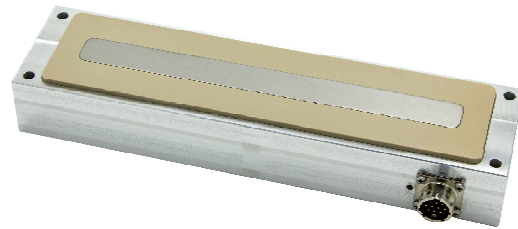


# 操作手册

## Solitrend MMP60

物料湿度测量仪





A0023555

# 目录

<b>1</b>	<b>文档信息</b> .....	<b>4</b>	11.2	返厂	25
1.1	文档用途 .....	4	11.3	处置	25
1.2	图标 .....	4	<b>12</b>	<b>技术参数</b> .....	<b>26</b>
1.3	术语和缩写 .....	4	12.1	输入	26
1.4	文档资料 .....	5	12.2	输出	26
<b>2</b>	<b>基本安全指南</b> .....	<b>6</b>	12.3	性能参数	27
2.1	人员要求 .....	6	12.4	环境条件	27
2.2	指定用途 .....	6	12.5	过程条件	28
2.3	工作场所安全 .....	6			
2.4	操作安全 .....	6			
2.5	产品安全 .....	7			
<b>3</b>	<b>产品描述</b> .....	<b>8</b>			
3.1	产品设计 .....	8			
<b>4</b>	<b>到货验收和产品标识</b> .....	<b>9</b>			
4.1	到货验收 .....	9			
4.2	产品标识 .....	9			
4.3	制造商地址 .....	9			
4.4	储存和运输 .....	9			
<b>5</b>	<b>安装</b> .....	<b>10</b>			
5.1	安装要求 .....	10			
5.2	安装仪表 .....	10			
5.3	安装后检查 .....	11			
<b>6</b>	<b>电气连接</b> .....	<b>12</b>			
6.1	接线要求 .....	12			
6.2	连接仪表 .....	12			
6.3	连接后检查 .....	15			
<b>7</b>	<b>操作方式</b> .....	<b>16</b>			
<b>8</b>	<b>调试</b> .....	<b>17</b>			
8.1	测量值模拟量输出 .....	17			
8.2	工作模式 .....	18			
8.3	常规固体散料应用的标定曲线集 A .....	18			
8.4	设置 .....	20			
8.5	特殊功能 .....	20			
<b>9</b>	<b>诊断和故障排除</b> .....	<b>22</b>			
9.1	湿度测量值偏差较大 .....	22			
<b>10</b>	<b>维护</b> .....	<b>24</b>			
10.1	外部清洁 .....	24			
<b>11</b>	<b>维修</b> .....	<b>25</b>			
11.1	概述 .....	25			

# 1 文档信息

## 1.1 文档用途

文档包含设备生命周期内各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。

## 1.2 图标

### 1.2.1 安全图标



危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。



危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。



危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。



操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

### 1.2.2 特定信息图标和图例



附加信息



参见文档



参考图



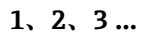
提示信息或重要分步操作



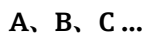
操作步骤



操作结果



部件号



视图

## 1.3 术语和缩写

### PLC

可编程逻辑控制器

## 1.4 文档资料

在 Endress+Hauser 网站的下载区中下载下列文档资料: [www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)



配套技术文档资料的查询方式如下:

- 设备浏览器 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) : 输入铭牌上的序列号
- 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。

## 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。

### 改装设备

如果未经授权，禁止改装设备，改装会导致不可预见的危险：

- ▶ 如需改装，请咨询制造商。

### 维修

确保设备始终安全、可靠运行：

- ▶ 未经明确许可，禁止修理设备。
- ▶ 遵守联邦/国家法规中的电子设备修理准则。
- ▶ 仅允许使用制造商的原装备件和附件。

### 危险区

在危险区中使用设备时（例如防爆要求、压力容器安全），应避免人员受伤或装置损坏危险：

- ▶ 对照铭牌检查订购的设备是否允许在危险区中使用。
- ▶ 注意单独成册的补充文档中列举的技术参数，补充文档是《操作手册》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

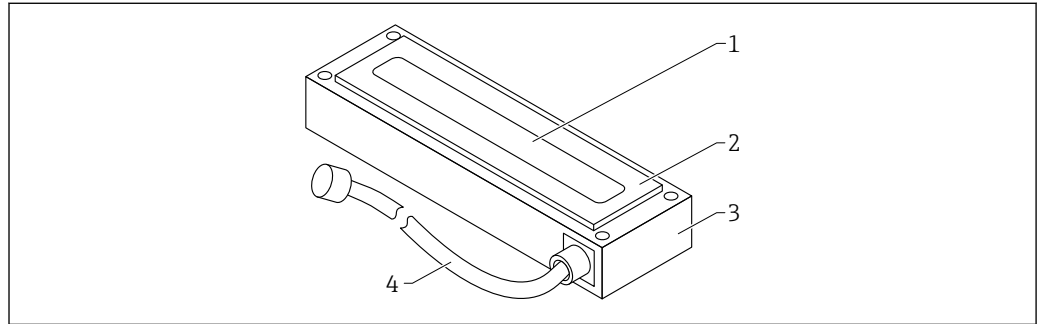


图 1 产品设计

- 1 波导管
- 2 传感器: TECAPEEK
- 3 外壳

#### 3.1.1 ATEX 防爆型仪表

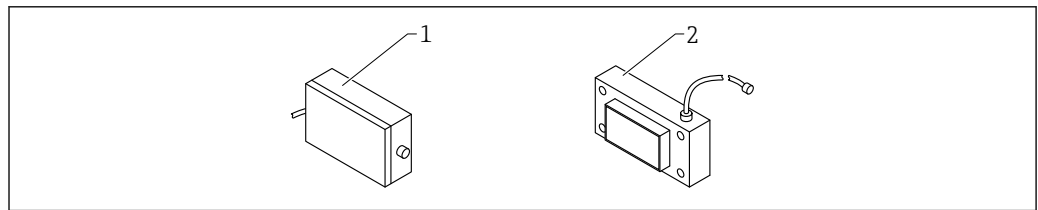
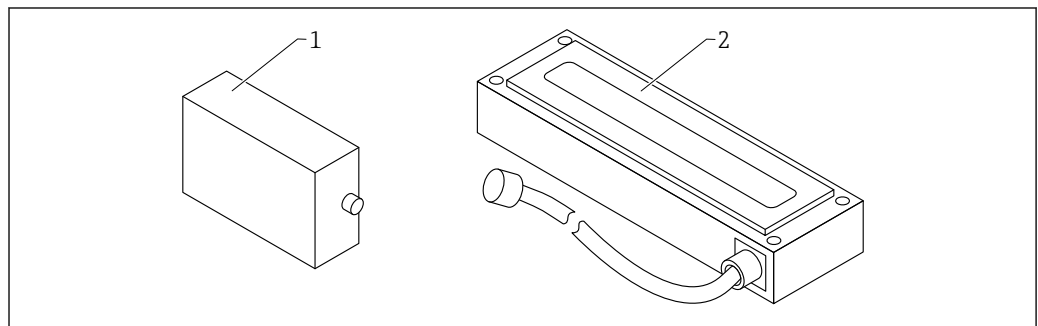


图 2 矩形传感器, ATEX 防爆型

- 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 (100 °C (212 °F))**”, 电子模块分体安装在单独外壳中, 并通过传感器的整体高频电缆进行连接。



- 1 电子部件腔
- 2 矩形传感器, 带 1.5 m (4.9 ft) 长度的整体高频电缆




## 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](http://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 ... +70 °C (-40 ... +158 °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。

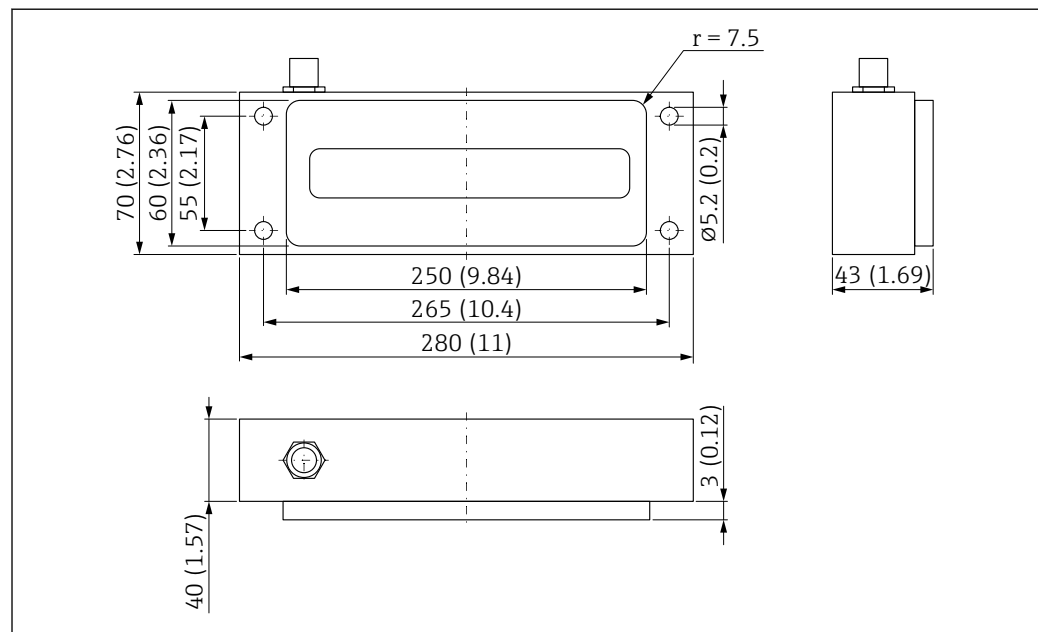


图 3 外形尺寸。测量单位 mm (in)

A0038452

### 5.2.1 ATEX 防爆型电子部件腔

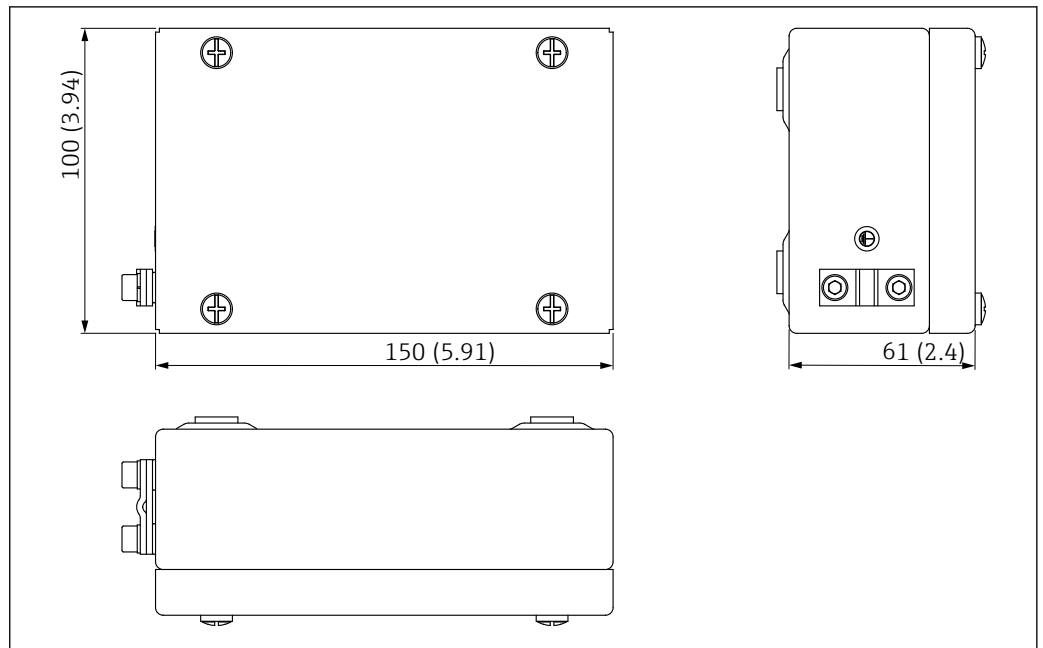


图 4 ATEX 防爆型电子部件腔的外形尺寸示意图。测量单位 mm (in)

### 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。

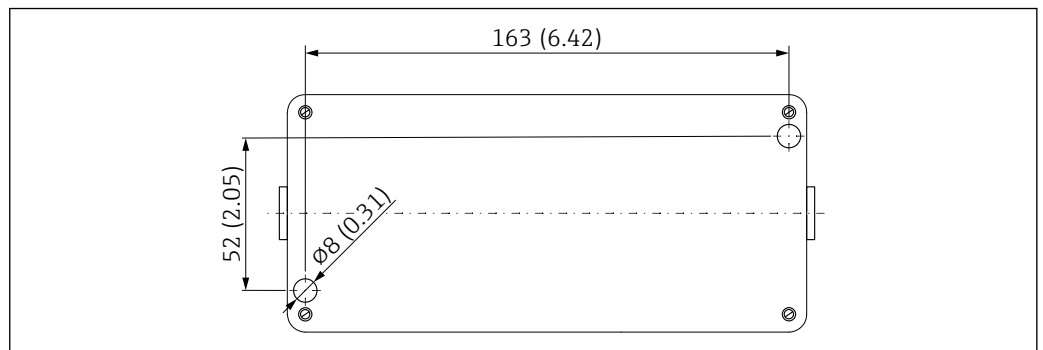


图 5 分体式电子模块外壳的安装模板。测量单位 mm (in)

## 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。

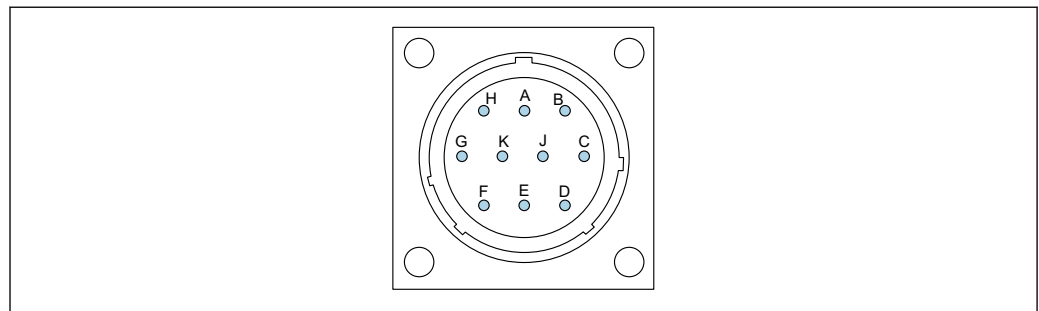
特殊选型：**UNITRONIC ROBUST CP** 屏蔽电缆， $10 \times 0.25 \text{ mm}^2$  线芯，采用耐油耐化学腐蚀的 PUR 电缆护套。

### 6.2 连接仪表

#### 6.2.1 接线端子分配

设备标配一个 10 针 MIL 插头。

**i** 对于通过高频电缆连接的分体式电子模块，电子部件腔两端均配备 10 针 MIL 插头。



A0037415

图 6 10 针插头的针脚分配

- A 12 ... 24 V<sub>DC</sub> 稳压电源  
电缆颜色：红色 (RD)
- B 0 V<sub>DC</sub> 电源  
电缆颜色：蓝色 (BU)
- D 第 1 路模拟量信号正极 (+)，物料湿度  
电缆颜色：绿色 (GN)
- E 第 1 路模拟量信号反馈 (-)，物料湿度  
电缆颜色：黄色 (YE)
- F RS485 A (必须启用)  
电缆颜色：白色 (WH)
- G RS485 B (必须启用)  
电缆颜色：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 (+)  
电缆颜色：粉色 (PK)
- E 第 2 路模拟量信号反馈 (-)  
电缆颜色：灰色 (GY)
- H 屏蔽层（在仪表端接地。安装时必须正确接地！）  
电缆颜色：透明

## 6.2.2 ATEX 防爆型矩形传感器

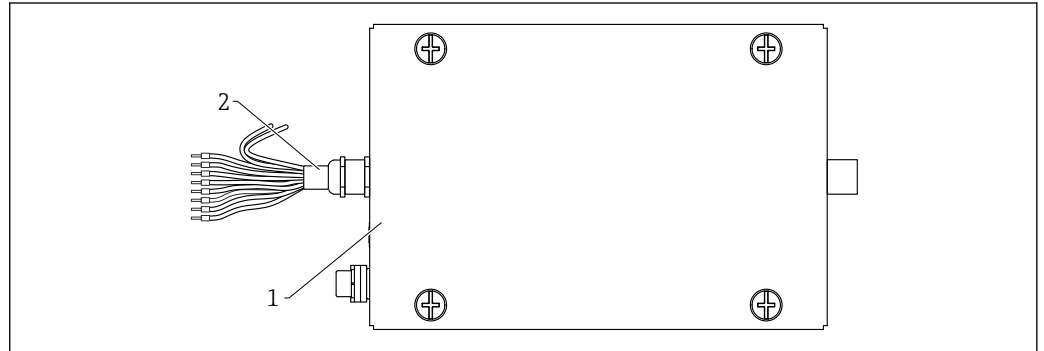
### ATEX 防爆型仪表

矩形传感器

- 传感器和防爆型电子部件腔之间的电缆长度为 5 m (16 ft)
- 电缆牢固连接至传感器，插头连接至 ATEX 防爆型电子部件腔

### ATEX 防爆型电子部件腔

- 电缆长度：5 m (16 ft) (10 针)
- 电缆牢固连接至电子部件腔
- 电缆另一端安装有线鼻子



A0053676

图 7 ATEX 防爆型电子部件腔：10 针电缆的接线端子分配

- 1 10 针电缆，安装有线鼻子
  - 12 ... 24 V<sub>DC</sub> 稳压电源  
线芯颜色：红色 (RD)
  - 0 V<sub>DC</sub> 电源  
线芯颜色：蓝色 (BU)
  - 第 1 路模拟量信号正极 (+)，物料湿度  
线芯颜色：绿色 (GN)
  - 第 1 路模拟量信号反馈 (-)，物料湿度  
线芯颜色：黄色 (YE)
  - IMP-Bus RT  
线芯颜色：灰色/粉色 (GY/PK)
  - IMP-Bus COM  
线芯颜色：蓝色/红色 (BU/RD)
  - 第 2 路模拟量信号正极 (+)  
线芯颜色：粉色 (PK)
  - 第 2 路模拟量信号反馈 (-)  
线芯颜色：灰色 (GY)
- 2 矩形传感器

### 6.2.3 连接分离型显示单元 (选配)

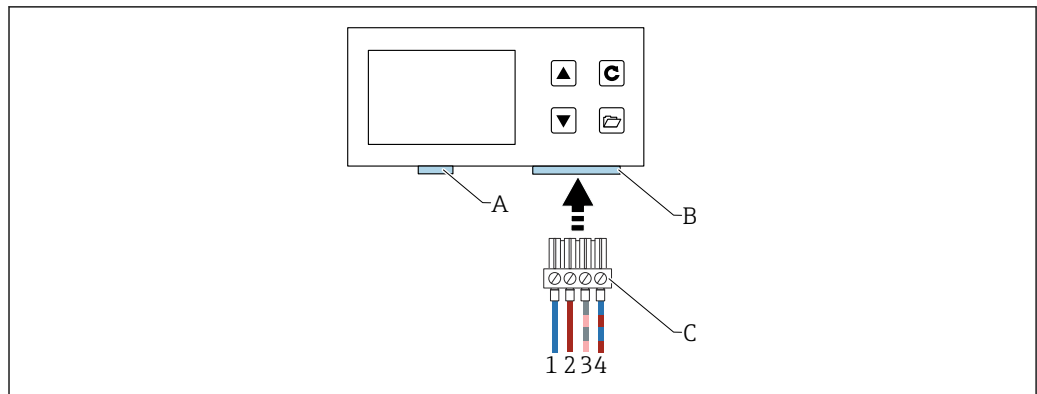
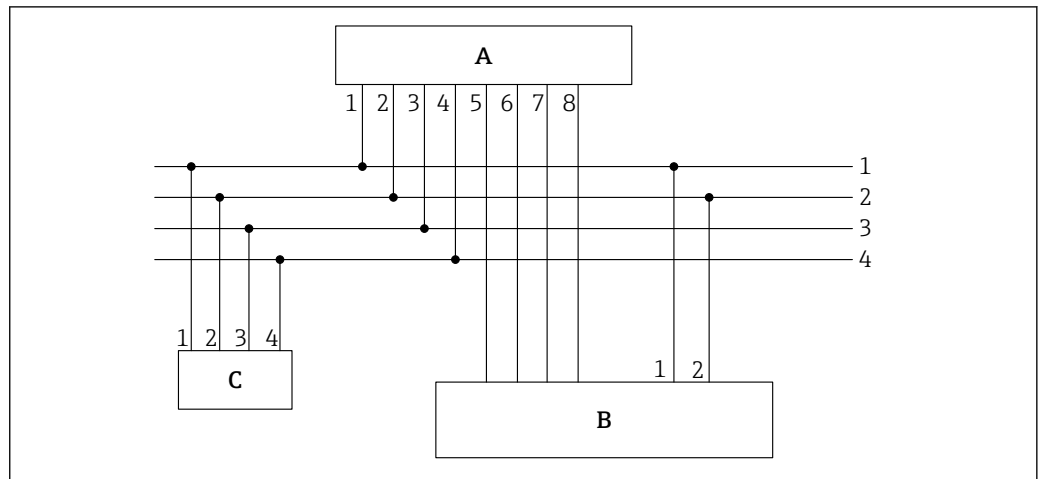


图 8 连接分离型显示单元

- A USB 接口 (迷你 B 型) : USB-IMP 桥接和固件更新 (仅用于检修)
- B 电源和总线接口插座
- C 电源和总线接口连接头 (“分离型显示单元”的标准供货件)
- 1 0 V<sub>DC</sub> 电源  
线芯颜色: 蓝色 (BU)
- 2 12 ... 24 V<sub>DC</sub> 稳压电源  
线芯颜色: 红色 (RD)
- 3 IMP-Bus RT  
线芯颜色: 灰色 (GY) /粉色 (PK)
- 4 IMP-Bus COM  
线芯颜色: 蓝色 (BU) /红色 (RD)

### 6.2.4 10 针插座的接线示例



A0037418

图 9 接线示例：连接电缆的仪表端带 10 针插座，末端线芯上安装有线鼻子

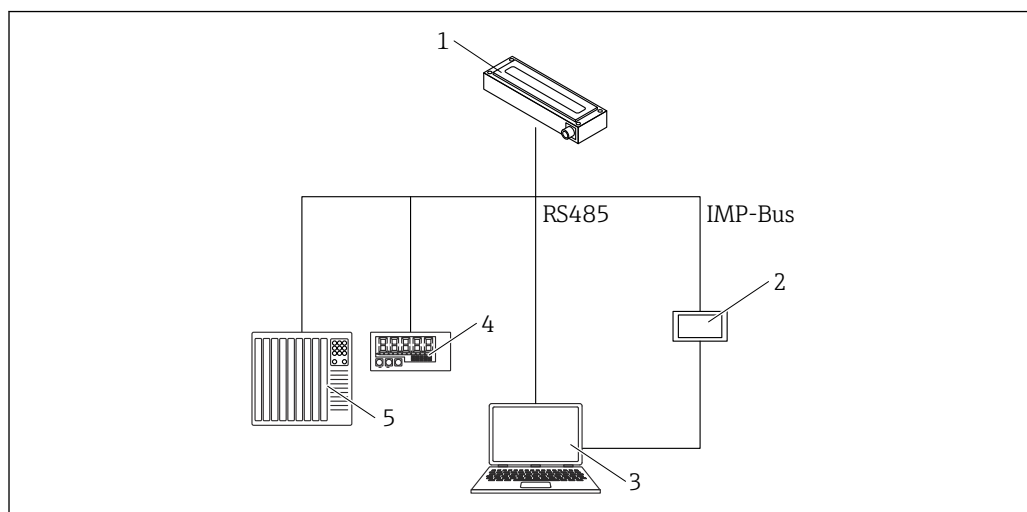
- A 变送器
- B PLC/分线箱
- C 分离型显示单元（选配）
- 1 0 V<sub>DC</sub> 电源  
线芯颜色：蓝色 (BU)
- 2 12 ... 24 V<sub>DC</sub> 稳压电源  
线芯颜色：红色 (RD)
- 3 IMP-Bus RT  
线芯颜色：灰色 (GY) /粉色 (PK)
- 4 IMP-Bus COM  
线芯颜色：蓝色 (BU) /红色 (RD)
- 5 模拟量电流输出 1 (+)  
线芯颜色：绿色 (GN)
- 6 模拟量电流输出 1 (-)  
线芯颜色：黄色 (YE)
- 7 模拟量电流输出 2 (+)  
线芯颜色：粉色 (PK)
- 8 模拟量电流输出 2 (-)  
线芯颜色：灰色 (GY)

**i** 湿度和电导率/温度测量值通过模拟量输出 0 ... 20 mA/4 ... 20 mA 直接传输至 PLC，或者也可通过串行接口 (IMP-Bus) 和显示单元（可选）查询。

### 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

图 10 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。

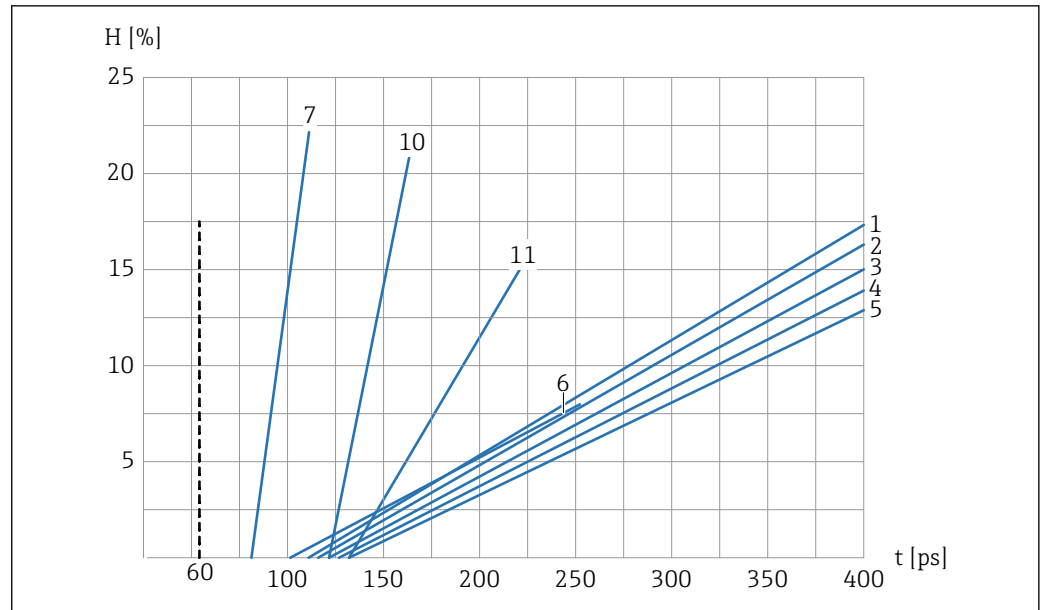
### 8.2.1 工作模式

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

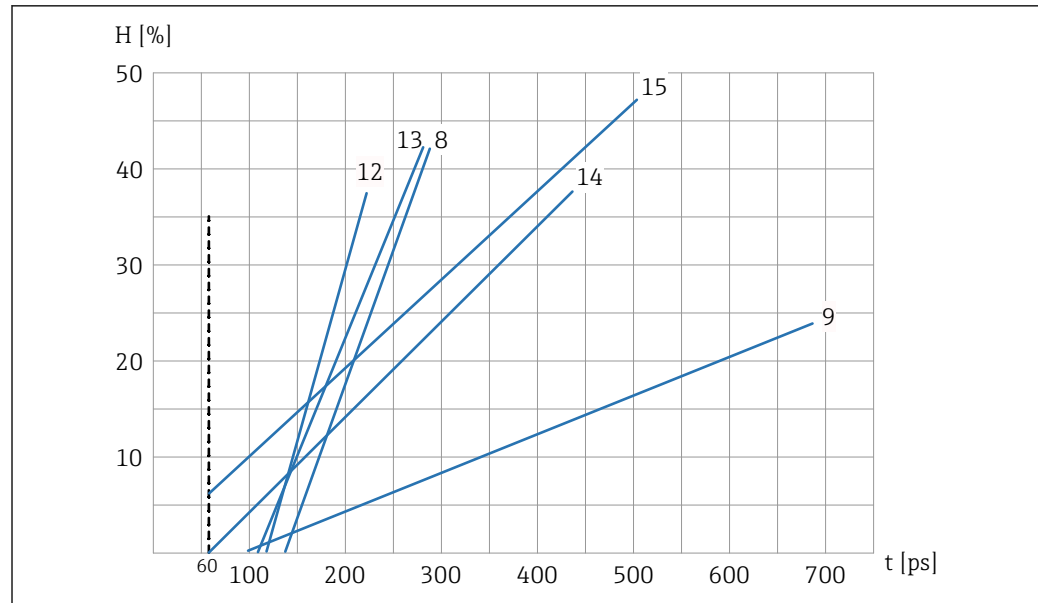
仪表出厂自带合适的标定曲线。仪表最多可保存 15 个标定曲线, 并可通过分离型显示单元启用和调整。如需预先测试标定曲线的兼容性, 用户可以进入 **Material cal.** 菜单项选择各个标定曲线 (Cal.1...Cal.15), 使用待测物料进行测试后再启用标定曲线。仪表重新上电后, 所需标定曲线 (可能经过用户修改) 生效。



A0037431

11 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 12 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

### 8.5.1 测定矿物质浓度

基于雷达测量法的仪表不仅可以测量湿度，还可得出电导率或矿物质浓度。在这种情况下，仪表测定雷达脉冲信号经过被测材料后的衰减程度。此测量方法基于矿物质浓度提供特征参数值。取决于物料湿度，仪表的电导率最大量程为 1 mS/cm。

### 8.5.2 材料温度测量

仪表自带温度传感器，用于测量外壳温度。温度测量点位于外壳内部，也就是传感器表面下方 3 mm 处；温度信号通过模拟量输出 2 输出。鉴于电子部件内部发热问题，物料温度的精确测量功能会受到限制。

### 8.5.3 物料温度补偿

在高温工况下，水和某些被测物料的介电常数会随温度发生变化 ( $\epsilon_r$ )。仪表通过介电常数测定湿度，即在湿度测量过程中将介电常数作为实际测量值。如需测量介电常数随温度明显变化的物料，必须执行物料温度补偿。物料温度补偿的详细信息请咨询制造商服务部门。

## 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。

## **10 维护**

无需特殊维护。

### **10.1 外部清洁**

进行仪表外部清洁时，确保所用清洗液不会腐蚀传感器或外壳表面。



## 11 维修

### 11.1 概述

#### 11.1.1 维修理念

根据 Endress+Hauser 的设备维修理念，可以由 Endress+Hauser 服务部维修该设备。详细信息请咨询 Endress+Hauser 服务部。

### 11.2 返厂

安全返厂要求与具体仪表型号相关，需要符合相应国家法规。

登陆网址查询设备返厂说明：<http://www.endress.com/support/return-material>

### 11.3 处置



为满足 2012/19/EU 指令关于废弃电气和电子设备 (WEEE) 的要求，Endress+Hauser 产品均带上述图标，尽量避免将废弃电气和电子设备作为未分类城市垃圾废弃处置。带此标志的产品不能列入未分类的城市垃圾处理。在满足适用条件的前提下，返厂报废。

## 12 技术参数

### 12.1 输入

#### 测量变量


- **通道 1**  
物料湿度百分比 (变量设置)
- **通道 2**  
电导率 (测量范围: 0 ... 1 mS/cm) 或温度 (测量范围: 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F)) , 同时适用于高温型仪表。

#### 测量范围

- **物料湿度**  
物料湿度的测量范围为 0 ... 100 % (水分占物料总重量的百分比) 。
- **温度传感器**  
物料温度的测量范围为 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F), 同时适用于高温型仪表。
- **物料电导率**  
物料电导率的最大量程为 1 mS/cm。

### 12.2 输出

#### 模拟量

- 通道 1 (物料湿度) :  
0 ... 20 mA / 4 ... 20 mA
  - 通道 2 (物料电导率或物料温度) :  
0 ... 20 mA / 4 ... 20 mA
-  模拟量输出可以设置为下列不同选项:
- 湿度、温度**  
模拟量输出 1 输出湿度信号, 模拟量输出 2 输出物料温度信号。
  - 湿度、电导率**  
模拟量输出 1 输出湿度信号, 模拟量输出 2 输出电导率信号 (输出范围为 0 ... 20 mS/cm) 。
  - 湿度、温度/电导率**  
模拟量输出 1 输出湿度信号, 模拟量输出 2 输出物料温度信号和电导率信号 (自动交替显示) 。

#### 启动时间

第一个稳定的测量值在模拟量输出大约 1 s 后出现。

#### 数字量

- 串行接口, RS485 标准
- IMP-Bus
  - 信号电缆和工作电压采用电气隔离
  - 数据传输速度 9 600 Bit/s

#### 线性化

通过分离型显示单元 (选配) 可以选择并保存 15 组不同的标定曲线。  
还可通过分离型显示单元创建和保存用户自定义标定曲线。

## 12.3 性能参数

### 参考工作条件

#### 检测仪表性能参数的参考操作条件:

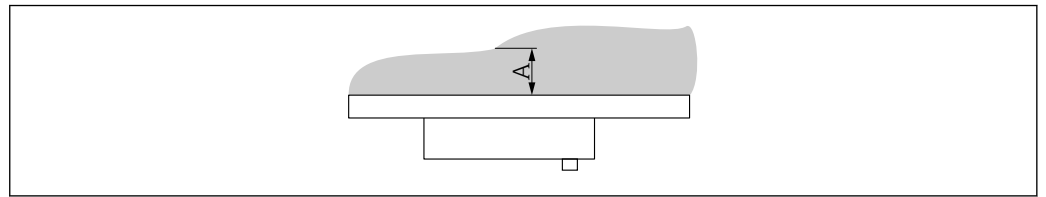
- 环境温度: 24 °C (75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- 理想安装条件:
  - 散料密度恒定
  - 测量区域上方流过的物流满足要求
  - 无黏附

### 测量值分辨率

#### 测量表面覆盖高度/物料高度

为了保证测量精度, 必须满足测量表面上方的最小物料高度要求。

最小测量表面覆盖高度: 85 mm (3.35 in) (取决于物料湿度)



A0047310

图 13 测量表面上方的物料高度

A 最小测量表面覆盖高度

#### 有效测量区域

≥ 85 mm (3.15 in), 取决于物料类型和湿度

#### 物料湿度

最大量程为 100 % vol.

#### 电导率

- 仪表基于矿物质浓度提供特征参数值
- 如果被测物料湿度大于 50 %, 电导率的测量范围减小
- 电导率测量值未经标定, 主要用于表征被测材料

#### 物料温度

测量范围: 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F)

温度测量点位于外壳内部, 也就是传感器表面下方 3 mm 处; 温度信号通过模拟量输出 2 输出。鉴于电子部件内部发热问题, 物料温度的精确测量功能会受到限制。

#### 最大测量误差

在安装条件和物料状态理想且稳定的情况下, 最高测量精度为±0.1 %。

测量误差取决于工作模式以及测量表面上方的材料流动。均值滤波时间越长, 测量表面上方的材料密度越稳定, 测量误差越小。

## 12.4 环境条件

### 环境温度范围

在外壳处: -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)

### 储存温度范围

-40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)

### 海拔高度

不超过海平面之上 2 000 m (6 600 ft)

### 防护等级


IP65

## 12.5 过程条件

---

### 过程温度范围

- 标准型: 0 ... 70 °C (32 ... 158 °F)
- 高温型 (电子模块分体安装在独立外壳中) : 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F)

 温度低于 0 °C (32 °F) 时, 无法进行湿度测量。

仪表不能检测冰冻水 (冰) 。









71698682

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---