊敬的客户：

您选择购买德图产品的决定是明智的。每年有成千上万的用户购买我们的高精度产品。获得客户如此青睐的原因如下：

- 1) 价格合理，质量上乘。
- 2) 仪器的保修期长达 3 年——视具体的仪器而定。
- 3) 超过 40 年的专家经验，我们能为您的测量提供最佳的解决方案。
- 4) 德图的质量完全符合 ISO 9001 标准。
- 5) 德国所有的仪器都带有 CE 符号，符合 EU 标准。



根据合格证书，该仪器符合2004/108/EEC法规的要求。

©1999版权所有，德图有限责任公司

Testo 445/645产品中包含的软件和软件结构受到全球版权法的保护。



不要测量带电部件。  
在以下情况中不要使用  按键开/关仪器。

- 在仪器配置过程中
- 在自动保存过程中

首先完成自动保存，然后将仪器连接到 **Comfort** 软件。

如果仪器功能失效，请取出电池并再次放置。出错信息将显示到屏幕上。参考本操作手册第 33 页“出错信息”。

注意存储和运输温度以及最大操作温度（如保护测量仪器避免阳光直射）

当改变配置（如更换探头）时，应关闭仪器。这是因为特定探头所测的读数只有在仪器打开时才显示。V24 电缆（连接 PC）可随时安装。如果 PC 电缆已连接，就不能同时执行打印命令。

确保探头和插入式头部件接触良好。必须紧固探头柄里的旋转螺帽。

打开仪器后，由于使用不当或用力过度导致仪器损伤，保修将失效。

仪器说明和控制键一览确保您快速入门。

**注释：** 连接探头前，关闭测量仪器。

连接好探头后，打开仪器，能马上显示最新的读数。然而，您仍需要更新或定义仪器中的数据：

⇒ 日期/时间：

⇒ 自动关闭：

⇒ 单位：

有些值的设置必须依赖 PC 软件（见订购指南）：

⇒ 位置名称（8 个字符）

⇒ 记录头文（24 个字符），如您公司名称——当打印读数时一起打印出来。



仪器配置

### 放置电池

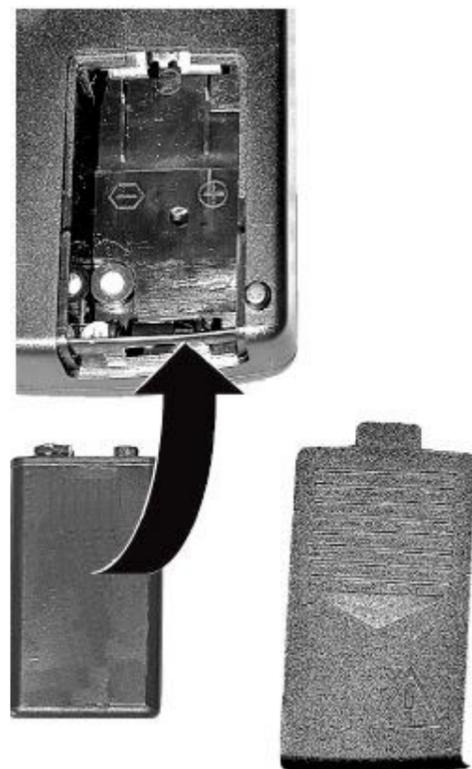
发货时附有 9V 块状电池。

打开仪器后面的电池盒。  
放入块状电池。**注意极性。**  
关闭电池盒。

有关其他电源、充电电池质量、充电过程等的详细信息，参考“电源”章节。

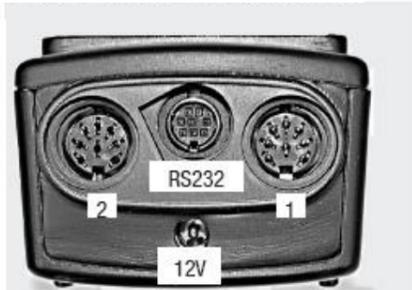


使用充电电池时，注意仪器的配置。





连接操作:



**testo 445**

**插座 1:**

- 热敏式风速探头 (热丝或热球)
- 转轮式探头 (感应式)
- 温度探头 (K/J/S T/C 型或 NTC)
- 压差探头 (压力感应电阻式)
- 绝对压力探头 (压力感应电阻式)
- 二氧化碳探头 (2 光线红外传感器)
- 一氧化碳探头

**插座 2:**

- 湿度 (电容式) 和温度 (NTC 或 Ni 10000) 的组合探头
- 3 功能探头同时测量湿度 (电容式)、温度 (NTC) 和风速 (热球)

**RS232:** 连接 PC

**12V:** 连接电源

**testo 645**

**插座 1:**

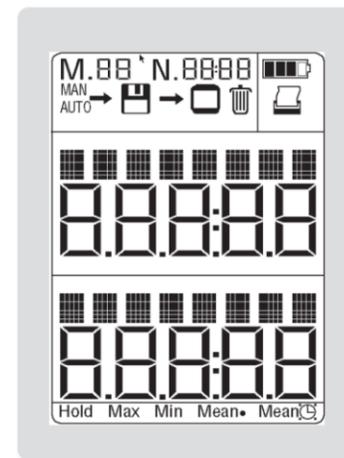
- 温度探头 (T/C 型 K/J/S 或 NTC)

**插座 2:**

- 湿度 (电容式) 和温度 (NTC 或 Ni 10000) 的组合探头
- 温度探头 (PT100)

**RS232:** 连接 PC

**12V:** 连接电源



➔ 顶端符号在以下内容中说明

➔ 输入插座和参数的名称  
➔ 第一行显示读数

➔ 输入插座和参数的名称  
➔ 第二行显示读数  
➔ 显示测量功能

**符号说明:**

存储器中记录数量的计数器。  
当手动保存时: 保存一个测量值。  
当自动保存时: 保存一组测量值。  
需要该计数器, 以便当读取存储器时, 能够查找单个记录或一组测量值。

保存测量周期的计数器 (自动保存时才需要)。  
可以在测量组中找到测量周期。

通过按保存键手动保存一个测量值 。

可设置自动保存程序。  
通过按  键启动保存功能。

此符号为显示存储器的读数内容。

此符号为删除存储器内容

如果此符号出现, 则表示已经启动打印功能。当数据正在传送时, 符号闪烁。按打印键, 可以在桌面打印机上打印 。

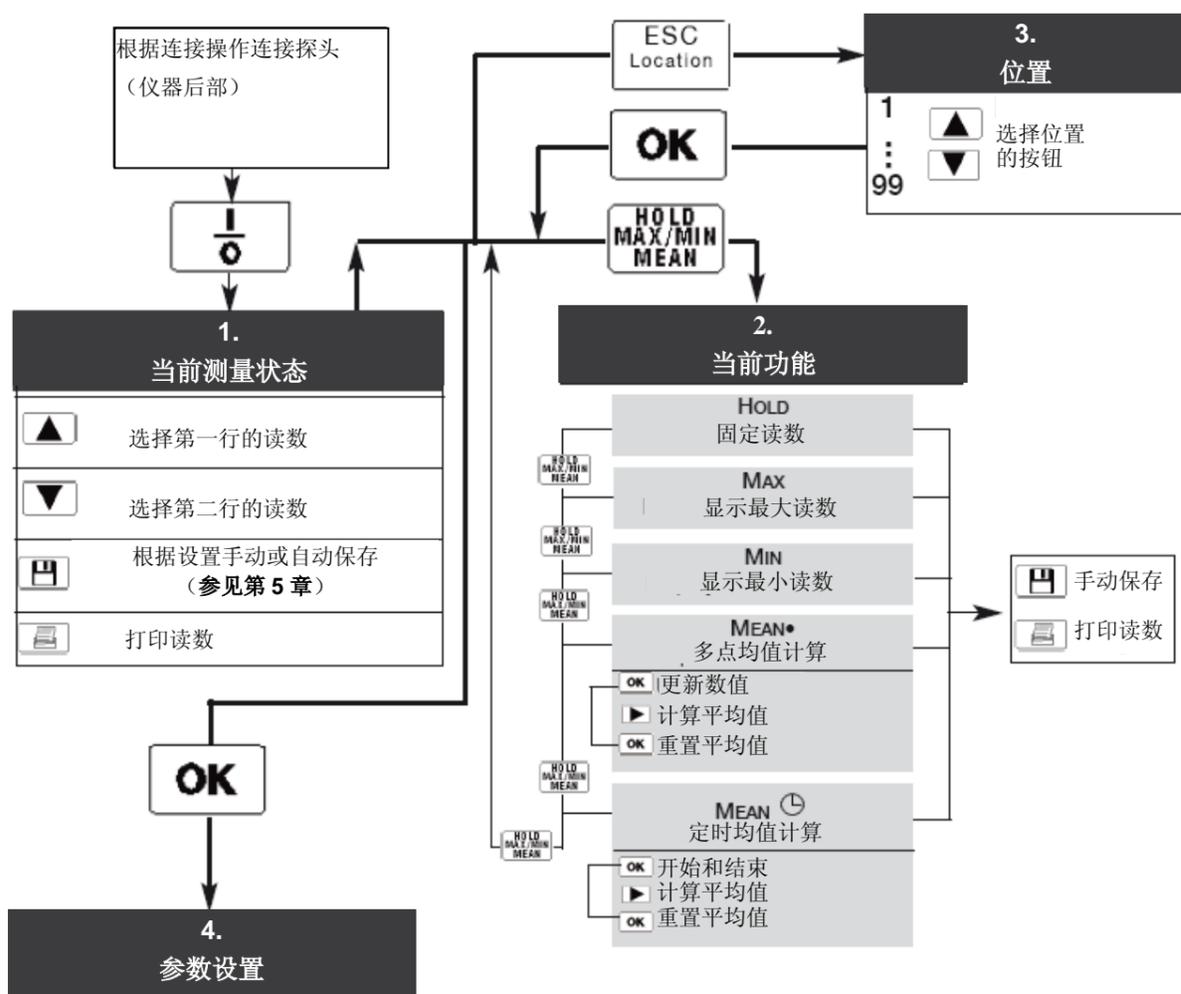
显示电池和充电电池的容量。

如果内部小格不再出现 (符号闪烁), 应更换电池或充电电池。1 分钟后, 仪器将自动关机。

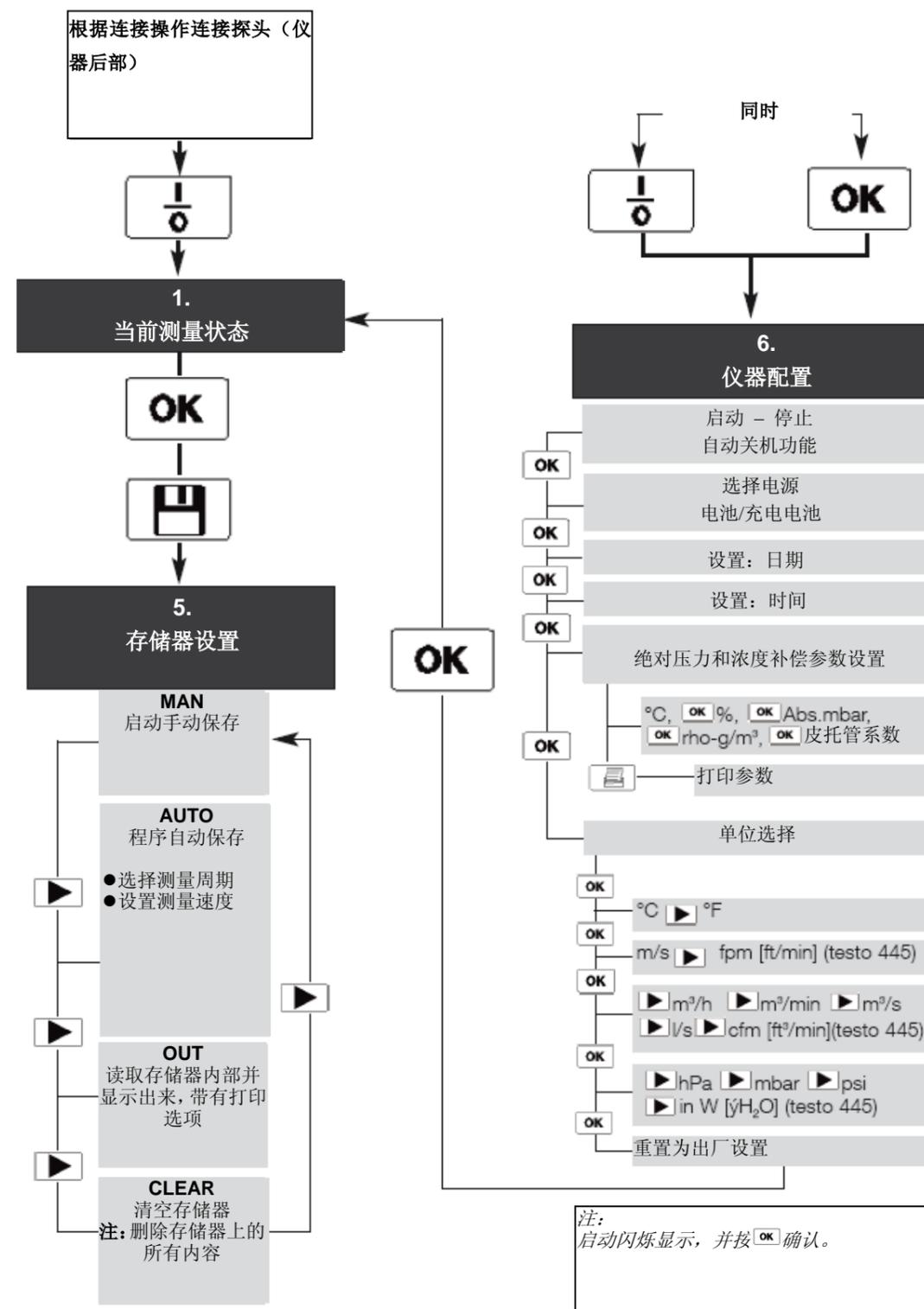
M. 00

N. 0000





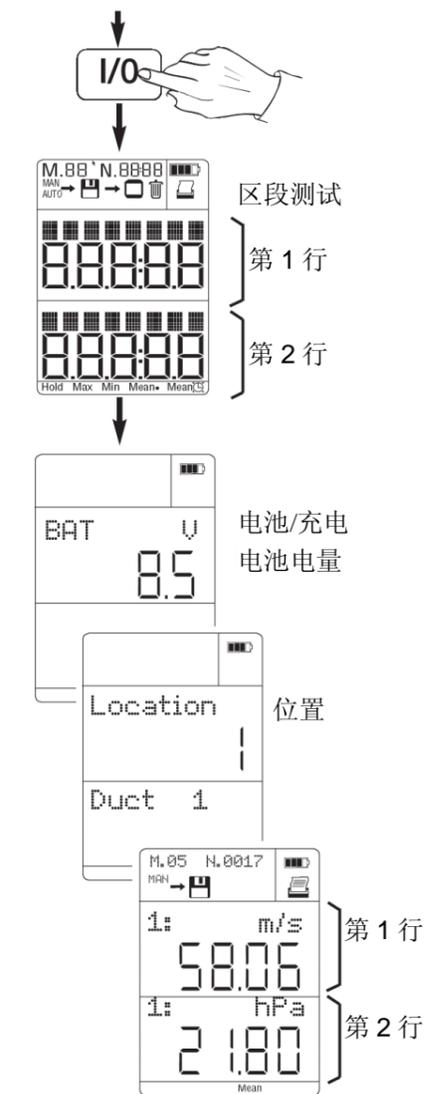
所选参数	根据所选择的读数启动设置功能——屏幕中的光标闪烁 (参见第 1 章):	Testo 645	Testo 445
°C (4.1)	EEPROM 探头进行系统调整 重置——系统调整	X	
% (4.2)	湿度探头 (0636.9740 和 0636.9715) / 检查和调整 3-功能探头 (0635.1540)	X	X
td (4.3)	选择计算湿度的参数: td°C 露点, g/m <sup>3</sup> - 绝对湿度, g/kg - 湿度级别, J/g - 热焓	X	X
m/s, mbar m <sup>3</sup> /h (4.4)	压差探头: 初始化, 启动/停止 m/s, m <sup>3</sup> /h 和 mbar 风速探头: 启动/停止, m <sup>3</sup> /h 和 m/s 更换体积流量测量中的横截面输入	X	X
ppm (4.5)	在 ppm 和 vol%之间切换二氧化碳测量单位 初始化一氧化碳探头		X



## 1. 当前测量状态

启动/选择参数/保存/打印

连接测量探头



当前读数——根据所连接探头的不同而不同。

连接探头到插座 1 和 2, 2 行读数显示的所有读数都可以显示, 除了其他显示行的测量值。

在第 1 行用 ▲ 键滚动:

- ① 选择插座。
- ② 选择参数。

如果连接了多功能探头, 重复按此键, 就有可能选择显示不同的参数 (°C, m/s...).

在第 2 行用 ▼ 键滚动:

- ① 选择插座。
- ② 选择参数。

如果连接了多功能探头, 重复按此键, 就有可能选择显示不同的参数 (°C, m/s...).

根据所选参数, 菜单上有不同的操作选择, 如下所示。

读数示例:



在测量过程中按键有可能启动下列功能。

保存读数

通过保存设置确定手动或自动保存 (第 5 章)

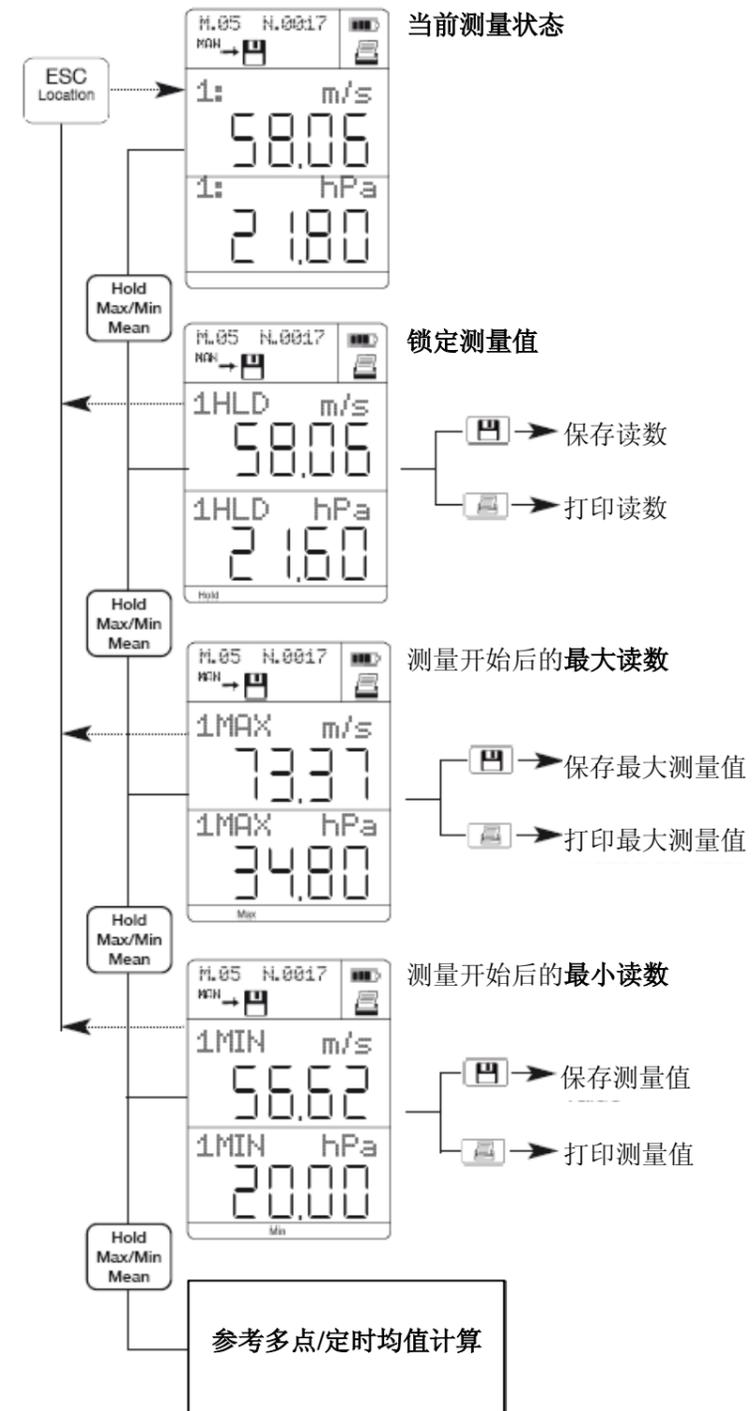
打印读数

打印注释:

为了确保数据安全传输, 不能超过 0.5m 的距离。仪器和打印机之间的物体会阻隔数据传输。请遵照说明书上打印机的注意事项。

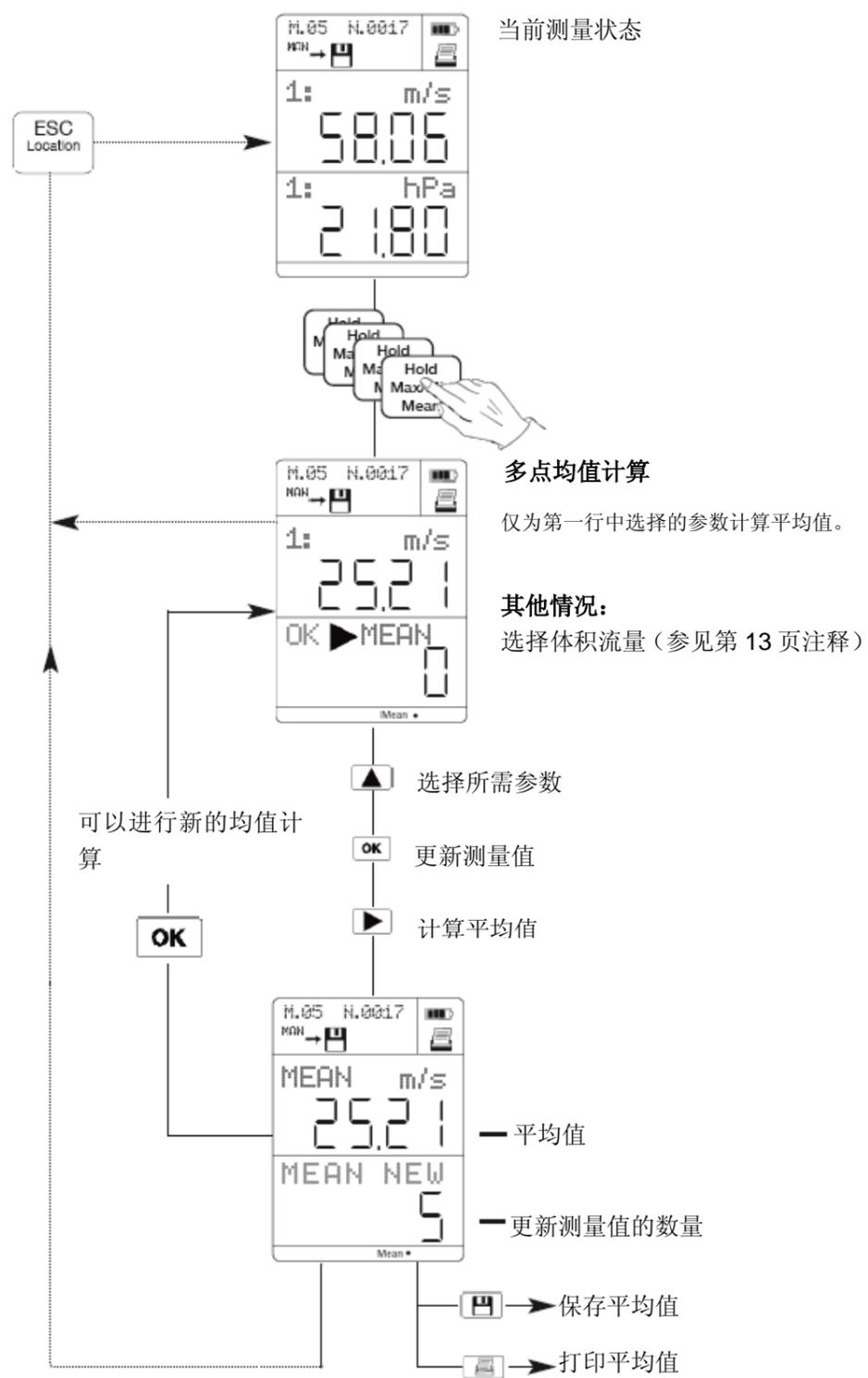
## 2. 测量功能

保持/最大/最小



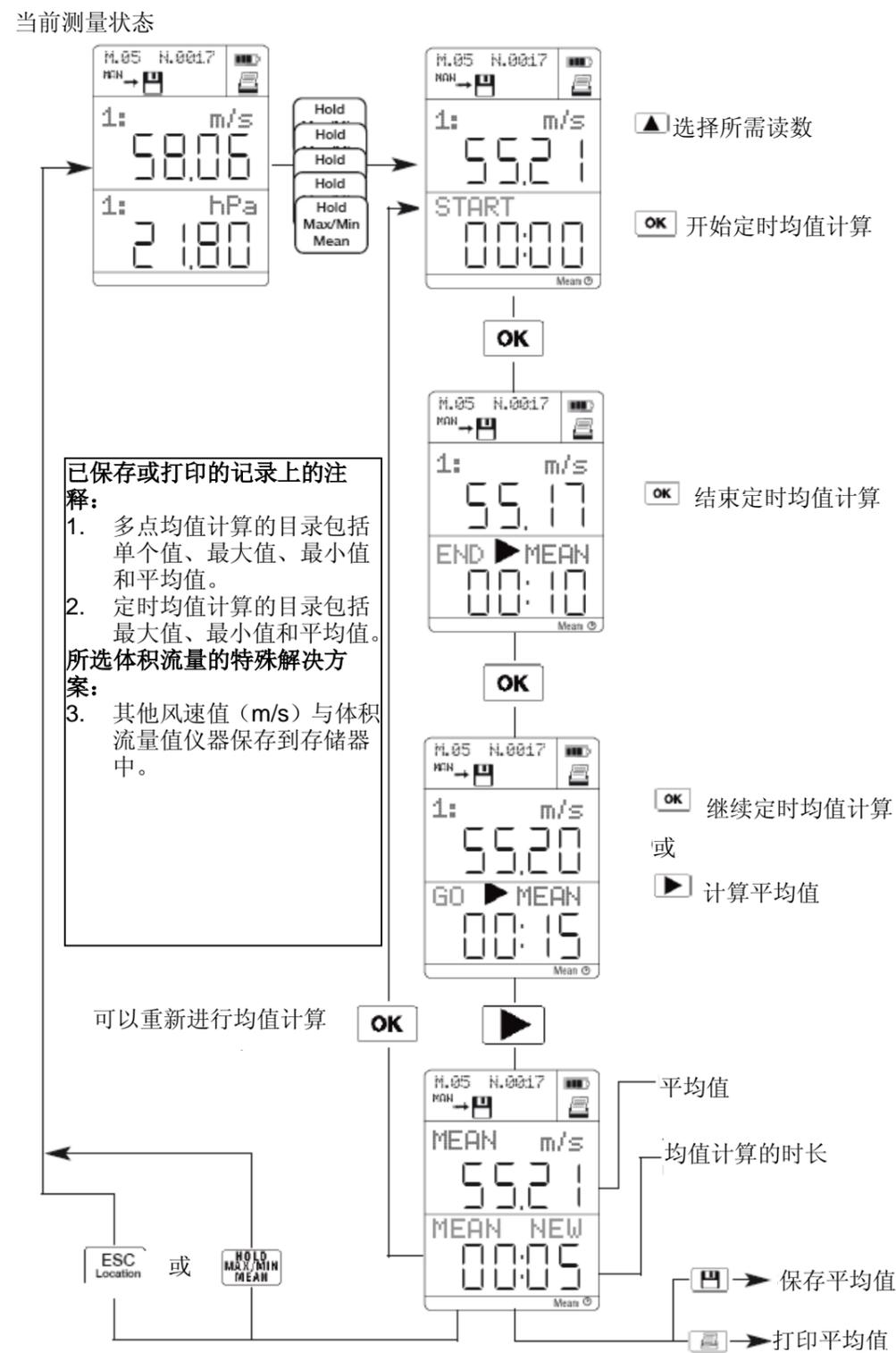
## 2. 测量功能

多点均值计算平均值  
只适用于第 1 行中的参数



## 2. 测量功能

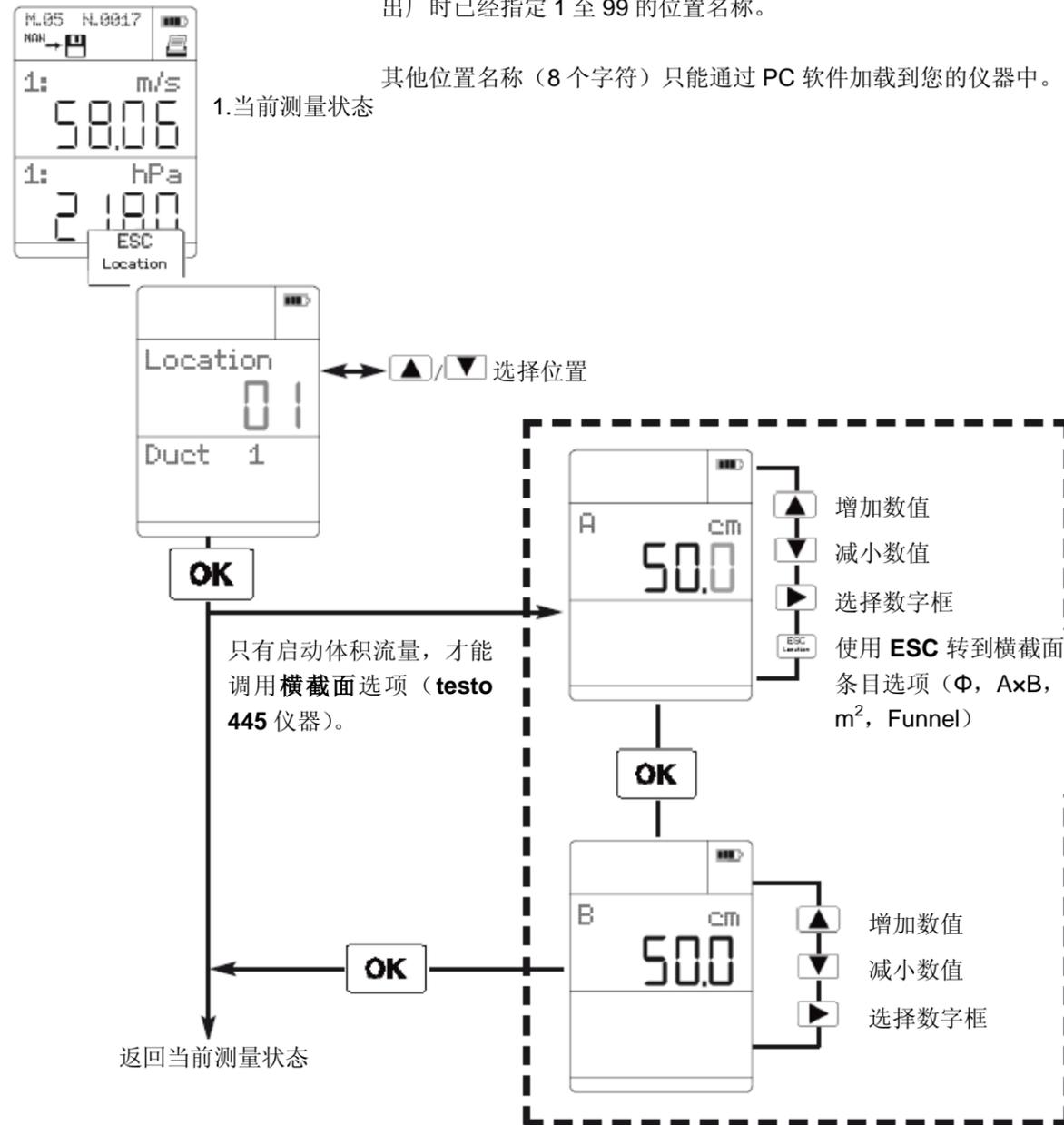
定时均值计算平均值<sup>⊙</sup>  
只适用于第 1 行中的参数



### 3. 位置选择

出厂时已经指定 1 至 99 的位置名称。

其他位置名称（8 个字符）只能通过 PC 软件加载到您的仪器中。



1. 当前测量状态

只有启动体积流量，才能调用横截面选项（testo 445 仪器）。

返回当前测量状态

或

从现在开始，已保存或打印的所有测量数据都与所选位置或产品名称联系在一起。

### 4. 参数设置

#### 系统调整

i

根据所选的读数——屏幕中光标闪烁，启动设置功能。

系统调整（仅适用于 testo 645）：

testo 645 和带 EEPROM 的探头（订货号 0614.xxxx）可以调整为“零错误调整点”。保存在测量仪器中的探头特殊值可补偿一个测量点。仅需按键即可进入仪器中的该功能。以下内容作为补偿计算的参考：

- 德图校准证书或
- 高精度 Pt100 探头：

高精度 Pt100 探头在插座 2 中测量温度；不精确但反应迅速的探头测量相同物质；补偿校正必须是两个探头显示相同的数值。

示例：插座 2 中的参考探头测量的桶中温度为 70.0 °C。

插座 1 中的探头的测量值为 69.6 °C。需校正 0.4 °C！

使用 键更改闪烁的位置，或按 键确认。

注释：

补偿值保存到带 EEPROM 的探头中，并且当打开仪器后，补偿值被自动识别。如果探头没有 EEPROM，设置的补偿值位于输入插座中。

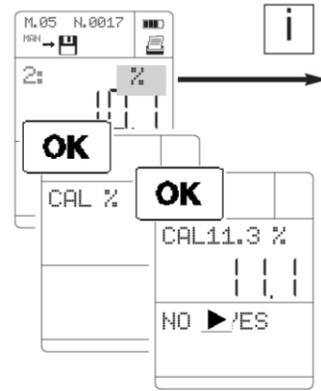
当开机、保存或打印时，将显示或打印补偿值。

删除系统调整：补偿设置重置为 00.0。



#### 4. 参数设置

调整：湿度探头/湿度参数/ Ppm→vol%



根据所选的读数——屏幕中闪烁的光标，启动设置功能。

##### 调整湿度探头

监控和调整湿度探头 (0636.9740/0636.9715) 或 3 功能探头 (0635.1540)。

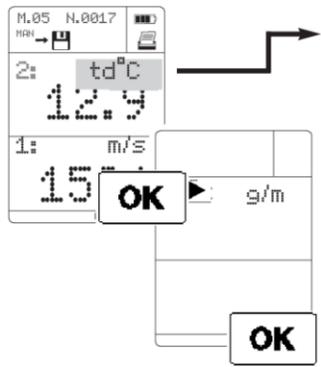
**!** 如要执行调整，将探头插入控制调整组 (订货号 0554.0660) 的调整容器中。注意遵守操作手册中的指导 (0973.1820)!

NO 闪烁 → **OK** → 无调整

YES 闪烁 → **OK** → 已调整探头。

▶ → 切换 YES/NO

**OK** → 确认选择并返回至测量状态。



##### 显示计算的湿度参数。

如果连接德图的多功能湿度探头 (如 0636.9740)，除了温度和相对湿度外，testo 445 和 testo 645 还会显示计算的湿度参数。您可以选择下列参数：

td°C ▶ g/m³ ▶ g/kg ▶ J/g ▶ td°C ...

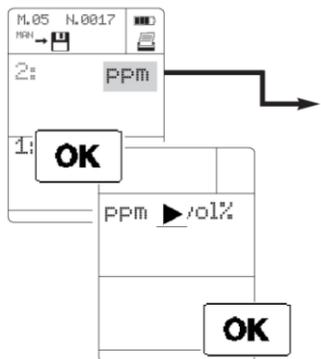
露点温度 绝对湿度 湿度级别 热焓

湿度级别和热焓是与压力相关的参数。必须设置绝对压力 (参见 6. 仪器配置 - 参数设置)。

所选参数闪烁。

▶ → 选择

**OK** → 确认选择，返回到测量状态。显示选择的湿度参数。



如果连接二氧化碳探头，可在 ppm 和 vol% 之间切换 (仅适用于 testo 445 仪器)。

ppm ▶ vol% ▶ ppm ...

所选参数闪烁。

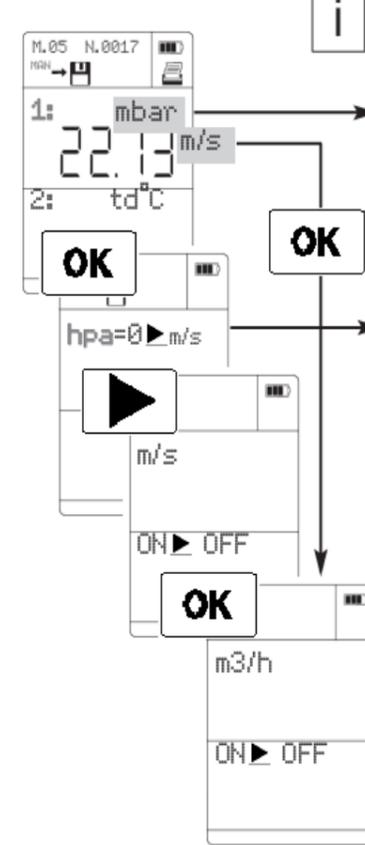
▶ → 选择

**OK** → 确认选择，返回到测量状态。

#### 4. 参数设置

初始化压力探头/启动风速和体积流量

根据所选的读数行——屏幕中闪烁的光标，启动设置功能。



##### 压差探头 (只适用于 testo 445):

除了 mbar 外，启动/停止 m/s、m³/h，初始化操作

##### 风速探头 (只适用于 testo 445):

除了 m/s 外，启动/停用 m³/h

**OK** 压差探头的零调整 (hPa)，返回到当前测量状态。

打开/关闭屏幕上的风速 (m/s) 显示。

▶ → 打开/关闭

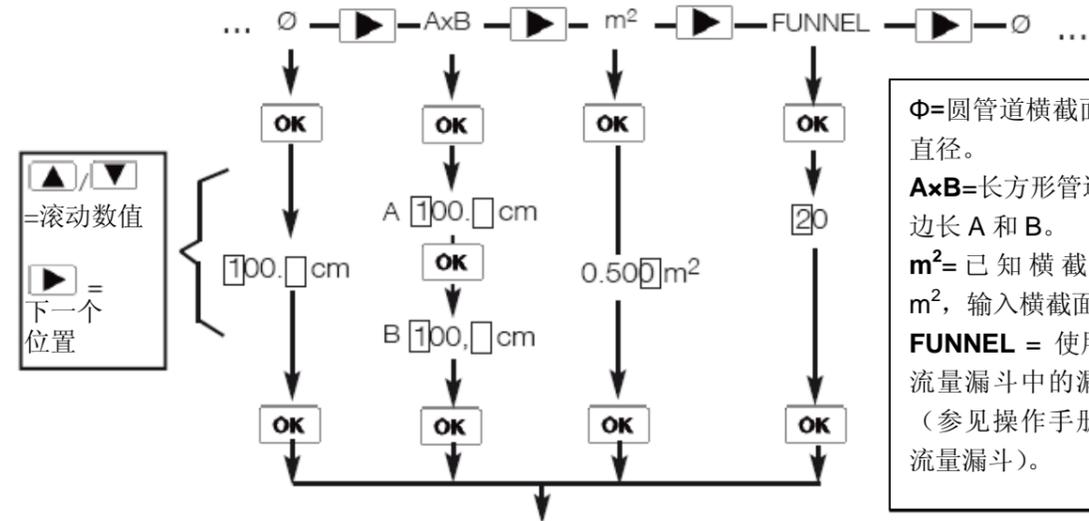
使用 **OK** 确认各个闪烁的设置。

打开/关闭屏幕中的体积流量 (m³/h)。

▶ → 打开/关闭

OFF 闪烁 → **OK** → 返回到测量状态。

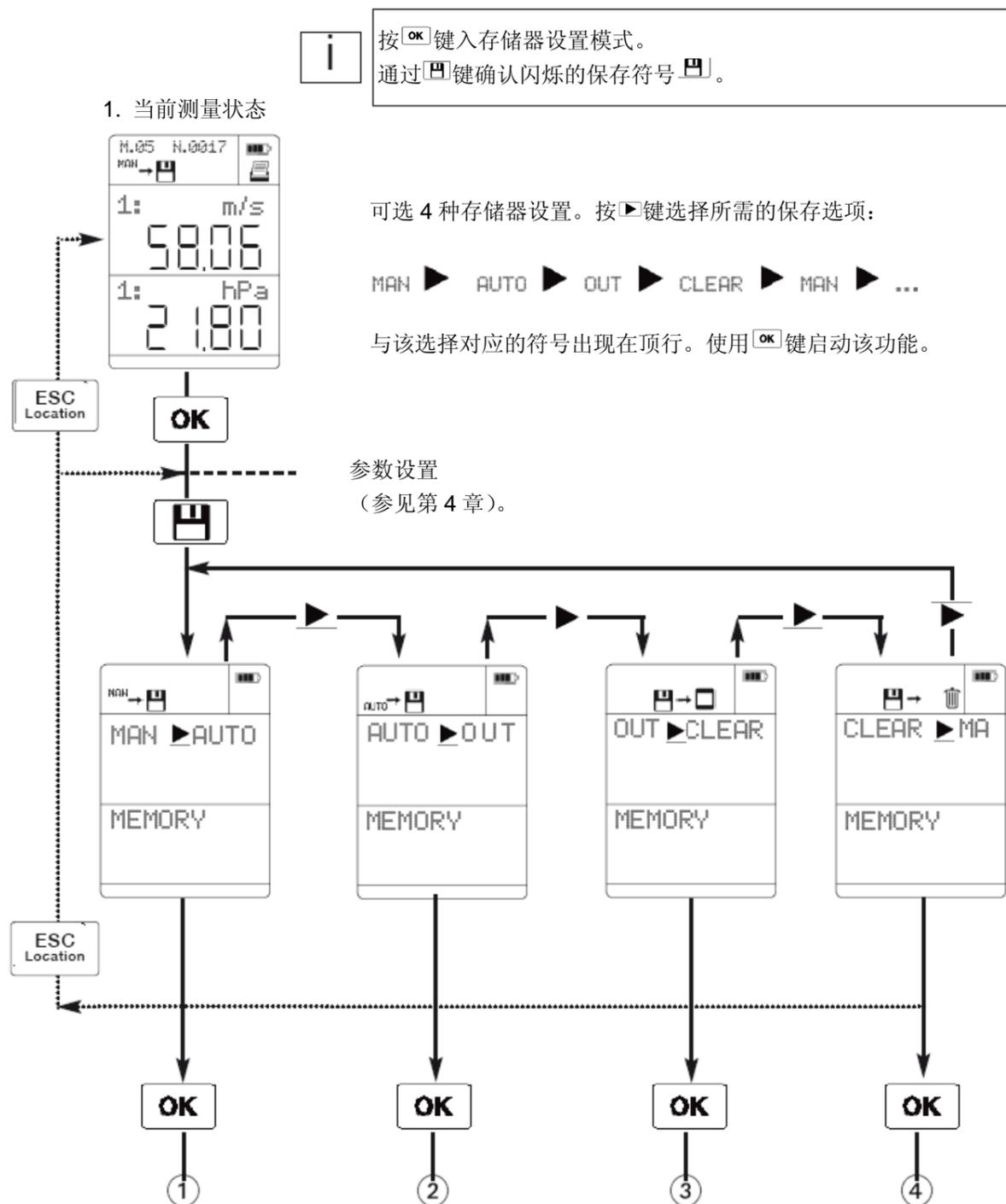
ON 闪烁 → **OK** → 输入管道横截面:



Φ=圆管道横截面；输入直径。  
**AxB**=长方形管道，输入边长 A 和 B。  
**m²**= 已知横截面面积 m²，输入横截面。  
**FUNNEL** = 使用的体积流量漏斗中的漏斗系数 (参见操作手册的体积流量漏斗)。

输入横截面后，返回到当前体积流量测量状态。

## 5. 存储器设置 概述



## 5. 存储器设置 手动/自动保存

### MAN

#### 手动保存:

每按一次 **M** 键, 测量记录保存到仪器中, 包括测量值、位置、日期和时间。屏幕左上角的计数器显示在该位置保存的记录数量。

#### 保存定时或多点均值计算的记录值:

记录包括测量的最小值、最大值和平均值, 以及多点均值计算的单个值。

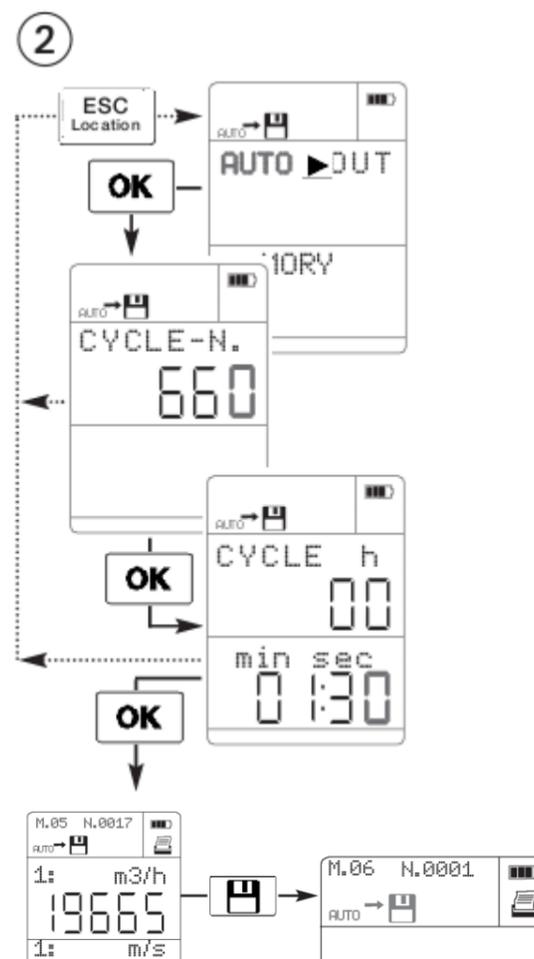


### AUTO

#### 自动保存:

当设置该保存功能时, 该仪器每隔固定时间自动接收测量值并保存 (=记录器操作)。

测量周期 (CYCLE-N.) 的数量需要保存, 时间间隔 (CYCLE) 需要设置:



#### 1. Cycle-N.

仪器自动提供测量周期数量的最大值。使用 **▲** / **▼** / **▶** 设置所需的值。

按 **OK** 键确认设置的值。

#### 2. Cycle

选择仪器保存测量值的时间间隔。使用 **▶** / **▲** / **▼** 更改闪烁位置。按 **OK** 键确认设置的值。

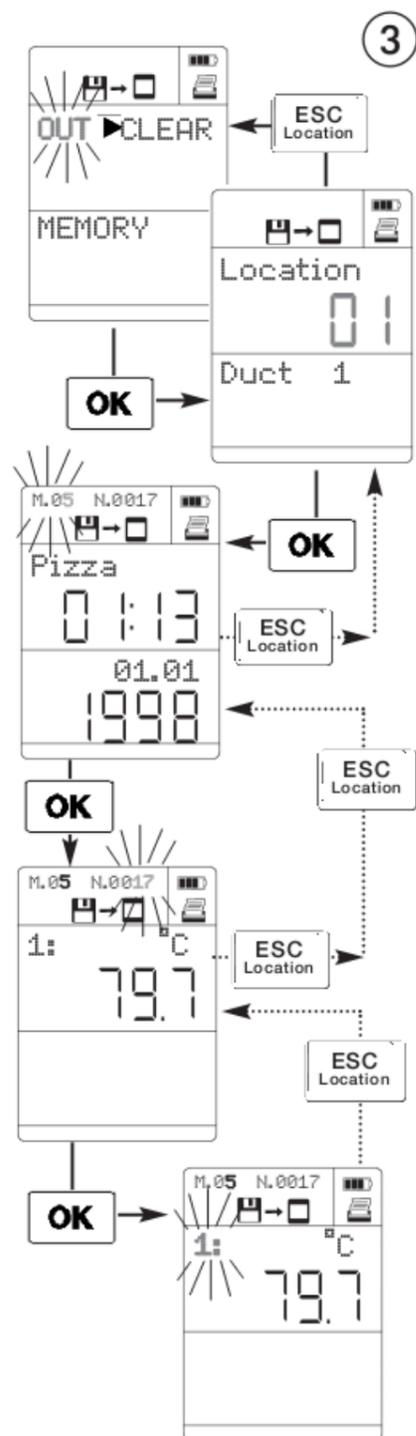
按 **M** 键启动自动保存。符号闪烁, 直到确认设置的测量组。

**ESC Location** 取消保存步骤。

**M** 再次启动自动保存。添加另一个测量组。

## 5. 存储器设置

### 读取或打印存储器内容



**i** 按 **OK** 键以进入存储器设置模式。通过 **ESC** 键确认闪烁的保存符号 **☐**。按 **ESC** 键取消打印。

OUT

#### 1. 读出或打印存储器内容:

如果“OUT”在屏幕中闪烁，并按下 **☐** 键，则开始打印整个存储器的内容。通过按 **ESC** 键取消打印。

#### 2. 选择位置:

如果按 **OK** 键，则在屏幕中出现选择项以选取必要的位置。通过按 **▲** **▼** 键选择位置。

如果通过按 **☐** 键启动打印，该位置的**所有**记录（测量组和周期）将被打印。按 **ESC** 键取消打印。

#### 3. 选择记录:

通过按 **OK** 键确认以上选择的位置。屏幕中的 M.Ox 计数器闪烁。

按 **▲** **▼** 键选择记录。

**☐** 键开始打印所选测量记录。按 **OK** 键显示所测量的值。

按 **ESC** 键取消打印。

#### 4. 选择测量周期: (仅适用于一条测量记录包含测量组的情况):

通过按 **OK** 键确认以上选择的位置。屏幕中的 N.Ox 计数器闪烁。

按 **▲** **▼** 键选择测量周期。

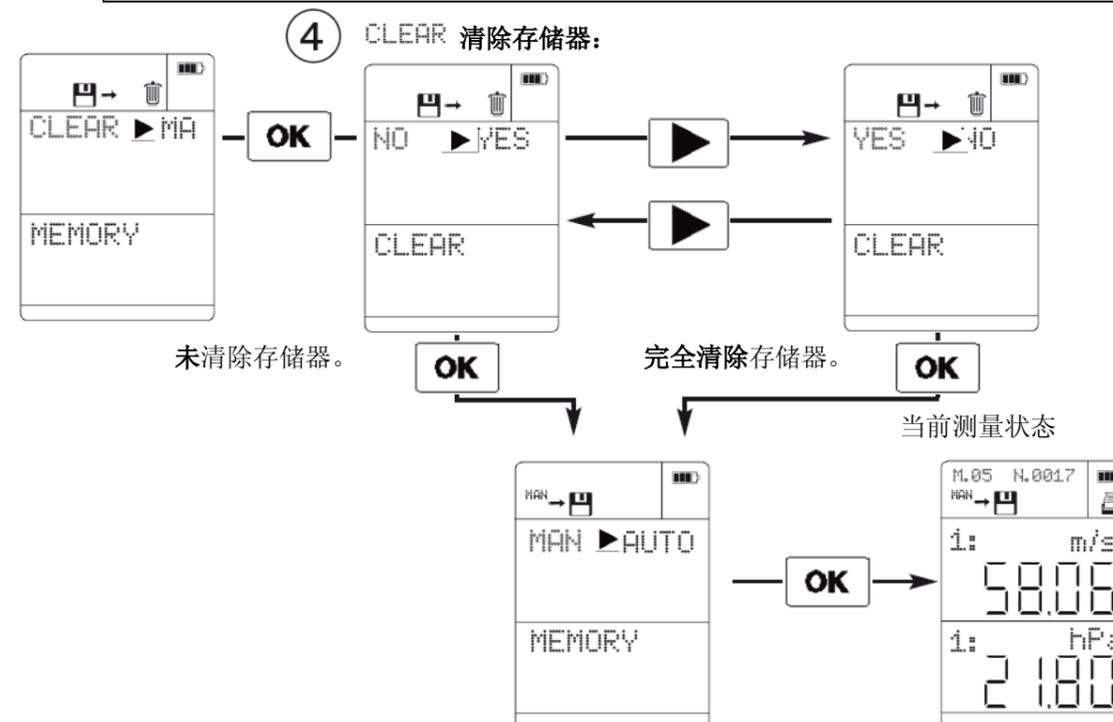
**☐** 键开始打印所选测量周期。

按 **ESC** 键返回上一步。

## 5. 存储器设置

### 清除存储器内容/打印样本

**i** 按 **OK** 键以进入存储器设置模式。通过 **☐** 键确认闪烁的保存符号 **☐**。



未清除存储器。

完全清除存储器。

当前测量状态

自动保存步骤的打印结果:

```

标题      Firma Mustermann
打印日期  31.08.1998 11:27:32
位置      Raum 1
记录      M.002
保存开始  31.08.1998 11:26:59
保存      cycle: 00:0002
-----
          1: °C      2: %      2: °C
01      21.4      45.1      22.2
02      21.2      44.7      22.3
03      21.1      44.6      22.3
04      21.8      44.6      22.3
-----
          2: m/s     2: td °C
01      1.00      9.8
02      1.66      9.7
03      2.01      9.7
04      1.52      9.7
Info :
    
```

手动保存的打印结果:

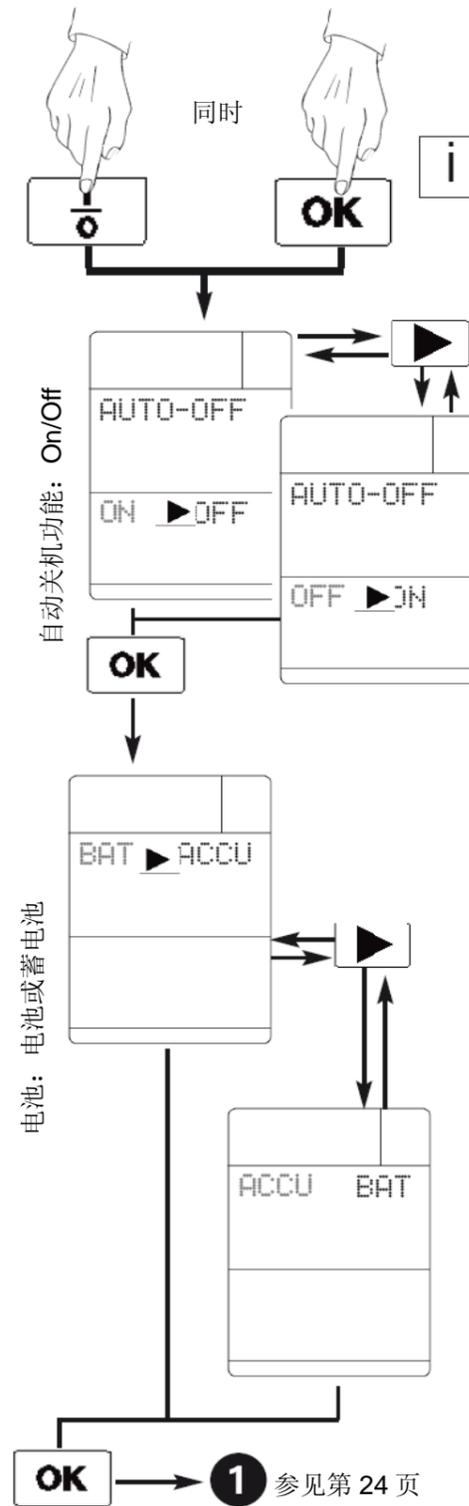
```

Messrs. Smith
31.08.1998
11:26:05
Raum 1

M.001
31.08.1998
11:20:05

1: 21.4 °C
2: 44.7 %
2: 22.1 °C
2: 0.55 m/s
2: 9.6 td °C

Info :
    
```



**ESC** 键能够帮助您从每个菜单项切换至当前测量状态。

当打开仪器（**ESC** 键）时，按 **OK** 键持续约 2 秒。

按 **▶** **▲** **▼** 键更改闪烁位置，或按 **OK** 键进行确认。

**节能功能**

打开自动关机功能（“ON”）

如果 5 分钟内未按键，或与 PC 之间没有通信，仪器将自动关闭。

**例外情况：**

- 如果插入市电电源，则仪器不会关闭
- 在定时和多点均值计算过程中，禁用该功能

**重要事项：**  
**仪器必须设置为电池或充电电池操作。**  
 不正确的仪器设置

- 设置了充电电池操作，但放入了电池：如果连接了市电电源，并确认充电步骤：  
 ⇨ **有爆炸危险!!!!**
- 设置了电池操作，但放入了充电电池：将不会为充电电池充电。

**电池操作，9V 块状电池，碱性锰电池 IEC 6LR61。**

可以与市电电源并联供电，这样不会损坏电池。

**碳锌电池不应该与热敏探头同时使用，因为其内部电阻过高，探头得不到足够的电力。仪器关闭。**

**充电电池操作，德图充电电池（订货号：0515.0025），型号：Ni-MH IEC 6F22。**

如果**充电电池电量耗尽**：可以使用**市电电源**功能并同时为充电电池充电。

将市电电源连接至**充电电池**。查询充电电池是否需要充电。

充电电池或电池是否已放入？**务必检查！**

如果放入电池，则会发生爆炸危险！在该情况下选择“NO”。

如果已经放入充电电池，使用 **OK** 键确认充电。

如果仪器不进行测量，则仪器会关闭。将会显示充电电池的容量和电量。

如果充电电池完全耗尽，重新充满大约需要 6 个小时。

**只有使用上述提到的德图充电电池，才能确保正确通过市电电源充电。如果使用其他类型的充电电池，则必须通过外部充电器进行充电。**

**注释：**

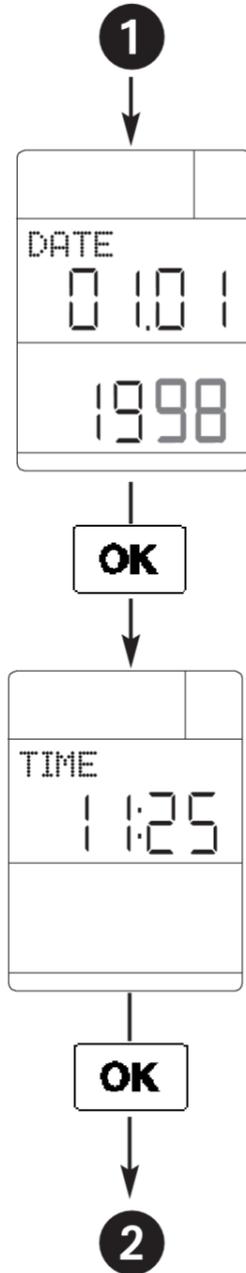
更换电池/充电电池前或当使用市电电源而未放入充电电池或电池时，应该关闭仪器。如果取出电池/充电电池，仪器将丢失设置值（日期/时间）。在屏幕中显示电池/充电电池的容量：

- 100%
- 75%
- 50%
- 25%（如果最后一个小格闪烁，电池/充电电池即将耗尽）
- 0%（更换电池/充电电池）。1 分钟后仪器将自动关机。

**通过市电电源（订货号：0554.0088）操作：**

将市电电源插入仪器的市电电源插座中（参见连接操作）。

  键能够帮助您从每个菜单项切换至当前测量状态。



设置日期

可以通过以下按键设置屏幕中的闪烁位置：- / =滚动/ =下一个位置-

设置时间

可以通过以下按键设置屏幕中的闪烁位置：- / =滚动/ =下一个位置-

压力和浓度补偿参数设置：

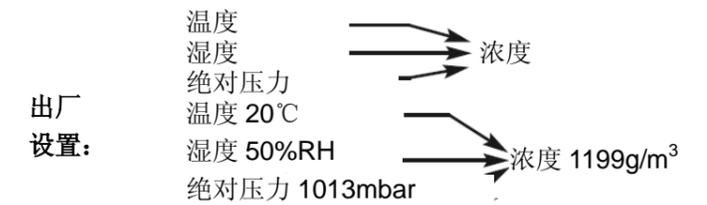
湿度 (g/kg, J/g)、风速 (热敏探头测量) 和二氧化碳都是与压力相关的参数。

当使用皮托管测量风速时，浓度包括在测量结果中。

**testo 445/645 自动执行压力和浓度补偿。必须输入温度、湿度和绝对压力。**

使用德图湿度/温度探头 (如订货号: 0636.9740) 和德图绝对压力探头 (订货号: 0638.1645) 可以在现场测量 3 个参数。

根据这 3 个值，仪器自动计算浓度：



注释：

如果将出厂设置浓度作为极尊，当使用皮托管测量风速时，测量误差可以达到测量结果的 10%。必须确定和设置参数以获取精确的测量结果。

可以通过以下按键设置屏幕中的闪烁位置：

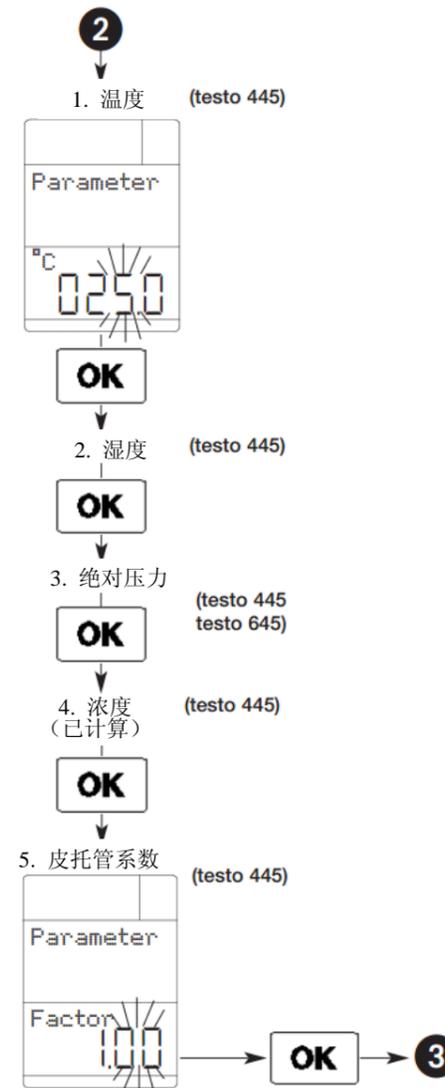
- / =滚动/ =下一个位置-

 =确认。

 =打印参数。

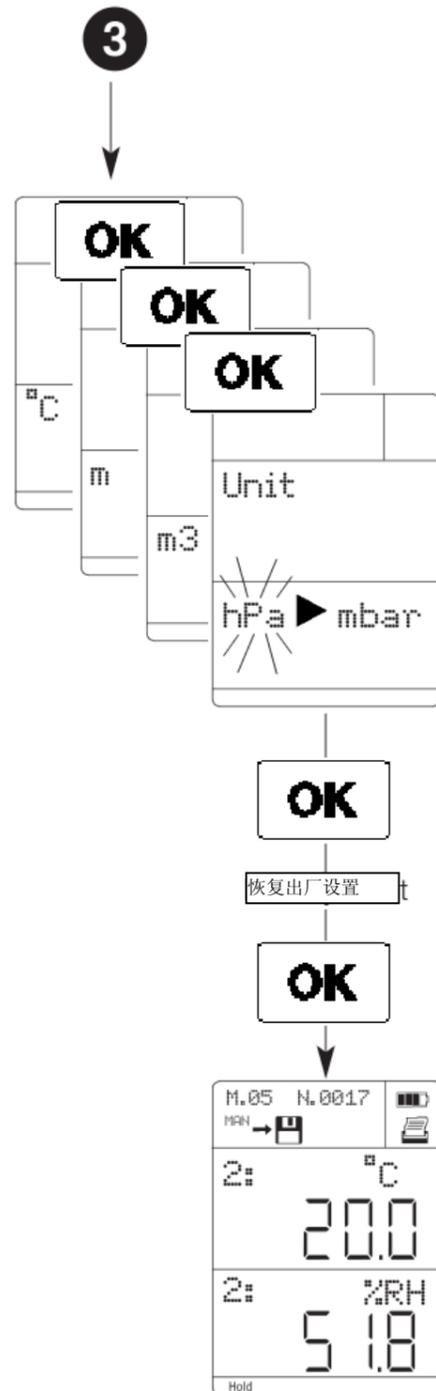
皮托管系数设置：

德图皮托管系数一直为 1.00，无需更改。如果使用其他厂家的皮托管，向您的供应商索取皮托管系数并保存到仪器中。



## 6. 仪器设置

### 单位选择/恢复出厂设置



当前测量状态

键能够帮助您从每个菜单项切换至当前测量状态。

°C ▶ °F

所选参数闪烁。

→ 选择

确认选择。

m/s ▶ fpm (ft/min) (仅适用于 testo 445)。所选参数闪烁。

→ 选择

确认选择。

m<sup>3</sup>/h ▶ m<sup>3</sup>/m (m<sup>3</sup>/min) ▶ m<sup>3</sup>/s ▶

l/s ▶ cfm (ft<sup>3</sup>/min) (仅适用于 testo 445)

所选参数闪烁。

→ 选择

确认选择。

hPa ▶ mbar ▶ psi ▶ in W ("H<sub>2</sub>O) (仅适用于 testo 445)

所选参数闪烁。

→ 选择

确认选择。

恢复出厂设置

恢复出厂设置 (使用“**Yes**”确认) 将仪器中的所有设置恢复到出厂设置。

确认选择并切换至显示当前设置。

## 7. 风速测量

### 体积流量漏斗 (testo 445)

需要使用体积流量漏斗测量通风口 (栅格或有双墙距离的出口) 的体积流量。栅格 (0554.0400 最大 190 x 190 mm, 0554.0410 最大 350 x 350 mm) 必须完全盖住漏斗的开口。

测量时, 风速探头 (0635.1041、0628.0005 或 0635.9540) 置于漏斗孔中, 置于中间并对齐。探头连接到漏斗手柄。将探头连接至仪器并打开仪器。

将光标定位到 m/s 参数上 ( 或 )。

通过按 键进入“参数设置”菜单。

按 键选择屏幕中的体积流量 (m<sup>3</sup>/h)。通过按 键确认 m<sup>3</sup>/h 开启设置。

按 键两次, 使用 键确认 (漏斗≠漏斗系数)。

为您所使用的漏斗输入系数:

订货号 0554.0400 的漏斗的系数为 20

订货号 0554.0410 的漏斗的系数为 22

将漏斗紧按在通风口。您可以接收到显示的读数。如果读数不稳定, 您可以执行定时均值计算。

## 7. 风速测量

### 皮托管和压力探头 (testo 445)

当使用压差探头执行测量任务时，量程是不对称的（参见第 35 页的技术数据）。



将硅胶管连接至正确的连接插头（遵守探头的+和-极）。

当使用皮托管测量风速时，最好使用订货号为 0638.1445 的压力探头，因为其精度最佳。量程可扩大至约 40 m/s。使用皮托管的压差  $\Delta p$  和以下公式计算在仪器中计算风速  $v$ ：

$$v \text{ [m/s]} = S \times \sqrt{\frac{200000 \times \Delta p \text{ [hPa]}}{\rho \text{ [g/m}^3\text{]}}}$$

按 **OK** 键以启动转换。显示“参数设置”菜单。当通过 **▶** 键启动时，m/s 出现在屏幕中。使用 **OK** 键确认 m/s ON 设置。

下一步是使用 **▶** 键决定是否立即计算体积流量（m<sup>3</sup>/h ON 或 m<sup>3</sup>/h OFF）。使用 **OK** 键确认输入。

必须在仪器中预先设置自动计算浓度所需的皮托管系数  $S$  以及温度、湿度和绝对压力等参数。

德图皮托管系数一直为 1.00，无需更改。如果使用非德图皮托管，则需要向您的供应商索取该系数并保存。

### 热敏探头 (testo 445)

热敏探头使用热丝或热球探头传感器，其原理是空气流动会使传感器元件冷却。为此，传感器元件需加热到 100 °C。保持这个温度所需的功率可以测量风流量的强度。根据该测量原理，仪器打开后需要一个加热期，会以“倒计时”的形式显示在屏幕上。根据该测量原理，测量还取决于环境空气压力。可以在仪器设置菜单中设置绝对压力。

## 一氧化碳/二氧化碳测量 (testo 445)

### 一氧化碳测量 (testo 445)

打开仪器时，订货号为 0632.1247 的连接探头初始化（屏幕中显示“倒计时”）。因此，仅应该在无一氧化碳的空气环境中打开测量仪器。否则，在其后的测量中，测量值将过低。如果您想在打开仪器时初始化仪器，则将探头置于不含一氧化碳的空气中。按 **OK** 键并再次按 **OK** 键确认一氧化碳探头（一氧化碳=0）的初始化。

打开仪器前，连接探头

在初始化阶段中，探头上必须有保护帽（否则测量结果可能不正确）。

在实际测量时才能取下初始化盖，测量完成后应直接放回（传感器的机械防护以及保持精度）。

香烟烟气会影响测量（最小 50 ppm）。

吸烟者的呼吸也会影响大约 5 ppm。

打开仪器——初始化阶段（60 秒）。

初始化过程中，环境一氧化碳探头被初始化。

- 摘下黄色保护帽。
- 例如，探头可以放入衬衫口袋。探头上空气流动的方向影响测量的精确性。可以缓慢地前后移动探头，从而达到最佳测量结果。如果空气直接吹到传感器上，测量值将会过高。

## 二氧化碳测量

### 二氧化碳测量 (testo 445)

订货号为 0632.1240 的探头测量 0~1 vol % 的二氧化碳浓度。此单位可在 ppm 和 vol% 之间切换，见第 16 页的“参数设置”。

测量原理基于红外吸收。由于其传感器的缘故，探头的功耗相对较高。对于长时间测量，使用市电电源和充电电池。

**注释：** 仪器打开后 **20 至 30 秒** 后，才会出现正确的读数。  
显示对应的“倒计时”。

如果浓度发生大幅变化，探头需要 **30 - 60 秒** 适应外部环境。  
轻轻摇晃探头，可以缩短适应时间。



您需要尽可能远离探头，以减少您呼吸中的二氧化碳对测量结果的影响。

### 压力补偿

请注意二氧化碳读数取决于绝对气压。可以在仪器中补偿该影响。  
在“仪器设置”菜单中为此位置输入正确的绝对压力（参见第 6 章）。

允许的环境温度：**0 ~ +50 °C**

允许的存储温度：**-20 ~ +70 °C**

## 测量绝对压力

绝对压力由以下参数计算得出：

- **海拔压力 (测量计大于 NN)**  
海平面每年的平均值是 1013 mbar，海拔高度越高，压力越低。
- **大气压**  
不管高度如何，每年的平均值是 1013 mbar。根据不同的天气（参见屏幕中最近的气压计），压力会与年平均值有  $\pm 20$  mbar 的偏差。
- **差压**  
在管道口有正压或负压。  
使用以下列表，您可以确定您所在海拔的年平均气压，使用气压计确定其他波动，或向当地气象局索取精确的气压值。

海拔 M.S.L	气压 (mbar)	海拔 M.S.L	气压 (mbar)	海拔 M.S.L	气压 (mbar)	海拔 M.S.L	气压 (mbar)
0	1013	1250	871	2500	746	3750	636
50	1007	1300	866	2550	742	3800	632
100	1001	1350	861	2600	737	3850	628
150	995	1400	855	2650	732	3900	624
200	989	1450	850	2700	728	3950	620
250	983	1500	845	2750	723	4000	616
300	977	1550	840	2800	719	4050	612
350	971	1600	835	2850	714	4100	608
400	966	1650	830	2900	709	4150	604
450	960	1700	824	2950	705	4200	600
500	954	1750	819	3000	700	4250	596
550	948	1800	814	3050	696	4300	592
600	943	1850	809	3100	692	4350	588
650	937	1900	804	3150	687	4400	584
700	931	1950	799	3200	683	4450	580
750	926	2000	794	3250	678	4500	577
800	920	2050	789	3300	674	4550	573
850	915	2100	785	3350	670	4600	569
900	909	2150	780	3400	666	4650	565
950	904	2200	775	3450	661	4700	562
1000	898	2250	770	3500	657	4750	558
1050	893	2300	765	3550	653	4800	554
1100	887	2350	760	3600	649	4850	550
1150	882	2400	756	3650	644	4900	547
1200	877	2450	751	3700	640	4950	543
						5000	540

表：气压海拔公式

## 确定绝对压力

示例:

如果您在海拔 800 米的高度, 您的年均气压为 920 mbar。

根据气压计显示 (1003 mbar) 和气压计的高度补偿 (至 1013 hPa), 年均气压减少 10 (910 mbar 气压)。

将环境气压和静态气压 (例如, 在 100mbar 以下, 可以测量待测量的空气管道中的正压) 之差添加到该气压值。

示例: 我们已经测量了年均气压值为 910 mbar。现在, 我们将在静态压力的基础上加上 90 mbar。因此, 我们可以假定测量中间值 1000 mbar 为绝对气压值。

第 31 页的表格也保存在 Testo Comfort 软件中。如果输入平均海拔高度以上的高度、大气压和差压, 则可以使用该软件自动计算绝对压力。计算后的绝对压力保存在仪器中。

## 出错信息

出错信息	出错原因	补救措施
Memory full	存储器已满	清除存储器
— — —	未达到量程	该探头不适合该测量任务。测量值不在所允许的量程内。将探头从该位置移开。
┌ —┤ └	超过量程	该探头不适合该测量任务。测量值不在所允许的量程内。将探头从该位置移开。
— — — — —	<b>第 1 种可能性</b> 超过或未达到量程。	有些探头不能区别未达到或超过量程。将探头从该位置移开。该探头不适合该测量任务。测量值不在所允许的量程内。
	<b>第 2 种可能性</b> 探头未连接或损坏	请检查探头是否连接到正确的插座位置, 并检查探头是否插得够深。再次开关仪器。如果再次返回出错信息, 请联系离您最近的德图服务维修点。

如果我们无法回答您的问题, 请联系您的经销商或德图客服中心。有关联系方式信息, 参见本文件的后封面, 或访问网址 [www.testo.com/service-contact](http://www.testo.com/service-contact)。

技术数据 - 仪器

testo 645/445

testo 645/445	
<b>一般技术数据</b>	
存储器空间:	多达 3000 个读数
电源:	电池/充电电池
其他选择:	12 V 市电电源 电池在仪器中充电
典型电池寿命:	温度/湿度探头, 压力探头, 叶轮探头: 30 至 45 小时 热敏探头, 二氧化碳探头, 3-功能探头: >3-12 小时 如果使用 9V 电池, 则时间减少五分之一。
操作温度:	0 ~ +50 °C
存储温度:	-20 ~ +70 °C
重量:	包括电池大约 255 克
其他特点	-自动识别所有已连接的探头 -用于数据管理的 RS232 接口 (电气隔离)
<b>温度测量</b>	
型号 K (NiCr-Ni)	型号 J (FeCu-Ni)
量程:	-200 ~ +1370 °C
22°C时的精度*:	±0.3 °C 或读数的±0.5 % (取二者之中较大值)
超过工作温度范围会出现额外误差:	±0.2 °C
分辨率:	0.1 °C
还可以连接下列传感器:	
热电偶:	型号 S (Pt Rh-Pt)
NTC	
量程:	-50 ~ +150 °C
精度*:	±0.2 °C (-25 ~ +74.9 °C) ±0.4 °C (-50 ~ -25.1 °C / +75 ~ +99.9 °C) 读数的±0.5 % (+100 ~ +150 °C)
分辨率:	0.1 °C
<b>湿度测量</b>	
温度:	-20 ~ +180 °C
量程:	0 ~ 100 %RH
分辨率:	0.1 %RH
系统精度*:	最大至 1.0 %RH (参见探头数据)
计算湿度参数:	td、g/m <sup>3</sup> 、g/kg、J/g (压力补偿)

技术数据 - 仪器

testo 645/445

testo 645		
<b>温度测量</b>		
Pt100 量程:	-200 ~ +800 °C	
22°C时的精度*:	±0.2 °C 或读数的±0.1 % (取二者之中较大值)	
超过工作温度范围会出现额外误差:	±0.1 °C	
<b>testo 445</b>		
<b>风速测量</b>		
叶轮		
量程:	0 ~ 60 m/s	
分辨率:	0.01 m/s	
精度:	参见探头数据	
热敏风速计		
量程:	0 ~ 20 m/s	
分辨率:	0.01 m/s (0 ~ 10 m/s) 0.1 m/s (其余范围)	
精度:	参见探头数据	
皮托管		
量程:	0 ~ 10 mbar / 0 ~ 100 mbar 0 ~ 40 m/s / 0 ~ 100 m/s	
分辨率:	0.01 m/s	
精度:	参见探头数据	
体积流量单位:	m <sup>3</sup> /h、m <sup>3</sup> /min、l/s、cfm (ft <sup>3</sup> /min)	
量程:	99,999 m <sup>3</sup> /h	
<b>压力测量</b>		
量程:	分辨率:	精度*:
-40 mbar ~ 100 mbar	0.01 mbar	±0.1 mbar (0 ~ 20 mbar) 读数的 1% (其余范围)
-4mbar~10mbar	0.001 mbar	±0.01 mbar
2000 mbar	1 mbar	±2 mbar
可以切换压力单位: mbar, psi; in W("H <sub>2</sub> O)		
已计算的风速值浓度补偿: 0 ~ 100 m/s		
已计算的体积流量值: m <sup>3</sup> /h, m <sup>3</sup> /min, l/s, cfm (ft <sup>3</sup> /min)		
<b>二氧化碳测量</b>		
量程:	0 ~ 10000 ppm 0 ~ 1 vol. %	
分辨率:	1 ppm 0.01 vol. % 0.02	
精度*:	±50 ppm 读数的±2 % (0 ~ 5000 ppm) ±100 ppm 读数的±3 % (其余范围)	
<b>一氧化碳测量</b>		
量程:	0 ~ 500 ppm	
分辨率:	1 ppm	
精度*:	±5 ppm (0 ~ 100 ppm) 测量值的±5 % (其余范围)	
<b>保修期</b>		
仪器	2 年	
探头	1 年	
*精度:	±1 数位	