

简明操作指南

Solitrend MMP60

物料湿度测量仪



本《简明操作指南》不能替代设备随箱包装中的《操作手册》。

详细信息参见《操作手册》和其他文档资料。

可用文档资料的获取方式：

- 网址：www.endress.com/deviceviewer
- 智能手机/平板电脑：Endress+Hauser Operations App



A0023555

目录

| | | |
|----------|------------------------|-----------|
| 1 | 文档信息 | 4 |
| 1.1 | 信息图标 | 4 |
| 2 | 基本安全指南 | 4 |
| 2.1 | 人员要求 | 4 |
| 2.2 | 指定用途 | 4 |
| 2.3 | 工作场所安全 | 5 |
| 2.4 | 操作安全 | 5 |
| 2.5 | 产品安全 | 5 |
| 3 | 产品描述 | 6 |
| 3.1 | 产品设计 | 6 |
| 4 | 到货验收和产品标识 | 7 |
| 4.1 | 到货验收 | 7 |
| 4.2 | 产品标识 | 7 |
| 4.3 | 制造商地址 | 8 |
| 4.4 | 储存和运输 | 8 |
| 5 | 安装 | 8 |
| 5.1 | 安装要求 | 8 |
| 5.2 | 安装仪表 | 8 |
| 5.3 | 安装后检查 | 11 |
| 6 | 电气连接 | 11 |
| 6.1 | 接线要求 | 11 |
| 6.2 | 连接仪表 | 11 |
| 6.3 | 连接后检查 | 12 |
| 7 | 操作方式 | 13 |
| 8 | 调试 | 13 |
| 8.1 | 测量值模拟量输出 | 13 |
| 8.2 | 工作模式 | 15 |
| 8.3 | 常规固体散料应用的标定曲线集 A | 15 |
| 8.4 | 设置 | 17 |
| 8.5 | 特殊功能 | 18 |
| 9 | 诊断和故障排除 | 18 |
| 9.1 | 湿度测量值偏差较大 | 18 |

1 文档信息

1.1 信息图标

1.1.1 特定信息图标和图例

 **提示**
附加信息

 **参见文档**

 **参考图**

 **提示信息或重要分步操作**

1、2、3
操作步骤

 **操作结果**

1、2、3 ...
部件号

A、B、C ...
视图

2 基本安全指南

2.1 人员要求

安装、调试、诊断和维护人员必须符合下列要求：

- ▶ 经培训的合格专业人员必须具有执行特定功能和任务的资质。
- ▶ 操作人员必须经过工厂厂长授权。
- ▶ 熟悉联邦/国家法规。
- ▶ 开始操作前，操作人员必须事先阅读《简明操作指南》，理解本文档、补充文档资料和证书（取决于实际应用）中的各项指南。
- ▶ 操作人员必须遵守指南要求，符合相关规定。

操作人员必须符合下列要求：

- ▶ 操作人员由工厂厂方/操作员按照任务要求进行指导和授权。
- ▶ 操作人员必须遵守指南要求。

2.2 指定用途

应用和介质

本文档中介绍的仪表用于对多种物料进行连续湿度测量。由于工作频率约为 1 GHz，仪表也可在密封金属容器外使用。

如果在密封容器外使用，必须参照**安装**章节中的要求安装仪表。仪表操作不存在任何健康风险。遵守**技术参数**章节中列举的限定值要求，以及指南和补充文档资料中列举的使用条件要求，测量仪表只能测量下列参数：

- 过程变量测量值：物料湿度、物料电导率和物料温度

为确保测量仪表始终无故障工作：

- ▶ 测量仪表的接液部件材质必须完全能够耐受介质腐蚀。
- ▶ 遵守“技术参数”章节中规定的限定值要求。

错误用途

使用不当或用于非指定用途导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

临界工况：

- ▶ 测量特殊流体和清洗液时，制造商十分乐意帮助用户核实接液部件材质的耐腐蚀性，但对此不做任何担保和承担任何责任。

其他风险

在使用过程中，与过程的热交换和电子部件内部的功率消耗可能会导致电子腔外壳和部件的温度升高至 70 °C (158 °F)。在操作过程中，仪表温度可能会接近介质温度。

存在过热表面导致烫伤的危险！

- ▶ 测量高温介质时，确保已采取防护措施避免发生接触性烫伤。

2.3 工作场所安全

操作设备时：

- ▶ 遵守联邦/国家法规，穿戴人员防护装置。

2.4 操作安全

存在人员受伤的风险！

- ▶ 只有完全满足技术规范且无错误和故障时才能操作设备。
- ▶ 操作员有责任确保设备无故障运行。

危险区

在危险区中使用设备时（例如防爆要求、压力设备安全），为避免人员受伤或设备损坏危险，应：

- ▶ 参照铭牌检查并确认所订购的设备是否允许在危险区中使用。
- ▶ 遵守单独成册的补充文档资料中列举的规格参数要求，补充文档资料是本文档的组成部分。

2.5 产品安全

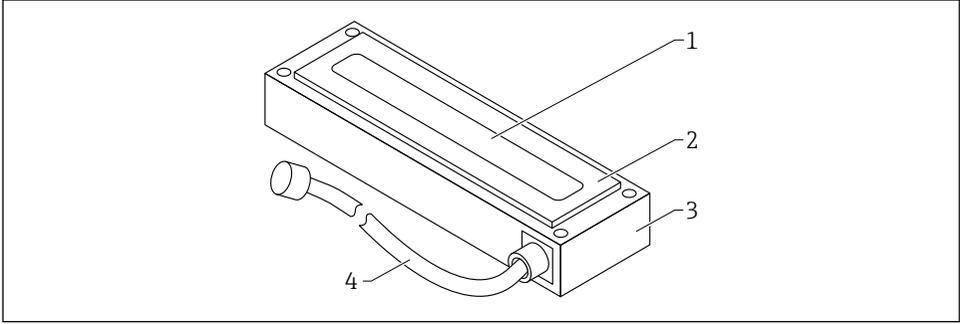
仪表基于工程实践经验设计，符合最先进的安全要求。通过出厂测试，可以安全使用。

仪表满足通用安全标准和法规要求，并符合 EU 符合性声明中列举的 EU 准则的要求。制造商通过粘贴 CE 标志确认仪表满足此要求。

3 产品描述

仪表用于测量电导率值不超过 1 mS/cm 的低密度固体散料。

3.1 产品设计

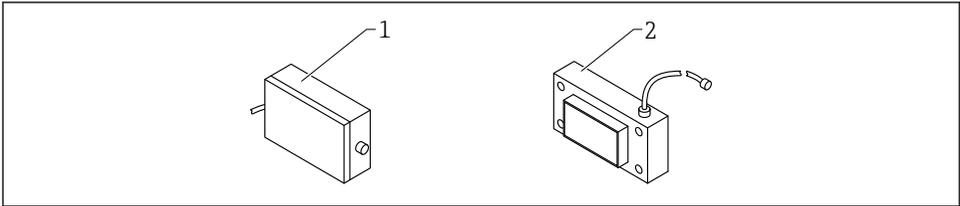


A0040364

图 1 产品设计

- 1 波导管
- 2 传感器: TECAPEEK
- 3 外壳

3.1.1 ATEX 防爆型仪表



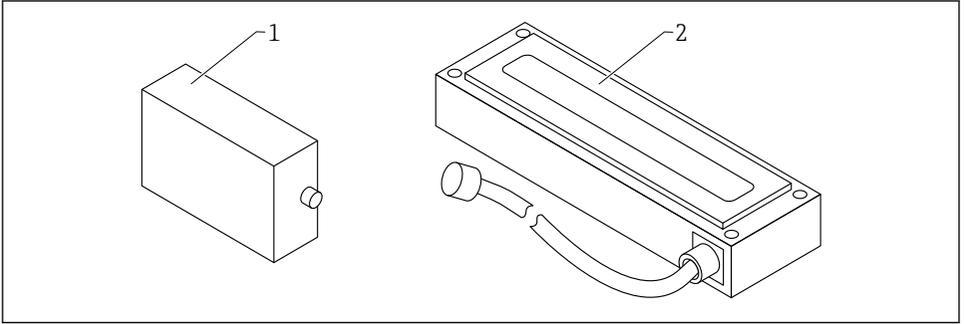
A0053310

图 2 矩形传感器, ATEX 防爆型

- 1 ATEX 防爆型电子部件腔
- 2 矩形传感器

3.1.2 分体式电子模块 (附件)

如果选择订购选项“**安装附件: 分体式电子模块 (120 °C (248 °F))**”, 电子模块分体安装在单独外壳中, 并通过传感器的整体 HF 电缆进行连接。



A0046896

- 1 电子模块外壳
- 2 矩形传感器，带 2.5 m (8.2 ft)长度的整体 HF 电缆

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

到货后需要进行下列检查：

- 发货清单上的订货号是否与产品粘贴标签上的订货号一致？
- 物品是否完好无损？
- 铭牌参数是否与发货清单上的订购信息一致？
- 如需要（参照铭牌）：是否提供《安全指南》（XA）文档？



如果不满足任一上述条件，请咨询 **Endress+Hauser** 当地销售中心。

4.2 产品标识

通过以下方式标识设备：

- 铭牌规格参数
 - 扩展订货号，标识发货清单上的订购选项
- ▶ 在 W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer) 中输入铭牌上的序列号
 - ↳ 显示测量仪表以及配套技术文档资料的所有信息。
 - ▶ 在 Endress+Hauser Operations App 中：输入铭牌上的序列号，或扫描铭牌上的二维码。
 - ↳ 显示测量仪表以及配套技术文档资料的所有信息。

4.3 制造商地址

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Germany

4.4 储存和运输

4.4.1 储存条件

- 允许储存温度: $-40 \dots +70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +158 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
- 使用原包装。

4.4.2 将产品运输至测量点

使用原包装将仪表运输至测量点。

5 安装

5.1 安装要求

- 将仪表安装在过程中时，必须确保安装位置的散料密度恒定，因为散料密度会直接影响含水量计算值。如需要，可在安装位置处架设旁通管或其他结构体，稳定控制测量表面上方的物料流量，从而保证散料密度恒定。
- 物料必须完全覆盖仪表的测量区域，而且物料高度必须超出测量表面上方的最小物料覆盖高度（取决于仪表型号和物料湿度）。
- 测量表面上方的物料流必须保持连续性。借助专用软件每隔几秒自动检测并填补物料流中断。
- 传感器表面不得出现物料沉积或挂料，否则会导致读数不正确。

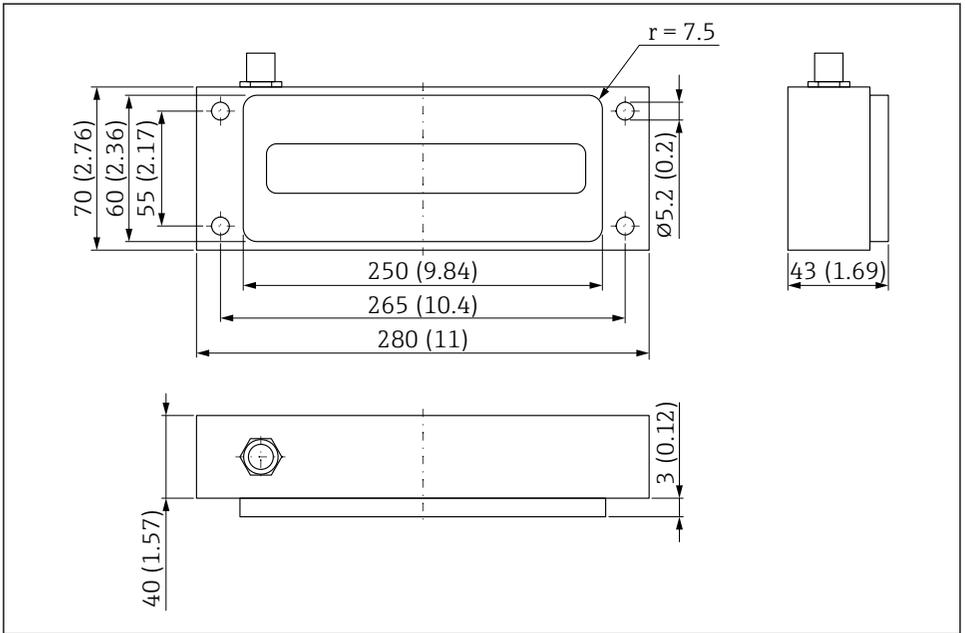


均值滤波时间越长，测量值稳定性越高。

5.2 安装仪表

使用四颗螺丝（M5）安装仪表。

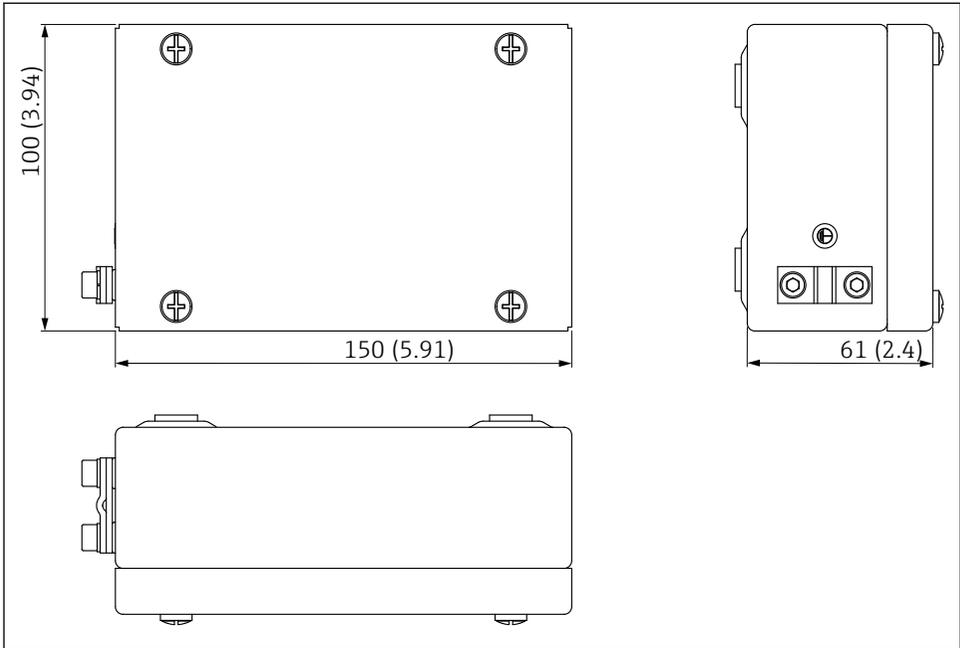
安装位置处必须正确制作传感器安装开口，并钻好定位孔。



A0038452

图 3 外形尺寸。测量单位 mm (in)

5.2.1 ATEX 防爆型电子部件腔

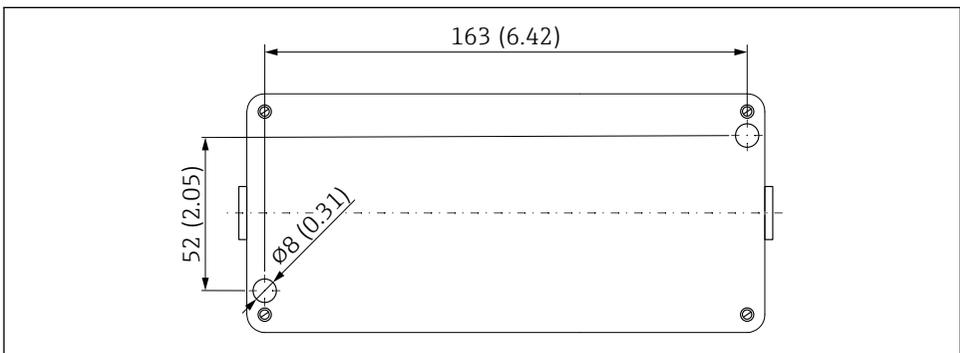


A0053050

图 4 ATEX 防爆型电子部件腔的外形尺寸示意图。测量单位 mm (in)

5.2.2 安装分体式电子模块外壳

使用两颗螺丝 (M5) 安装分体式电子模块外壳。



A0046898

图 5 分体式电子模块外壳的安装模板。测量单位 mm (in)

5.3 安装后检查

仪表安装完成后，执行以下检查：

- 仪表是否完好无损（外观检查）？
- 可选：测量点位号和标签是否正确？
- 是否已正确连接所有连接头，并采取措施防止机械外力影响？
- 可选：仪表是否已牢固安装在定位法兰/安装架上（外观检查）？
- 仪表是否已牢固安装，传感器表面是否与物料面齐平（外观检查）？
- 测量表面上方的物料覆盖高度/物料流动是否符合要求？

6 电气连接

6.1 接线要求

6.1.1 电缆规格

连接电缆（在仪表连接端预安装 10 针插座）可选不同标准长度：

- 4 m (13 ft)
- 10 m (32 ft)
- 25 m (82 ft)

UNTRONIC PUR CP 屏蔽电缆， $6 \times 2 \times 0.25 \text{ mm}^2$ 双绞线，采用耐油耐化学腐蚀的 PUR 电缆护套。

特殊选型：**UNITRONIC ROBUST CP** 屏蔽电缆， $10 \times 0.25 \text{ mm}^2$ 线芯，采用耐油耐化学腐蚀的 PUR 电缆护套。

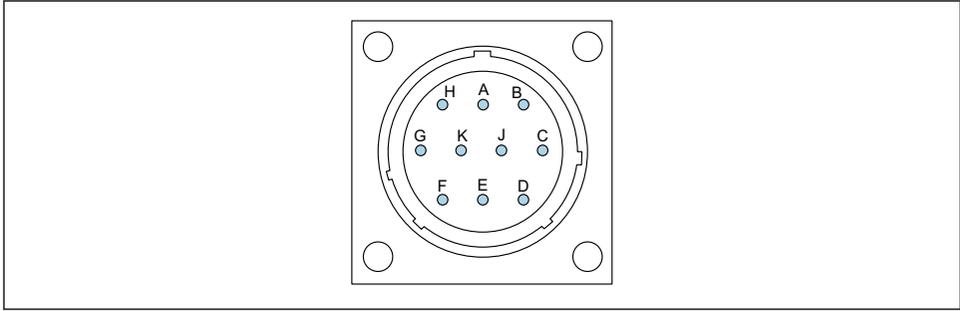
6.2 连接仪表

6.2.1 接线端子分配

仪表标配 10 针插头（26482 系列），满足 IP67 防护等级要求。



对于通过 HF 电缆连接的分体式电子模块，电子模块外壳两端均配备 IP67 防护等级的插头。



A0037415

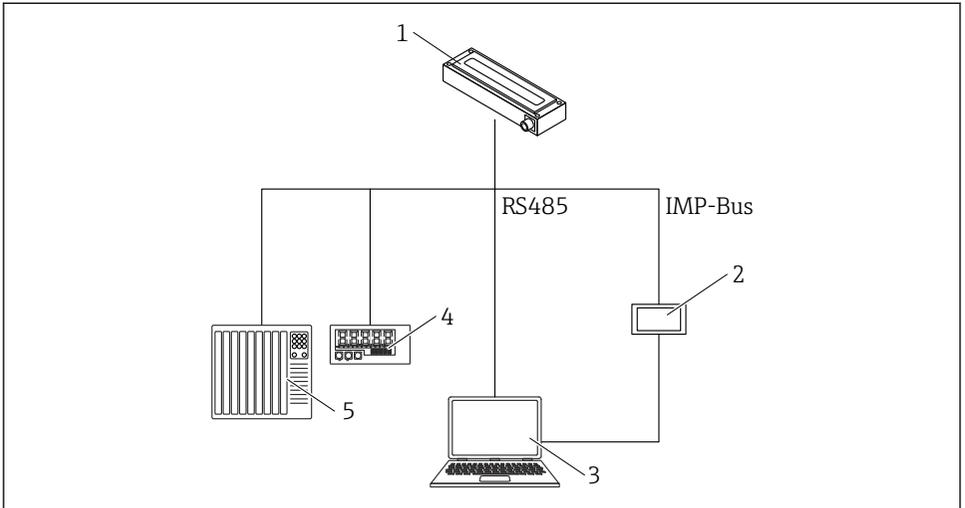
图 6 10 针插头的针脚分配

- A 12 ... 24 V_{DC} 稳压电源
线芯颜色: 红色 (RD)
- B 0 V_{DC} 电源
线芯颜色: 蓝色 (BU)
- D 第 1 路模拟量信号正极 (+), 物料湿度
线芯颜色: 绿色 (GN)
- E 第 1 路模拟量信号反馈 (-), 物料湿度
线芯颜色: 黄色 (YE)
- F RS485 A (必须开启)
线芯颜色: 白色 (WH)
- G RS485 B (必须开启)
线芯颜色: 棕色 (BN)
- C IMP-Bus RT
线芯颜色: 灰色 (GY) / 粉色 (PK), 详见下图
- J IMP-Bus COM
线芯颜色: 蓝色 (BU) / 红色 (RD), 详见下图
- K 第 2 路模拟量信号正极 (+)
线芯颜色: 粉色 (PK)
- E 第 2 路模拟量信号反馈 (-)
线芯颜色: 灰色 (GY)
- H 屏蔽层 (在仪表端接地。装置必须正确地!)
线芯颜色: 透明

6.3 连接后检查

- 设备或电缆是否完好无损 (外观检查) ?
- 供电电压是否与铭牌参数一致 ?
- 是否正确建立连接并保护其不受机械影响 ?

7 操作方式



A0046920

7 系统概览

- 1 仪表
- 2 分离型显示单元
- 3 计算机
- 4 LED 数码管显示屏
- 5 PLC 或定量给水仪

8 调试

8.1 测量值模拟量输出

测量值以电流信号形式通过模拟量输出进行输出。仪表可以设置为 0 ... 20 mA 或 4 ... 20 mA 电流输出。



针对特殊控制器和应用场合，也可设置 20 ... 0 mA 或 20 ... 4 mA 反向电流输出。

模拟量输出可以设置为下列不同选项：

湿度、温度

- 输出 1: 湿度百分比 (变量设置)
- 输出 2: 物料温度 (测量范围: 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F))，同时适用于高温型仪表。

湿度、电导率

- 输出 1: 湿度百分比 (变量设置)
- 输出 2: 电导率 (测量范围: 0 ... 20 mS/cm) (出厂设置)

湿度、温度/电导率

- 输出 1: 湿度百分比 (变量设置)
- 输出 2: 物料温度 (测量范围: 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F)) 和电导率 (测量范围: 0 ... 20 mS/cm), 支持自动区间切换。
同时还可将输出 2 分为电导率输出区间 (4 ... 11 mA) 和温度输出区间 (12 ... 20 mA)。输出 2 每隔 5 s 自动进行区间切换。

 输出 1 的对应量程也可以在工厂进行设置, 或者日后使用分离型显示单元 (选配) 按需灵活调整, 例如设置为 0 ... 10 %、0 ... 20 %或 0 ... 30 %

8.1.1 设置选项

模拟量输出提供多个设置选项:

模拟量输出

选项:

- 0 ... 20 mA
- 4 ... 20 mA

 为满足特殊控制器和应用需求, 还可反向设置电流输出。

- 20 ... 0 mA
- 20 ... 4 mA

模拟量输出通道

 模拟量输出可以设置为下列不同选项:

湿度、温度

输出 1 输出湿度信号, 输出 2 输出物料温度。

湿度、电导率

输出 1 输出湿度信号, 输出 2 输出电导率信号 (测量范围: 0 ... 20 mS/cm, 出厂设置)

湿度、温度/电导率

输出 1 输出湿度信号, 输出 2 输出物料温度和电导率信号 (支持自动区间切换)。

湿度量程

输出 1 和 2 对应的湿度量程和温度量程可以单独设置。

- **湿度量程 (百分比值)**
 - 最大值: 例如 20 %
 - 最小值: 0 %
- **温度量程 (°C)**
 - 最大值: 100 °C, 同时适用于高温型仪表。
 - 最小值: 0 °C
- **电导率 (mS/cm)**
 - 最大值: 20 mS/cm
 - 最小值: 0 mS/cm

 仪表可以进行电导率测量, 具体取决于仪表型号和物料湿度。出厂时此输出设置为 0 ... 20 mS/cm。

8.2 工作模式

仪表在出厂前完成预设置。日后还可根据过程条件优化仪表设置。

测量模式和参数:

允许修改下列仪表设置

- 测量模式 C - 循环模式（仪表循环测量功能的缺省设置）。
- 均值滤波时间、测量值响应速度
- 标定（当测量不同物料的湿度时）
- 滤波功能
- 单次测量精度



即使仪表关闭，也会保留上述设置，即将设置保存至仪表的非易失性存储单元。

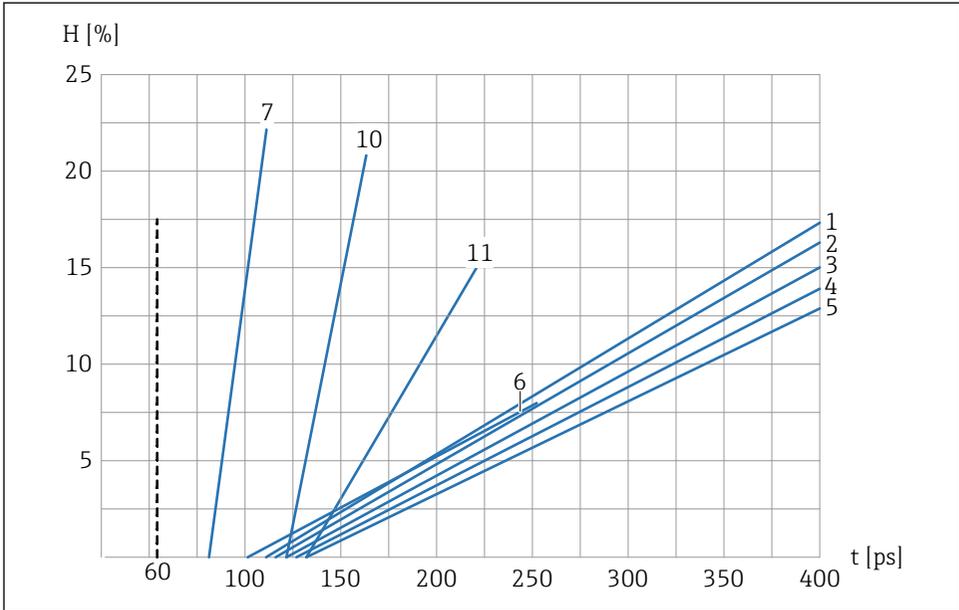
8.2.1 工作模式

对于建筑工程行业应用，仪表出厂前设置为 **CH** 工作模式；对于常规过程行业应用，仪表出厂前设置为 **CA** 工作模式。测量模式 **C** 中提供 6 种不同的工作模式，可根据实际应用灵活选择。

- **CS** 工作模式（循环+连续）
测量周期时间极短，以秒计量（例如 1 ... 10 s），不进行均值滤波，内部最大测量频率为 100 次/秒，模拟量输出的周期时间为 250 ms。
- **CA** 工作模式（循环+均值滤波）
针对短周期连续测量过程执行标准求平均，同时提供简单的数据滤波，精度可以达到 0.1 %。**CA** 工作模式也用于记录未经过均值滤波的原始数据，便于后续分析数据测量值，确定最佳工作模式。
- **CF** 工作模式（循环+浮动均值滤波）
针对长周期连续测量过程执行浮动求平均，同时提供简单的数据滤波，精度可以达到 0.1 %。适用于传送带等应用场合。
- **CK** 工作模式（循环+强化滤波）
适用于搅拌机、干燥机等复杂应用场合
- **CC** 工作模式（循环+累加）
在未配备 PLC 控制器的情况下，自动累加湿度测量值
- **CH** 工作模式（循环+数据保持）
适用于建筑工程行业应用的标准工作模式。类似于 **CC** 工作模式，但提供滤波功能，无累加功能。如果传感器安装在料仓出料口下方，**CH** 工作模式非常适用于短周期批量操作（最短 2 s）。**CH** 工作模式执行自动滤波。例如，从测量结果中滤除料仓内部滴水带来的干扰。

8.3 常规固体散料应用的标定曲线集 A

仪表出厂自带合适的标定曲线。仪表最多可保存 15 个标定曲线，并可通过分离型显示单元启用和调整。如需预先测试标定曲线的兼容性，用户可以进入 **Material cal.** 菜单项选择各个标定曲线 (Cal.1...Cal.15)，使用待测物料进行测试后再启用标定曲线。仪表重新上电后，所需标定曲线（可能经过用户修改）生效。



A0037431

图 8 标定曲线集 A (Cal.1, Cal.2, Cal.3, Cal.4, Cal.5, Cal.6, Cal.7, Cal.10, Cal.11)

H 重量法湿度 (百分比值)

t 雷达信号传输时间 (皮秒级)

1 Cal.1, 常规应用; 细砂/沙砾/粗砂

2 Cal.2, 细砂 1.6

3 Cal.3, 细砂 1.7

4 Cal.4, 细砂 1.8

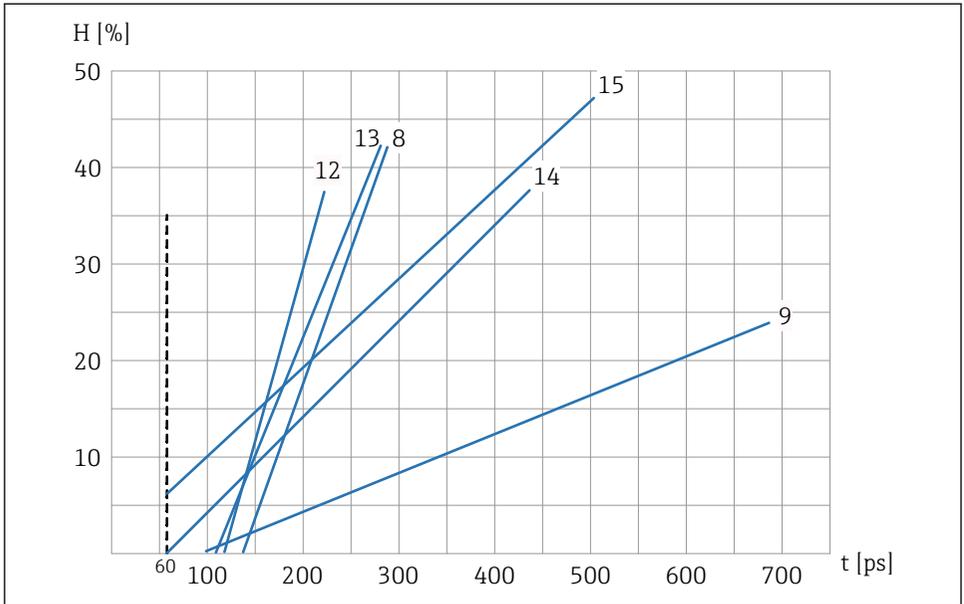
5 Cal.5, 细砂 1.9

6 Cal.6, 沙砾/粗砂

7 Cal.7, 木屑

10 Cal.10, 麦粒

11 Cal.11, 松砂



A0037432

图 9 标定曲线集 A (Cal.8, Cal.9, Cal.12, Cal.13, Cal.14, Cal.15)

H 重量法湿度 (百分比值)

t 雷达信号传输时间 (皮秒级)

8 Cal.8, 褐煤

9 Cal.9, 基准标定曲线

12 Cal.12, 污水污泥

13 Cal.13, 谷物 (线性)

14 Cal.14,, 空气/水 (0 ... 100 %)

15 Cal.15, 原始数据标定曲线 (雷达信号传输时间均值的 $1/_{10}$)

上图所示为仪表中保存的线性标定曲线 (Cal.1...Cal.15)，它们分别适用于不同物料，可供用户任意选择。y 轴代表重量法湿度 (H)，单位为百分比值；x 轴代表相关雷达信号传输时间 (t)，单位为皮秒。在湿度测量过程中，仪表同时显示雷达信号传输时间与湿度值。在空气中和水中，仪表测得的雷达信号传输时间分别约为 60 ps 和 1000 ps。

8.4 设置

8.4.1 物料标定

根据具体应用，使用选配分离型显示单元可以在 **Material calibration** 菜单项中选择所需标定曲线。因此，只需一台仪表即可满足多种应用需求。

还可执行用户自定义标定并覆盖现有标定曲线。



SD02333M 分离型显示单元 - 操作和物料标定说明。

8.5 特殊功能

仪表配套《操作手册》中介绍了可用的特殊功能。

9 诊断和故障排除

仪表出厂前通常已使用标定套件 B 和标定曲线 Cal.14 (空气/水: 0 ... 100 %) 进行预标定。

通过 PLC 或分离型显示单元 (选配) 执行微调, 可以使得仪表的测量精度达到 $\pm 0.1\%$ (相对于实验室测定值)。

通过 PLC 执行微调

取决于 PLC 类型, 可以在 PLC 中执行平行偏移量/偏置量调节。具体参数名称 (例如初始负载、零点、偏置量、测量范围等) 因 PLC 类型而异。

- ▶ 通过 PLC 执行平行偏移量/偏置量调节
 - ↳ 请咨询 PLC 制造商

通过分离型显示单元执行微调

- ▶ 通过 **Offset** 参数对仪表执行微调/平行偏移量调节

9.1 湿度测量值偏差较大

首次调试过程中, 如果仪表湿度测量值与实验室测定值的偏差超过 $\pm 1\%$, 则可能的原因如下:

仪表未正确安装在物流中

物料未充分覆盖测量表面。必须保证物料流动性良好且流量稳定。

- ▶ 纠正安装或物流问题
 - ↳ 批量控制应用中的物料流动视频对分析工作很有帮助。

标定曲线设置错误

仪表出厂前预设置标定曲线 Cal.14 (空气/水: 0 ... 100 %)。

- ▶ 选择一个合适的标定曲线。

PLC 中的湿度百分比设置错误

在仪表中, 0 ... 20 %湿度对应 0 ... 20 mA 或 4 ... 20 mA 电流输出。

- ▶ 在 PLC 中输入 0 ... 20 %湿度百分比。
 - ↳ 请咨询 PLC 制造商

仪表内置标定曲线与物料不匹配

如需测量斜率与仪表内置标定曲线明显不一致的物料，必须在 PLC 或传感器中执行两点标定（干物料样品和湿物料样品）。

- ▶  参见《特殊文档》SD02333M，了解分离型显示单元的具体操作和物料标定说明。

湿度测量值偏高

测量粗粒物料或疏水性材料时，水分会直接渗透至测量表面，导致湿度测量值偏高。

- ▶ 在 PLC 中输入限定值。
 - ↳ 请咨询 PLC 制造商

数据处理错误

发生数据处理错误时，请查看 PLC 显示的湿度值。

1. 将仪表连接至分离型显示单元
2. 对比 PLC 显示的湿度值与显示单元显示的湿度值
3. 如需进行自检，将仪表切换至 **CS** 工作模式
4. 自检结束后，将仪表切换回 **CA** 工作模式

启动/停止条件错误

- 启动条件：时间 (s) 或重量 (kg)
- 停止条件：通常为重量百分比
- ▶ 检查 PLC 中的启动/停止条件
 - ↳ 请咨询 PLC 制造商



如果上述解决方案未能纠正问题，请咨询制造商服务部门。



71626912

www.addresses.endress.com
