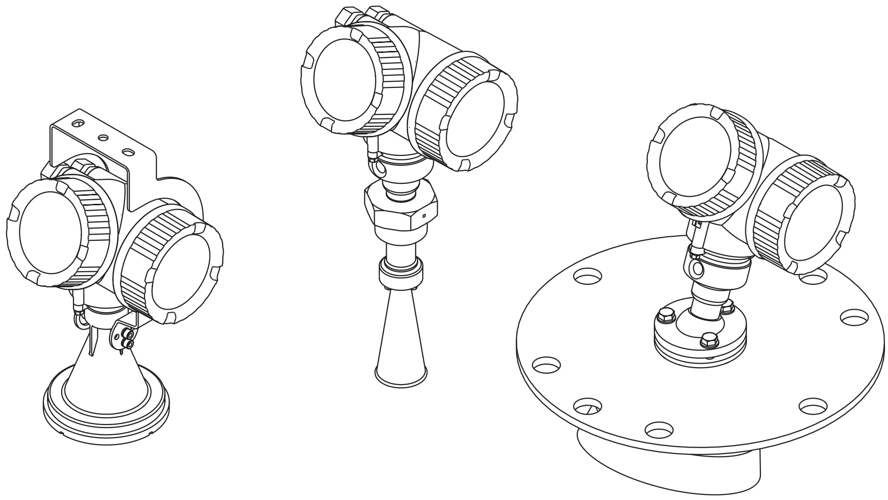
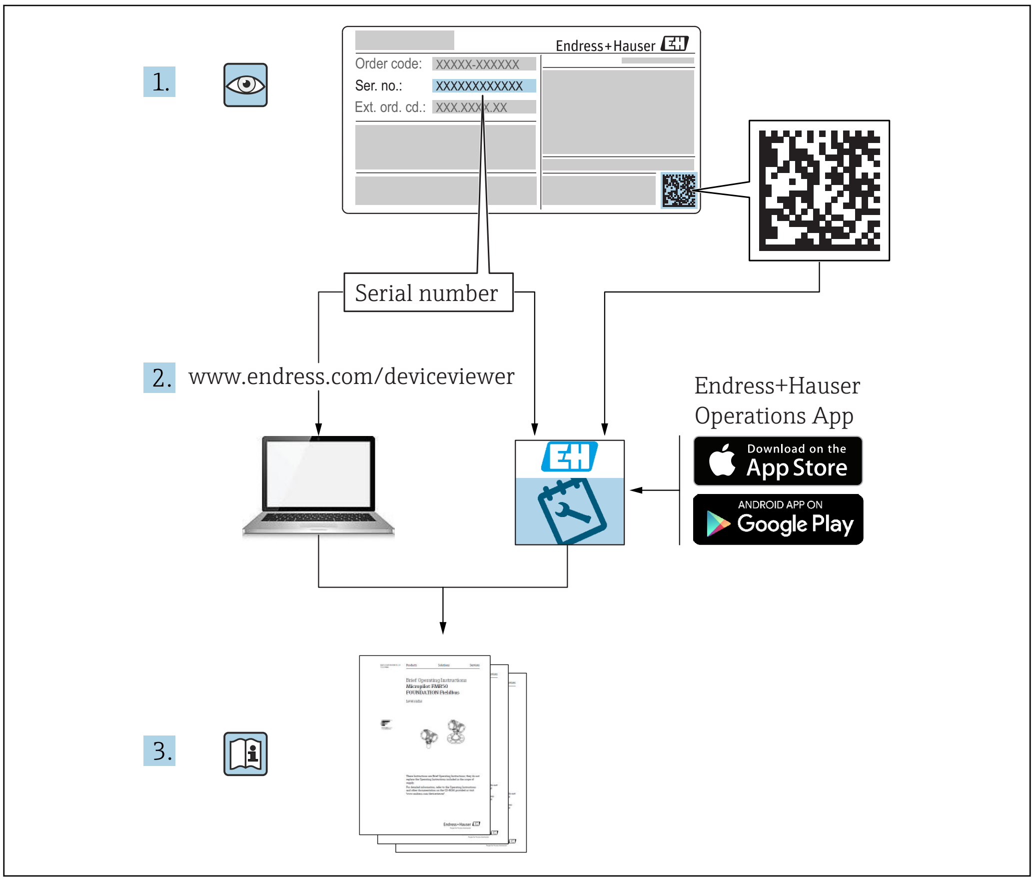
BA01048F/28/ZH/07.18
71408732
2018-04-12
01.02.zz (设备固件)

操作手册
Micropilot FMR56, FMR57
HART

雷达料位计



Endress+Hauser
People for Process Automation


1.
Endress+Hauser
Order code: XXXXX-XXXXXX
Ser. no.: XXXXXXXXXXXX
Ext. ord. cd.: XXX.XXXX.XX
Serial number
2. www.endress.com/deviceviewer
Endress+Hauser
Operations App
Download on the App Store
ANDROID APP ON Google Play
3.

A0023555

目录

1 重要文档资料

1.1 文档功能

文档中包含仪表生命周期各个阶段内所需的所有信息：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

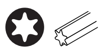
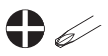
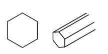
1.2.1 安全图标

图标	说明
⚠ 危险	**危险！** 危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。
⚠ 警告	**警告！** 危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。
⚠ 小心	**小心！** 危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。
注意	**注意！** 操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

1.2.2 电气图标

图标	说明
⎓	直流电
~	交流电
≂	直流电和交流电
⏚	**接地连接** 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
⊜	**保护性接地（PE）** 进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠地接地。 仪表内外部均有接地端子： ▪ 内部接地端：将保护性接地端连接至电源。 ▪ 外部接地端：将仪表连接至工厂接地系统。

1.2.3 工具图标

图标	说明
 A0013442	梅花螺丝刀
 A0011220	一字螺丝刀
 A0011219	十字螺丝刀
 A0011221	内六角扳手
 A0011222	六角扳手

1.2.4 特定信息图标

图标	说明
	允许 允许的操作、过程或动作。
	推荐 推荐的操作、过程或动作。
	禁止 禁止的操作、过程或动作。
	提示 附加信息。
	参考文档。
	参考页面。
	参考图。
	提示或需要注意的单个步骤。
1., 2., 3.…	操作步骤。
	操作结果。
	帮助信息。
	外观检查。

1.2.5 图中的图标

图标	说明
1, 2, 3 ...	部件号
1., 2., 3.…	操作步骤
A, B, C, ...	视图
A-A, B-B, C-C, ...	章节
	危险区 危险区标识。
	安全区（非危险区） 非危险区标识。

1.2.6 设备上的图标

图标	说明
	安全指南 遵守相关《操作手册》中的安全指南。
	连接电缆的耐热能力 连接电缆的最低耐温值。

1.3 其他文档资料

文档资料	用途和内容
技术资料 TI01042F（FMR56、FMR57）	**设备的设计指南** 文档包含设备的所有技术参数、附件和可以随仪表一起订购的其他产品的简要说明。
简明操作指南 KA01102F（FMR56、FMR57；HART）	**引导用户快速获取第一个测量值** 文档中包含从到货验收到初始调试的所有必要信息。
仪表功能描述 GP01014F（FMR5x；HART）	**仪表参数的详细说明** 文档中提供操作菜单中的每个功能参数的详细说明。文档对象是在设备整个生命周期内进行操作的人员和执行特定设置的人员。
特殊文档 SD01087F	**功能安全手册** 文档是《操作手册》的组成部分，是特定应用参数的参考文档和说明文档。
特殊文档 SD01870F	**心跳校验和心跳监测手册** 文档包含**心跳校验**和**心跳监测**应用软件包中附加参数和技术参数的说明。

包装内相关技术文档的查询方式如下：
- 在 W@M 设备浏览器中：输入铭牌上的序列号（www.endress.com/deviceviewer）
- 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（QR 码）

1.4 术语和缩写

术语/缩写	说明
BA	《操作手册》
KA	《简明操作指南》
TI	《技术资料》
SD	《特殊文档》
XA	《安全指南》
PN	公称压力
MWP	最大工作压力 铭牌上标识有 MWP。
ToF	行程时间
FieldCare	可进行功能升级的设备组态设置软件和工厂资产管理集成解决方案
DeviceCare	Endress+Hauser 的 HART、PROFIBUS、 FOUNDATION Fieldbus 和 Ethernet 通信的现场设备的通用组态设置软件
DTM	设备类型管理器
DD	HART 通信的设备描述文件
ε_r（DC 值）	相对介电常数
调试软件	可以替代下列应用软件: ▪ FieldCare / DeviceCare，通过 HART 通信和个人计算机操作 ▪ SmartBlue（app），在 Android 或 iOS 智能手机或平板电脑中操作
BD	盲区距离；在盲区内不进行信号分析
PLC	可编程逻辑控制器
CDI	通用数据接口
PFS	脉冲频率状态（开关量输出）

1.5 注册商标

HART®
现场通信组织的注册商标（Austin，美国）

Bluetooth®
Bluetooth®文字和商标是 Bluetooth SIG 公司的注册商标，Endress+Hauser 已获准使用此商标。其他注册商标和商标名分别由相关公司所有。

Apple®
Apple、Apple 图标、iPhone 和 iPod touch 是苹果公司的注册商标，已在美国和其他国家注册登记。App Store 是苹果公司的服务商标。

Android®
Android、Google Play 和 Google Play 图标是谷歌公司的注册商标。

KALREZ®、VITON®
杜邦高性能弹性体公司的注册商标（Wilmington，美国）

TEFLON®
杜邦公司的注册商标（Wilmington，美国）

TRI CLAMP®
Alfa Laval 公司的注册商标（Kenosha，美国）

2 基本安全指南

2.1 人员要求

执行安装、调试、诊断和维护操作的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。
- 经工厂厂方/操作员授权。
- 熟悉联邦/国家法规。
- 开始操作前，专业人员必须事先阅读并理解《操作手册》、补充文档和证书中(取决于实际应用)的各项规定。
- 遵守操作指南和基本条件要求。

操作人员必须符合下列要求:
- 经工厂厂方/操作员针对任务要求的指导和授权。
- 遵守手册中的指南。

2.2 指定用途

应用和测量介质

本文档中介绍的测量设备用于固体散料的连续非接触式料位测量。设备的工作频率约为 26 GHz，最大辐射脉冲能量为 23.3 mW，平均能量密度为 0.076 mW，可以自由安装在密闭金属容器中测量（例如在水池、明渠或露天堆料上方测量)。操作对人类和动物完全无害。

遵守“技术参数”章节、《操作手册》和补充文档资料中规定的限定值要求，测量仪表可用于下列参数测量:
- 过程变量测量值：物位、距离、信号强度
- 过程变量计算值：任意形状容器中介质的体积或质量、测量堰或测量渠中的流量（通过线性化功能计算物位）

为了确保测量仪表始终能够正常工作:
- 仅当测量设备的过程接液部件能够耐受被测介质的腐蚀性时，才能允许使用。
- 遵守“技术参数”章节中规定的限定值要求。

错误使用

由于不恰当使用或用于非指定用途而导致的损坏，制造商不承担任何责任。

核实临界工况:
- 测量特殊介质和清洗液时，Endress+Hauser 十分乐意帮助您核实接液部件材料的耐腐蚀性，但对此不做任何担保和承担任何责任。

其他风险

在操作过程中，与过程的热交换和电子部件自身的功率消耗可能导致电子腔外壳及其内置部件的温度升高至 80 °C (176 °F)，例如显示模块、主要电子模块和输入/输出电子模块。在测量过程中，传感器温度可能会接近介质温度。

存在过热表面导致人员烫伤的危险!
- 在高温工况中：确保已采取防护措施避免发生接触性烧伤。

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。
- 仅在正确技术条件和失效安全条件下操作设备。

▶ 操作员有责任确保在无干扰条件下操作设备。

改装设备

禁止进行未经授权的设备改动，可能导致不可预见的危险。
▶ 如需改动，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

修理

应始终确保设备操作安全和测量可靠。
▶ 仅进行明确允许的设备修理。
▶ 遵守联盟/国家法规中的电子设备修理准则。
▶ 仅使用 Endress+Hauser 的原装备件和附件。

危险区域

设备在危险区域中使用时，应采取措施消除人员或设备危险(例如：防爆保护、压力容器安全)：
▶ 参考铭牌，检查并确认所订购的设备是否允许在危险区域中使用。
▶ 遵守补充文档中的各项规定，补充文档是《操作手册》的组成部分。

2.5 产品安全

测量设备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。它满足通用安全标准和法律要求。

注意

在潮湿环境中打开设备后，防护等级不再有效。
▶ 如果在潮湿环境中打开设备，铭牌上标识的防护等级不再有效， 这可能会影响设备的安全运行。

2.5.1 CE 认证

测量系统遵守 EC 准则的法律要求。与适用标准一同列举在 EC 一致性声明中。

Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

2.5.2 EAC 一致性声明

测量系统满足 EAC 准则的法律要求。与相关标准同时列举在 EAC 一致性声明中。

Endress+Hauser 确保贴有 EAC 标志的设备均成功通过了所需测试。

2.6 《安全指南》(XA)

取决于认证类型，设备包装中提供下列《安全指南》 (XA) 。《安全指南》是整套《操作手册》的组成部分。

订购选项 010	认证	仪表型号	订购选项 020：“电源；输出”				
			A [1]	B [2]	C [3]	E [4]/G [5]	K [6]/L [7]
BA	ATEX： II 1 G Ex ia IIC T6-T1 Ga	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00677F	XA00677F	XA00677F	XA00685F	-
BB	ATEX： II 1/2 G Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00677F	XA00677F	XA00677F	XA00685F	-
BC	ATEX： II 1/2 G Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00680F	XA00680F	XA00680F	XA00688F	XA00680F
BD	ATEX： II 1/2/3 G Ex ic [ia Ga] IIC T6-T1 Ga/Gb/Gc	FMR57	XA00678F	XA00678F	XA00678F	XA00686F	XA00678F
BE	ATEX： II 1 D Ex ta IIIC T_{500} xx°C Da	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00682F	XA00682F	XA00682F	XA00690F	XA00682F

订购选项 010	认证	仪表型号	订购选项 020：“电源；输出”				
			A [1]	B [2]	C [3]	E [4]/G [5]	K [6]/L [7]
BF	ATEX： II 1/2 D Ex ta IIIC Txx°C Da/Db	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00682F	XA00682F	XA00682F	XA00690F	XA00682F
BG	ATEX： II 3 G Ex nA IIC T6-T1 Gc	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00679F	XA00679F	XA00679F	XA00687F	XA00679F
BH	ATEX： II 3 G Ex ic IIC T6-T1 Gc	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00679F	XA00679F	XA00679F	XA00687F	XA00679F
BL	ATEX： II 1/2/3 G Ex nA [ia Ga] IIC T6-T1 Ga/Gb/Gc	FMR57	XA00678F	XA00678F	XA00678F	XA00686F	XA00678F
B2	ATEX： II 1/2 G Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb ATEX： II 1/2 D Ex ia IIIC Txx°C Da/Db	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00683F	XA00683F	XA00683F	XA00691F	-
B3	ATEX： II 1/2 G Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb ATEX： II 1/2 D Ex ta IIIC Txx°C Da/Db	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00684F	XA00684F	XA00684F	XA00692F	XA00684F
CD	CSA C/US DIP Cl.II,III Div.1 Gr.E-G	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01113F	XA01113F	XA01113F	XA01115F	XA01113F
C2	CSA C/US IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.1 Div.2, Ex ia	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01112F	XA01112F	XA01112F	XA01114F	-
C3	CSA C/US XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.1 Div.2, Ex d	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01113F	XA01113F	XA01113F	XA01115F	XA01113F
FA	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D	FMR56	XA01116F	XA01116F	XA01116F	XA01118F	-
FB	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, AEx ia, NI Cl.1 Div.2	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01116F	XA01116F	XA01116F	XA01118F	-
FC	FM XP Cl.I Div.1 Gr.A-D	FMR56	XA01117F	XA01117F	XA01117F	XA01119F	XA01117F
FD	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, AEx d, NI Cl.1 Div.2	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01117F	XA01117F	XA01117F	XA01119F	XA01117F
FE	FM DIP Cl.II,III Div.1 Gr.E-G	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01117F	XA01117F	XA01117F	XA01119F	XA01117F
IA	IECEx： Ex ia IIC T6-T1 Ga	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00677F	XA00677F	XA00677F	XA00685F	-
IB	IECEx： Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00677F	XA00677F	XA00677F	XA00685F	-
IC	IECEx： Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00680F	XA00680F	XA00680F	XA00688F	XA00680F
ID	IECEx： Ex ic [ia Ga] IIC T6-T1 Ga/Gb/Gc	FMR57	XA00678F	XA00678F	XA00678F	XA00686F	XA00678F
IE	IECEx： Ex ta IIIC T_{500} xx°C Da	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00682F	XA00682F	XA00682F	XA00690F	XA00682F
IF	IECEx： Ex ta IIIC Txx°C Da/Db	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00682F	XA00682F	XA00682F	XA00690F	XA00682F
IG	IECEx： Ex nA IIC T6-T1 Gc	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00679F	XA00679F	XA00679F	XA00687F	XA00679F
IH	IECEx： Ex ic IIC T6-T1 Gc	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00679F	XA00679F	XA00679F	XA00687F	XA00679F
IL	IECEx： Ex nA [ia Ga] IIC T6-T1 Ga/Gb/Gc	FMR57	XA00678F	XA00678F	XA00678F	XA00686F	XA00678F
I2	IECEx： Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb IECEx： Ex ia IIIC Txx°C Da/Db	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00683F	XA00683F	XA00683F	XA00691F	-
I3	IECEx： Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb IEXEx： Ex ta IIIC Txx°C Da/Db	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA00684F	XA00684F	XA00684F	XA00692F	XA00684F
JF	JPN Ex d [ia] IIC T3 Ga/Gb	FMR57	XA01717F	XA01717F	-	-	-
KA	KC Ex ia IIC T6 Ga	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01045F	XA01045F	XA01045F	XA01047F	-

订购选项 010	认证	仪表型号	订购选项 020："电源；输出"				
			A [1]	B [2]	C [3]	E [4]/G [5]	K [6]/L [7]
KB	KC Ex ia IIC T6 Ga/Gb	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01045F	XA01045F	XA01045F	XA01047F	-
KC	KC Ex d[ia] IIC T6	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01046F	XA01046F	XA01046F	XA01048F	XA01046F
MA	INMETRO: Ex ia IIC T6 Ga	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01286F	XA01287F	XA01288F	XA01296F	-
ME	INMETRO: Ex t IIIC Da	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01295F	XA01295F	XA01295F	XA01299F	XA01295F
MH	INMETRO: Ex ic IIC T6 Gc	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01289F	XA01290F	XA01291F	XA01297F	-
NA	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01199F	XA01199F	XA01199F	XA01208F	-
NB	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga/Gb	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01199F	XA01199F	XA01199F	XA01208F	-
NC	NEPSI Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01202F	XA01202F	XA01202F	XA01211F	XA01202F
NF	NEPSI DIP A20/21 T85...90oC IP66	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01204F	XA01204F	XA01204F	XA01213F	XA01204F
NG	NEPSI Ex nA II T6 Gc	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01201F	XA01201F	XA01201F	XA01210F	XA01201F
NH	NEPSI Ex ic IIC T6 Gc	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01201F	XA01201F	XA01201F	XA01210F	XA01201F
N2	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex iaD 20/21 T85...90oC	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01205F	XA01205F	XA01205F	XA01214F	-
N3	NEPSI Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb, DIP A20/21 T85... 90oC IP66	▪ FMR56 ▪ FMR57	XA01206F	XA01206F	XA01206F	XA01215F	XA01206F
8A	FM/CSA IS+XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G	▪ FMR56 ▪ FMR57	▪ XA01112F ▪ XA01113F ▪ XA01116F ▪ XA01117F	▪ XA01112F ▪ XA01113F ▪ XA01116F ▪ XA01117F	▪ XA01112F ▪ XA01113F ▪ XA01116F ▪ XA01117F	▪ XA01114F ▪ XA01115F ▪ XA01118F ▪ XA01119F	-

1) 两线制连接；4...20mA HART
2) 两线制连接；4...20mA HART，开关量输出
3) 两线制连接；4...20mA HART，4...20mA
4) 两线制连接；FOUNDATION Fieldbus，开关量输出
5) 两线制连接；PROFIBUS PA，开关量输出
6) 四线制连接，90...253VAC；4...20mA HART
7) 四线制连接，10.4...48VDC；4...20mA HART

防爆型设备的铭牌上标识有《安全指南》（XA）文档资料代号。

带分离型显示单元 FHX50 的设备（产品选型表：订购选项 030 "显示；操作"；选型代号 L 或 M）的部分防爆认证发生变化，详细信息参见下表 [1]：

订购选项 010（"认证"）	订购选项 030（"显示；操作"）	防爆认证
BE	L、M 或 N	ATEX II 1D Ex ta [ia] IIIC T_{500} xx°C Da
BF	L、M 或 N	ATEX II 1/2 D Ex ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db
BG	L、M 或 N	ATEX II 3G Ex nA [ia Ga] IIC T6-T1 Gc
BH	L、M 或 N	ATEX II 3G Ex ic [ia Ga] IIC T6-T1 Gc

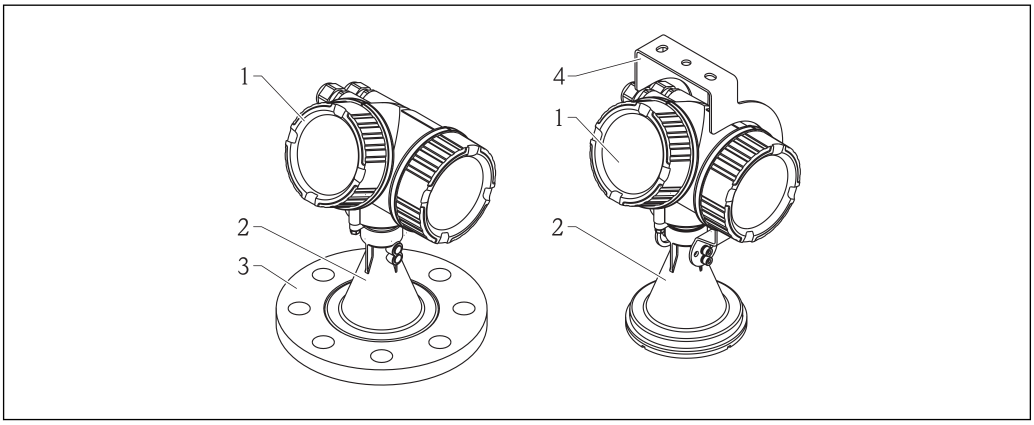
1) 表格中未列举的防爆认证不受 FHX50 的影响。

订购选项 010（“认证”）	订购选项 030（“显示；操作”）	防爆认证
B3	L、M 或 N	ATEX II 1/2G Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb, ATEX II 1/2D Ex ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db
IE	L、M 或 N	IECEx Ex ta [ia] IIIC T_{500} xx°C Da
IF	L、M 或 N	IECEx ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db
IG	L、M 或 N	IECEx Ex nA [ia Ga] IIC T6-T1 Gc
IH	L、M 或 N	IECEx Ex ic [ia Ga] IIC T6-T1 Gc
I3	L、M 或 N	IECEx Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb, IECEx Ex ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db
ME	L、M 或 N	Ex ta [ia] IIIC T_{500} xx°C Da
MH	L、M 或 N	Ex ic [ia Ga] IIC T6 Gc
NF	L、M 或 N	NEPSI DIP A20/21 [ia D] TA, Txx°C IP6X
NG	L、M 或 N	NEPSI Ex nA [ia Ga] IIC T6-T1 Gc
NH	L、M 或 N	NEPSI Ex ic [ia Ga] IIC T6-T1 Gc
N3	L、M 或 N	NEPSI Ex d [ia] IIC T6-T1 Ga/Gb, DIP A20/21 [ia D] TA, Txx°C IP6X

3 产品描述

3.1 产品设计

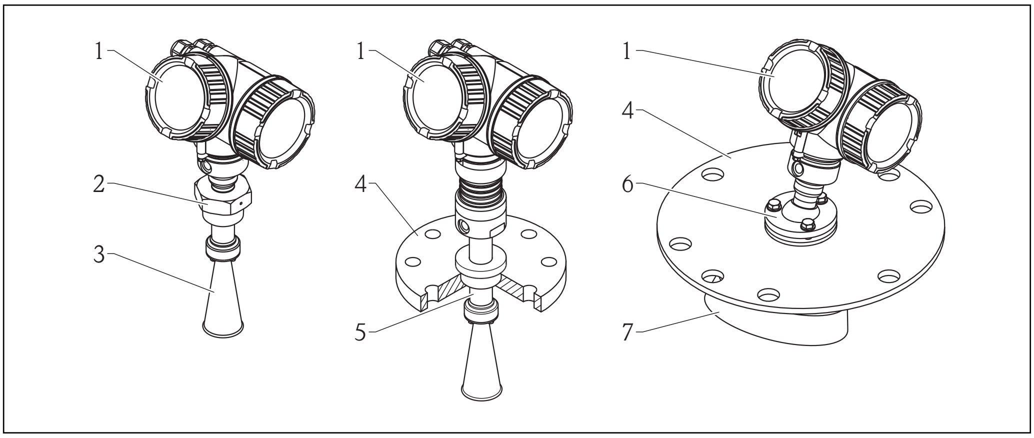
3.1.1 Micropilot FMR56



1 Micropilot FMR56（26 GHz）的结构示意图

1 电子腔外壳
2 喇叭天线，80 mm (3 in) / 100 mm (4 in)，PP 防护盖
3 法兰
4 安装支架

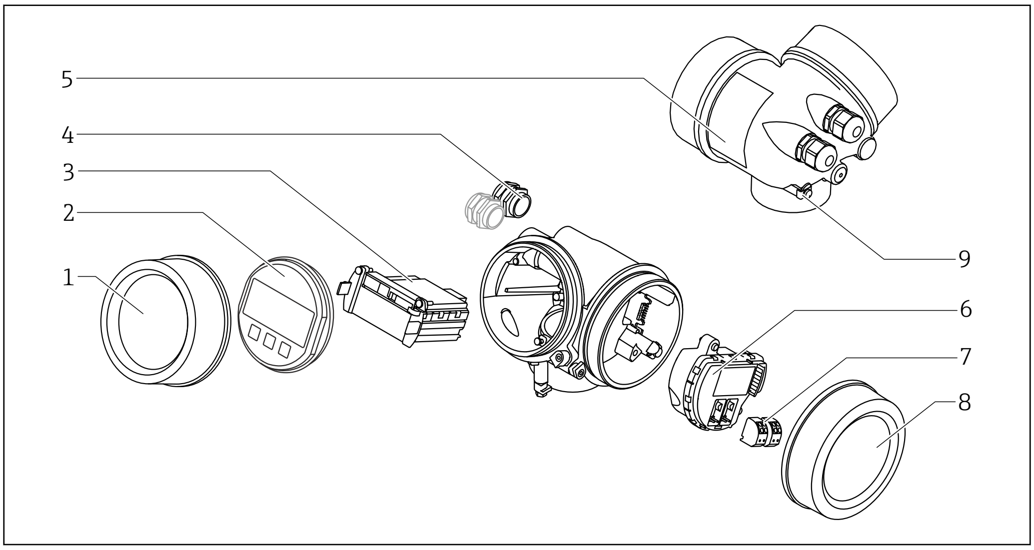
3.1.2 Micropilot FMR57



2 Micropilot FMR57（26 GHz）的结构示意图

1 电子腔外壳
2 过程连接（螺纹）
3 喇叭天线
4 法兰
5 天线延长管
6 天线角度调节装置
7 抛物面天线

3.1.3 电子腔外壳



3 电子腔外壳结构示意图

1 电子腔盖
2 显示模块
3 主要电子模块
4 缆塞（1 个或 2 个，与仪表型号相关）
5 铭牌
6 I/O 电子模块
7 接线端子（可插拔的压簧式接线端子）
8 接线腔盖
9 接地端

4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

接收货物时请进行下列检查:
- 供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？
- 铭牌参数是否与供货清单上的订购信息一致？
- 是否带调试软件 DVD 光盘？
  可选（参见铭牌）：是否提供《安全指南》（XA）文档？

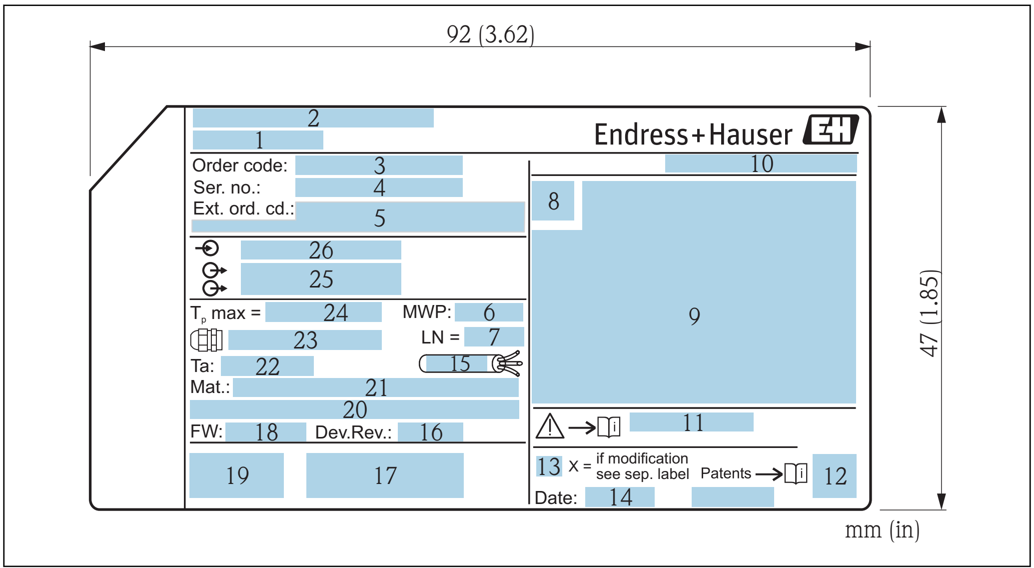
如果不满足任一上述条件，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

4.2 产品标识

测量设备的标识信息如下:
- 铭牌参数
- 扩展订货号，标识供货清单上的设备特征
- 在 W@M 设备浏览器中输入铭牌上的序列号（www.endress.com/deviceviewer）：显示测量设备的所有信息。
- 在 Endress+Hauser Operations App 中输入铭牌上的序列号，或使用 Endress+Hauser Operations App 扫描铭牌上的二维码（QR 码）：显示测量设备的所有信息

包装内相关技术文档的查询方式如下:
- 在 W@M 设备浏览器中：输入铭牌上的序列号（www.endress.com/deviceviewer）
- 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（QR 码）

4.2.1 铭牌



A0019444

4 Micropilot 的铭牌示意图

1 设备名称
2 制造商地址
3 订货号
4 序列号
5 扩展订货号
6 过程压力
7 天线长度（仅适用于带天线延长管的 FMR51）
8 认证图标
9 证书和相关防爆参数
10 防护等级，例如 IP、NEMA
11 《安全指南》文档资料代号，例如 XA、ZD、ZE
12 二维码
13 更改标记
14 生产日期：年-月
15 电缆的温度阻抗
16 设备修订版本号
17 设备型号的其他信息（证书、认证、通信），例如 SIL、PROFIBUS
18 固件版本号（FW）
19 CE 认证、C-Tick 认证
20 Profibus PA 型：Profibus 版本号； FOUNDATION Fieldbus 型：设备 ID
21 过程接液部件材质
22 允许环境温度（T_a）
23 螺纹缆塞尺寸
24 最高过程温度
25 输出信号
26 工作电压

铭牌上只能显示 33 位扩展订货号。扩展订货号位数超过 33 位时，后续订货号将不再显示。在设备操作菜单中能够显示完整的扩展订货号：**扩展订货号 1 … 3** 参数

5 储存和运输

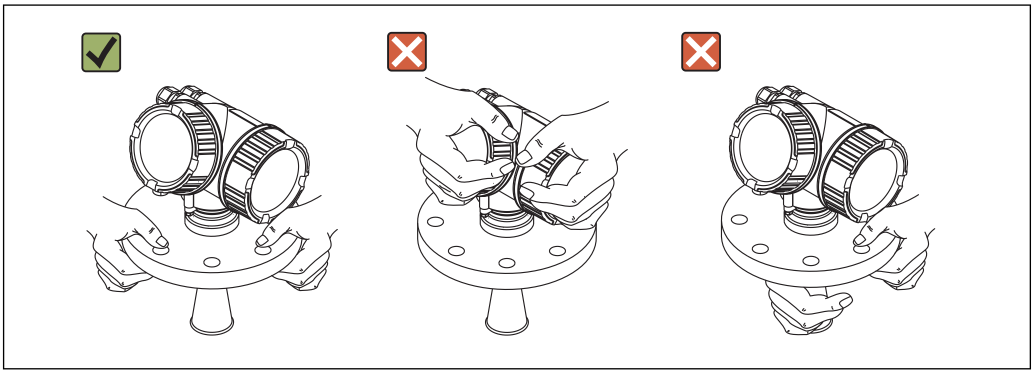
5.1 储存条件

- 允许储存温度：–40 … +80 ℃ (–40 … +176 ℉)
- 使用原包装储存设备。

5.2 将产品运输至测量点

注意

外壳或天线可能会被损坏或断裂。
存在人员受伤的风险！
- ▶ 使用原包装将测量设备运输至测量点或过程连接处。
- ▶ 禁止将起吊装置（吊绳、吊环等）固定在外壳或天线上，只能固定在过程连接上。注意设备的重心位置，避免倾斜。
- ▶ 运输重量超过 18kg (39.6 lbs)的设备时，请遵守安全指南和运输条件要求(IEC61010)。

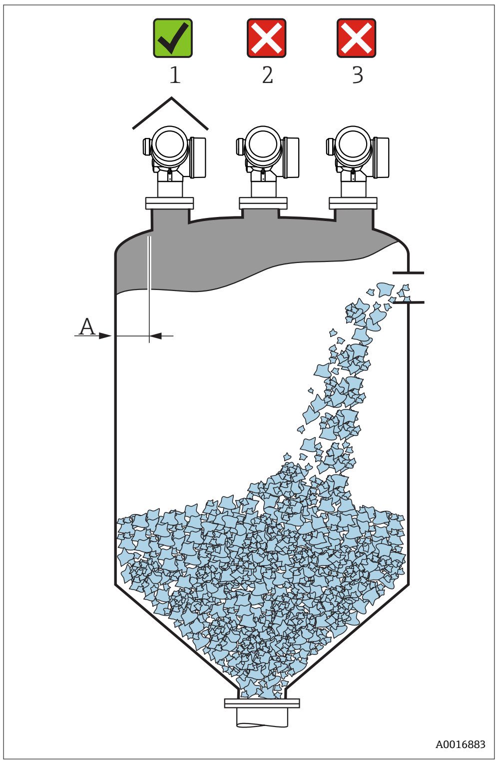


A0016875

6 安装

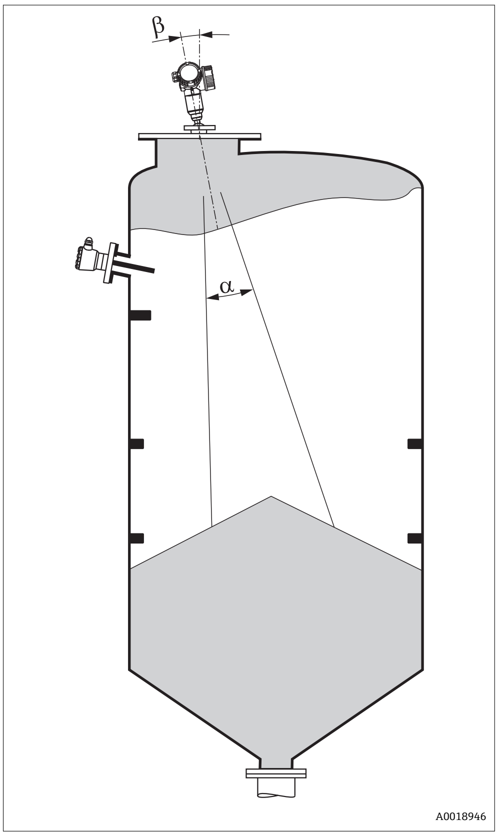
6.1 安装条件

6.1.1 安装位置



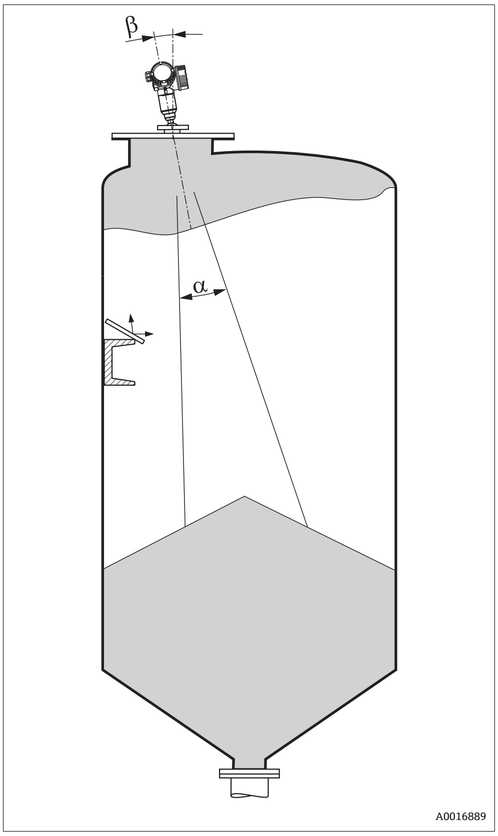
- 罐壁与安装短管外壁间的推荐安装距离
  A：约为容器直径的 1/6。
  但是，仪表安装位置与容器壁间的距离不能小于 20 cm (7.87 in)。
  如果容器壁不光滑时（金属波纹、焊缝、不规则表面等），安装间距应尽可能大。如需要，使用天线角度调节装置安装，防止容器壁产生干扰反射 (Verweisziel existiert nicht, aber @y.link.required='true')。
- 禁止将仪表安装在罐体中央位置处（2），因为干扰会导致信号丢失。
- 禁止将仪表安装在进料口（3）上方。
- 建议安装防护罩（1），避免仪表直接经受日晒雨淋。
- 在严重粉尘应用场合中，内置空气吹扫连接可以防止天线堵塞(Verweisziel existiert nicht, aber @y.link.required='true')。

6.1.2 在容器中安装



在信号波束范围内避免安装任何装置（例如限位开关、温度传感器、支撑等）。注意波束角。

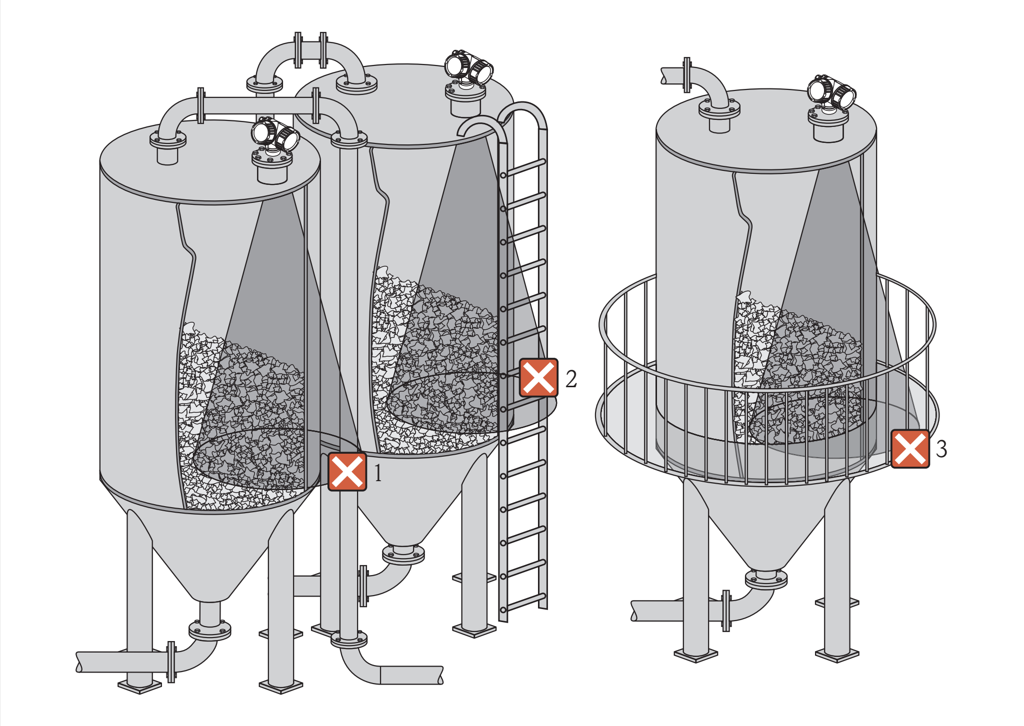
6.1.3 减少干扰回波



倾斜安装的金属反射板会散射雷达波信号；因此可以减少干扰回波。

6.1.4 在塑料容器中测量

容器外壁采用非导电性材料时（例如 GRP）， 微波也会被信号波束范围之外的干扰物反射（例如金属管道(1)、楼梯(2)、锅炉(3)等）。因此，禁止在信号波束范围内安装此类干扰物。详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

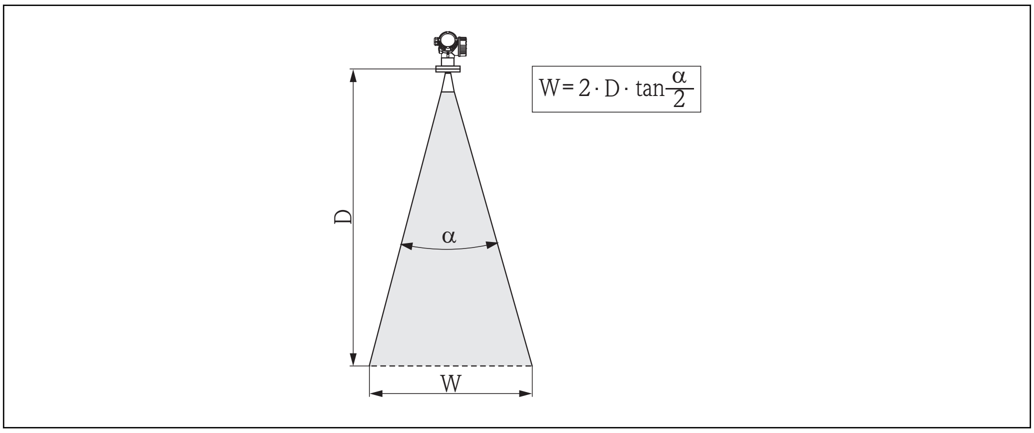


A0017125

6.1.5 最佳选择

- 天线尺寸
  天线越大，波束角越小 α， 干扰回波越少→ 🗎 23。
- 干扰抑制
  通过电子干扰回波抑制可以优化测量。
  详细信息参见**距离调整** 参数 (→ 🗎 125)。
- 天线安装
  注意法兰或螺纹连接上的标记。
- 倾斜安装的金属反射板
  可以散射雷达波信号；因此，可以减少干扰回波。
- 可变角度法兰密封圈（FMR56）
  使用可变角度法兰密封圈可以使仪表垂直于介质表面安装。详细信息参见《操作手册》BA01048F 中的“附件”章节。
- FMR57 的天线角度调节装置
  带天线角度调节装置的 FMR57 可以在容器中优化传感器的安装方向，避免干扰反射。最大角度 β 为±15°。
  传感器天线角度调节装置具有下列功能：
  – 防止干扰反射
  – 尽可能扩大带锥形出料口容器中的测量范围

6.1.6 波束角



A0016891

5 波束角 α、距离 D 和波束宽度 W 的相互关系

波束角 α 定义为雷达波能量密度达到其最大值的一半时（3dB 宽度）的角度。微波会发射至信号波束范围之外，且可以被干扰物反射。

波束宽度 **W** 取决于波束角 **α** 和测量距离 **D**:

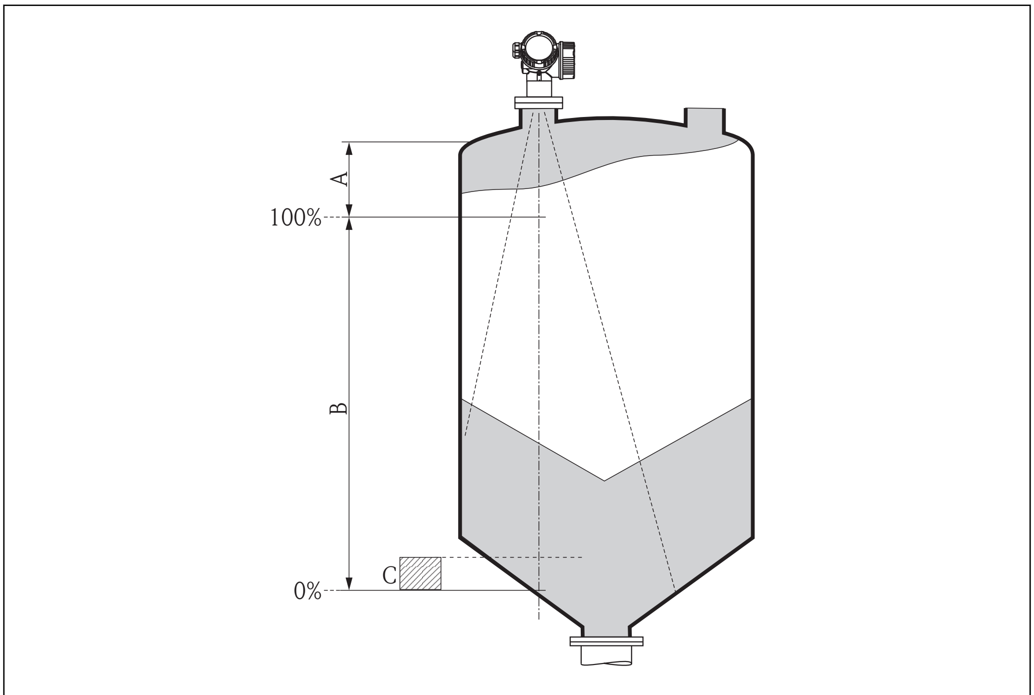
FMR56		
天线口径	80 mm (3 in)	100 mm (4 in)
波束角 α	10°	8°
测量距离（D）	**波束宽度（W）**	
3 m (9.8 ft)	0.53 m (1.7 ft)	0.42 m (1.4 ft)
6 m (20 ft)	1.05 m (3.4 ft)	0.84 m (2.8 ft)
9 m (30 ft)	1.58 m (5.2 ft)	1.26 m (4.1 ft)
12 m (39 ft)	2.1 m (6.9 ft)	1.68 m (5.5 ft)
15 m (49 ft)	2.63 m (8.6 ft)	2.10 m (6.9 ft)
20 m (66 ft)	3.50 m (11 ft)	2.80 m (9.2 ft)
25 m (82 ft)	4.37 m (14 ft)	3.50 m (11 ft)
30 m (98 ft)	5.25 m (17 ft)	4.20 m (14 ft)

FMR57，带喇叭天线		
天线口径	80 mm (3 in)	100 mm (4 in)
波束角 α	10°	8°
测量距离（D）	**波束宽度（W）**	
5 m (16 ft)	0.87 m (2.9 ft)	0.7 m (2.3 ft)
10 m (33 ft)	1.75 m (5.7 ft)	1.4 m (4.6 ft)
15 m (49 ft)	2.62 m (8.6 ft)	2.1 m (6.9 ft)
20 m (66 ft)	3.50 m (11 ft)	2.80 m (9.2 ft)
30 m (98 ft)	5.25 m (17 ft)	4.20 m (14 ft)
40 m (131 ft)	7.00 m (23 ft)	5.59 m (18 ft)
50 m (164 ft)	8.75 m (29 ft)	6.99 m (23 ft)

FMR57，带抛物面天线		
天线口径	200 mm (8 in)	250 mm (10 in)
波束角 α	4°	3.5°
测量距离（D）	波束宽度（W）	
5 m (16 ft)	0.35 m (1.1 ft)	0.30 m (1 ft)
10 m (33 ft)	0.70 m (2.3 ft)	0.61 m (2 ft)
15 m (49 ft)	1.05 m (3.4 ft)	0.92 m (3 ft)
20 m (66 ft)	1.40 m (4.6 ft)	1.22 m (4 ft)
30 m (98 ft)	2.10 m (6.9 ft)	1.83 m (6 ft)
40 m (131 ft)	2.79 m (9.2 ft)	2.44 m (8 ft)
50 m (164 ft)	3.50 m (11 ft)	3.06 m (10 ft)
60 m (197 ft)	4.19 m (14 ft)	3.70 m (12 ft)
70 m (230 ft)	4.90 m (16 ft)	4.28 m (14 ft)

6.2 测量条件

- 波束射至罐底的位置即为量程起点。特别是带锥形出料口的罐体中，物位低于此点，便无法测量。在此类应用中使用天线角度调节装置可以扩大最大测量范围。
- 测量低介电常数的介质时（ε_r = 1.5 ... 2.5）[2] 为了确保此类应用场合中所需的测量精度，建议将零点设置在导波管底部上方的 **C**（如图所示）。
- 理论上最大可测量至 Micropilot 天线末端。但是考虑腐蚀和粘附的影响，并取决于在介质表面的平整度（安息角）、最大量程与天线末端间的距离不得小于 **A**（如图所示）。如需要在某些条件下（高介电常数值 DC、水平安息角），更短的距离也符合要求。



A0016916

2) 不同行业中常用重要介质的介电常数请参考 DC 手册（CP01076F）和登录 Endress+Hauser “DC 值 App”查询（适用于 Android 和 iOS 系统）。

仪表型号	A [mm (in)]	C [mm (in)]
FMR56	400(15.7)	50 ... 150(1.97 ... 5.91)
FMR57		

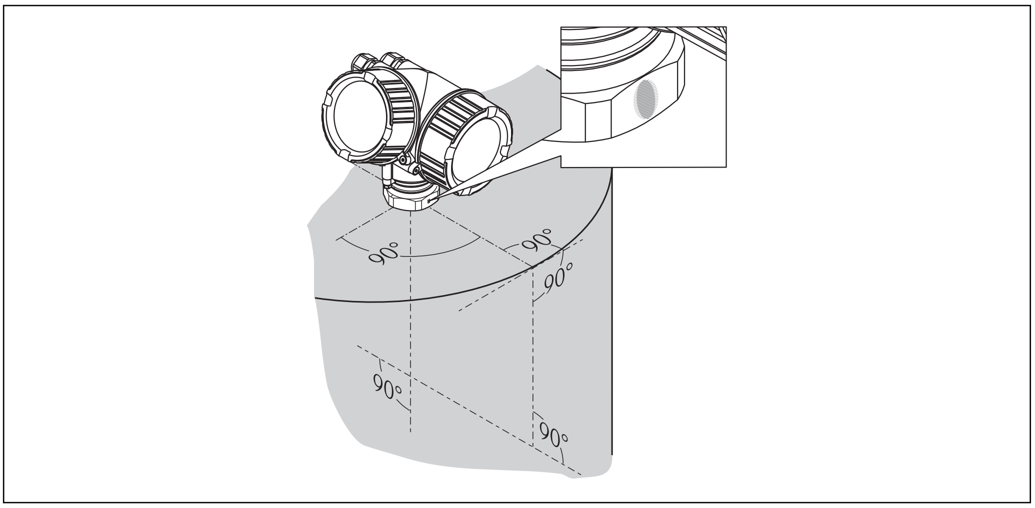
6.3 在容器中安装（自由空间）

6.3.1 带松套法兰的喇叭天线（FMR56）

安装位置

在防爆危险区中使用带松套法兰的 Micropilot 时，必须严格遵守相关《安全指南》（XA）中的所有要求。

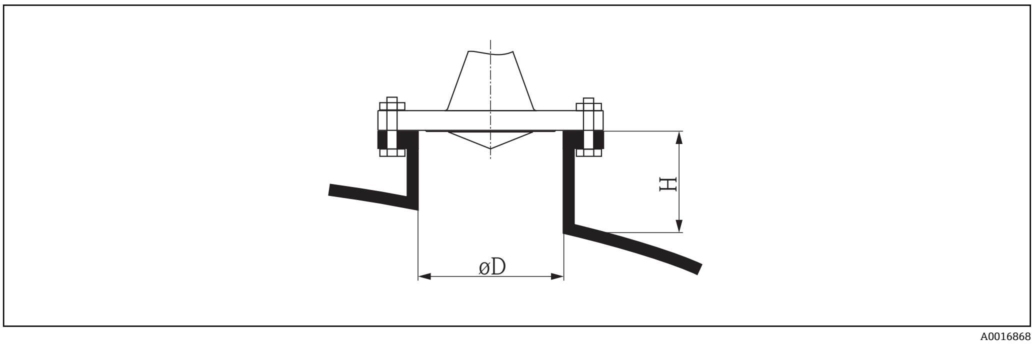
- 天线垂直于介质表面安装。
  此外，可变角度法兰密封圈可以作为附件订购，用作天线角度调节装置（参见《操作手册》BA01048F 中的“附件”章节）。
- 螺母上的标记用于对准天线位置。标记应尽可能对准近侧罐壁。



A0019434

取决于仪表型号，标记可以是圆环或两条平行线。

在安装短管中安装

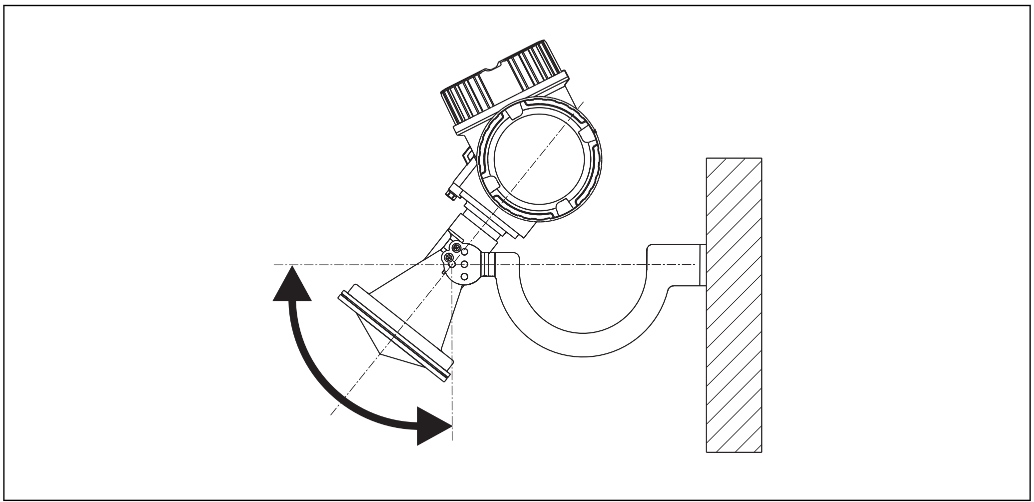


A0016868

6 带松套法兰的喇叭天线的安装短管长度和管径示意图

安装短管管径 D	最大安装短管高度 H_{max}
80 mm (3 in)	300 mm (11.8 in)
100 mm (4 in)	400 mm (15.8 in)
150 mm (6 in)	500 mm (19.7 in)

6.3.2 带安装支架的喇叭天线（FMR56）



7 带安装支架的喇叭天线的安装示意图

使用安装支架将天线垂直于介质表面安装。

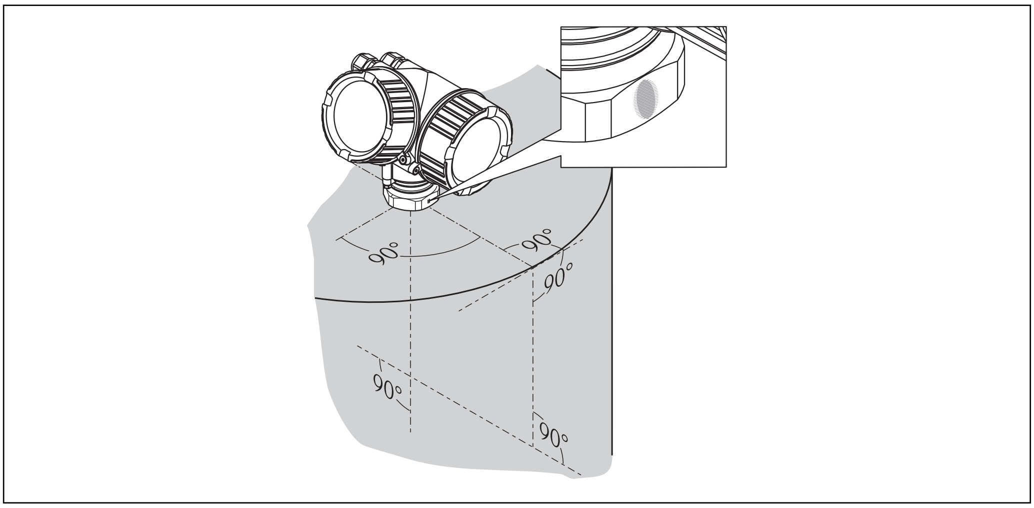
注意

安装支架与变送器外壳间无导电性连接。
存在静电释放的危险
▶ 将安装支架连接至本地等电势接地系统中。

6.3.3 喇叭天线（FMR57）

安装位置

- 理想情况下，喇叭天线应竖直安装。为了避免干扰反射，或为了优化容器内的 Micropilot 天线位置，带天线角度调节装置的在各个方向上均可 15°旋转。
- 螺母上的标记用于对准天线位置。标记应尽可能对准近侧罐壁。

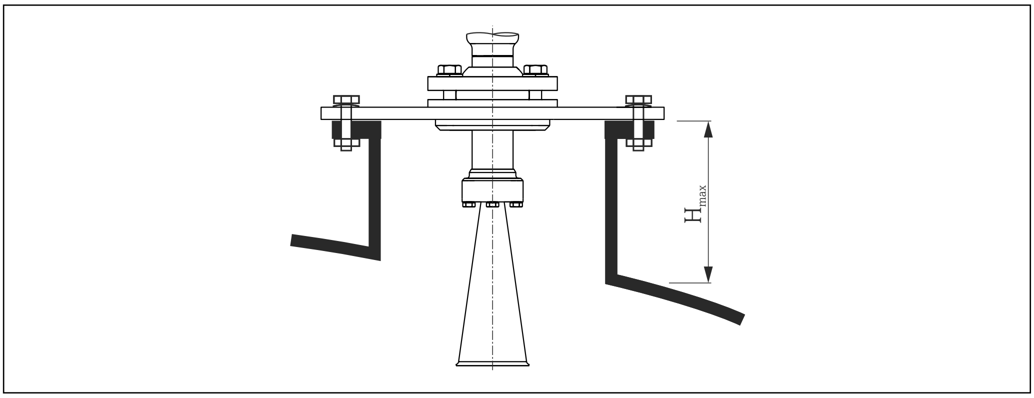


A0019434

取决于仪表型号，标记可以是圆环或两条平行线。

在安装短管中安装

喇叭天线应伸出安装短管下端面。由于机械结构导致喇叭天线无法伸出安装短管时，可以选择较长的安装短管。



A0016825

8 喇叭天线的安装短管高度（FMR57）

天线 1)	最大安装短管高度 H_{max} 2)
BC：喇叭天线，80 mm (3")	260 mm (10.2 in)
BD：喇叭天线，100 mm (4")	480 mm (18.9 in)

1) 产品选型表中的订购选项 070
2) 适用于不带天线延伸管的型号

需要使用较长安装短管时，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

螺纹连接

对于带螺纹连接的仪表，在拧紧仪表之前，如需要可以先拆除喇叭天线，取决于天线尺寸，日后重新安装。

- 仅允许拧紧六角螺母。
- 工具：60 mm 六角扳手
- 最大允许扭矩：60 Nm (44 lbf ft)

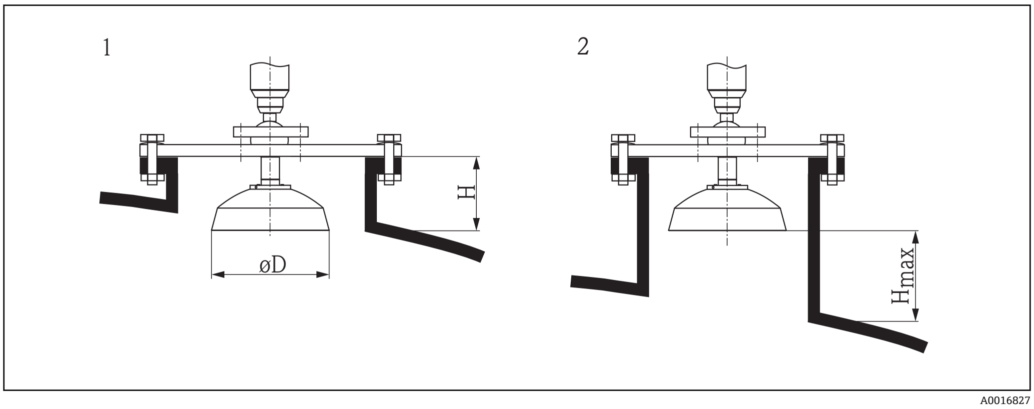
6.3.4 抛物面天线（FMR57）

安装位置

理想情况下，抛物面天线应竖直安装。为了避免干扰反射，或为了优化容器内的 Micropilot 天线位置，带天线角度调节装置的在各个方向上均可 15°旋转。

在安装短管中安装

- 情形 1：理想情况下，抛物面天线应伸出安装短管(1)。特别是使用天线角度调节装置时，请确保抛物反射面伸出安装短管，不会干扰天线位置调节。
- 情形 2：使用较长安装短管时，抛物面天线必须完全安装在安装短管(2)中。安装短管的最大长度（H_{max}）与抛物镜面间的距离不得超过 500 mm (19.7 in)。应尽量避免安装短管的毛刺边。



9 带抛物面天线的 Micropilot 的安装短管安装示意图

1 天线伸出安装短管
2 天线在安装短管内

天线 [1]	天线口径 D	安装短管高度 H，适用于情形 1	最大安装短管高度 H_{max}，适用于情形 2
FA：抛物面天线，200 mm (8")	173 mm (6.81 in)	< 50 mm (1.97 in)	500 mm (19.7 in)
FB：抛物面天线，250 mm (10")	236 mm (9.29 in)	< 50 mm (1.97 in)	500 mm (19.7 in)

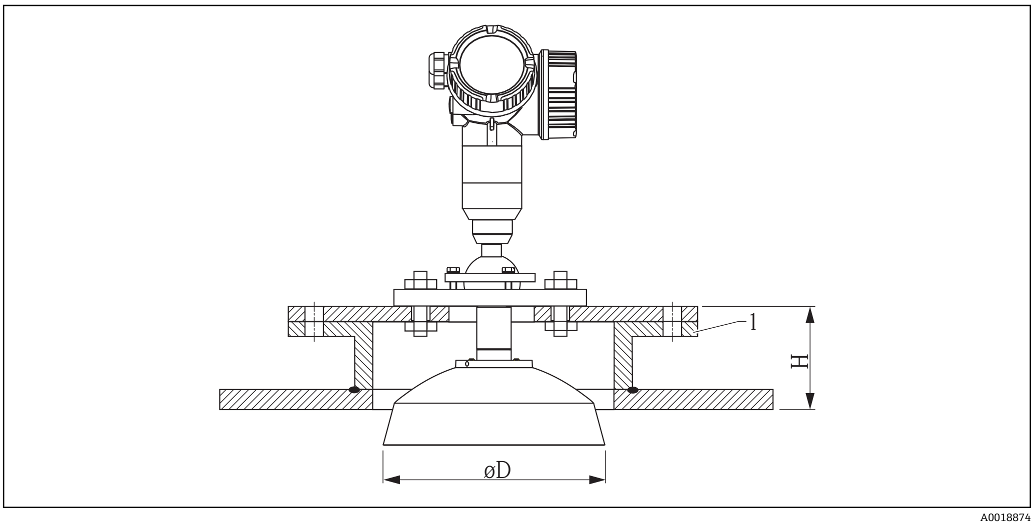
1) 产品选型表中的订购选项 070

带小尺寸法兰的仪表安装实例

法兰尺寸小于抛物反射面时，可以采取下列方法安装仪表：

- 标准安装(Verweisziel existiert nicht, aber @y.link.required='true')
  需要拆卸抛物反射面。
- 铰链法兰安装(Verweisziel existiert nicht, aber @y.link.required='true')

标准安装



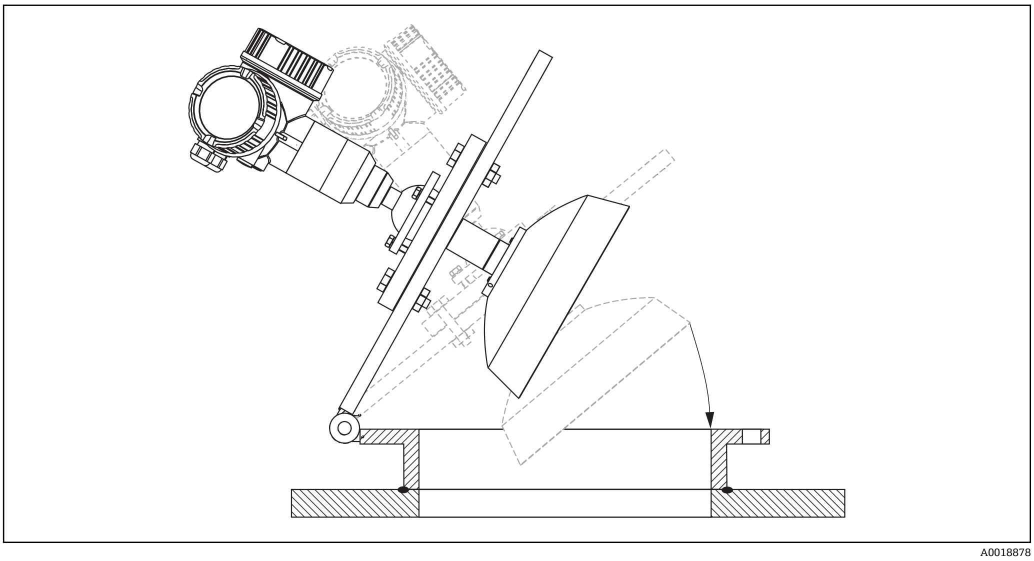
1 安装短管

天线尺寸	φD	H 1)
200 mm (8 in)	173 mm (6.81 in)	< 50 mm (1.96 in)
250 mm (10 in)	236 mm (9.29 in)	< 50 mm (1.96 in)

1) 无天线延伸管

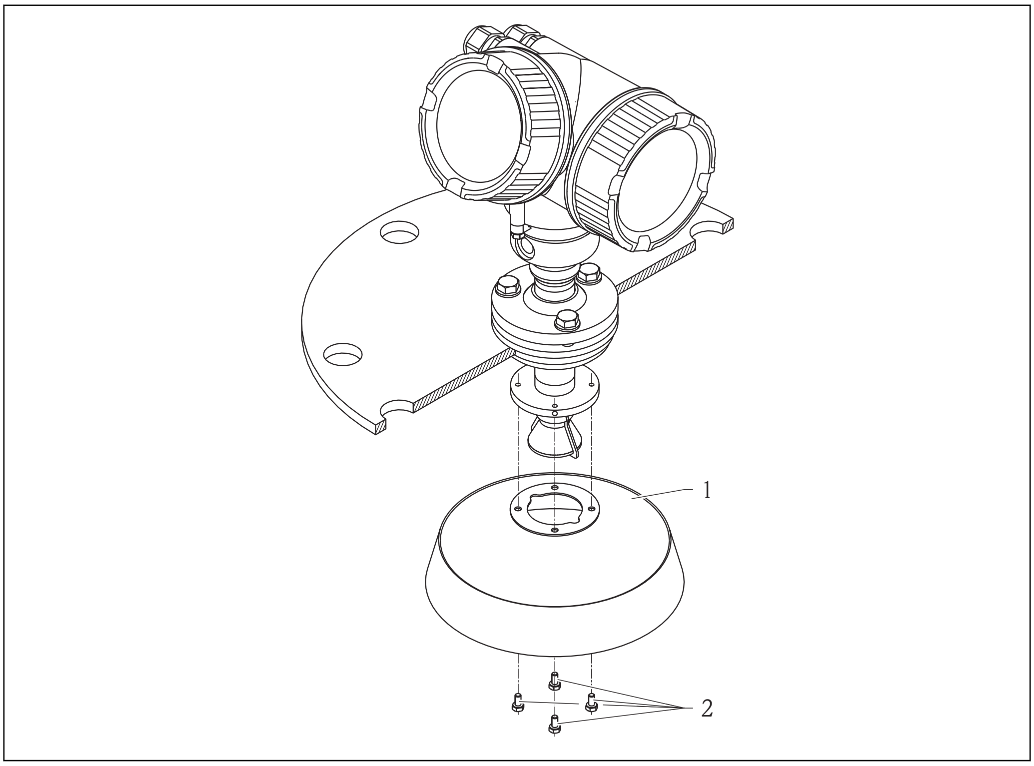
铰链法兰安装

必须考虑铰链法兰的天线长度。



拆卸抛物反射面

在安装短管中安装时，必须拆卸抛物反射面:

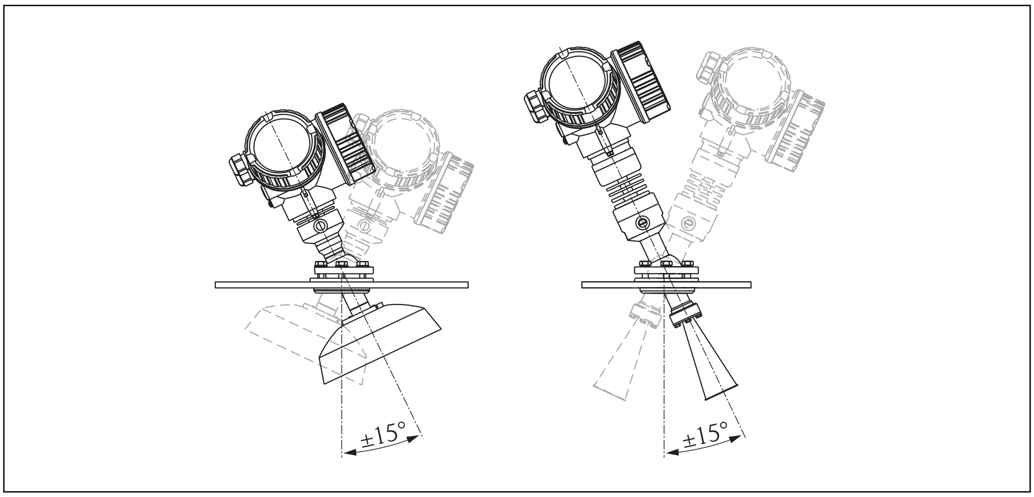


1 抛物反射面
2 4 个螺栓；扭矩：3 Nm (2.2 lbf ft)

6.3.5 FMR57 的天线角度调节装置

使用天线角度调节装置安装时，在各个方向上调节杆与天线轴线的最大偏离角度均为 15°。天线角度调节装置用于优化雷达波束与固料表面间的角度。

产品选型表中的订购选项 100：“过程连接”，选型代号：XCJ、XEJ、XFJ



10 带天线角度调节装置的 Micropilot FMR57

调节天线轴线:

1. 松开螺丝。
2. 调节天线轴线（各个方向上的允许角度：最大 ± 15°）。
3. 拧紧螺丝，扭矩为 15 Nm (11 lbf ft)。

6.3.6 内置空气吹扫接口（FMR57）

在严重粉尘应用场合中，内置空气吹扫连接可以防止天线堵塞。建议采用间歇工作方式。

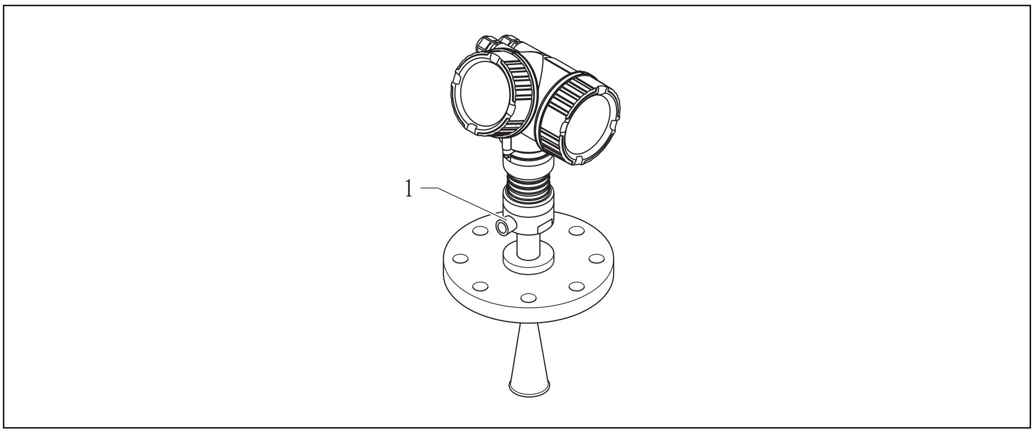


图 11 带空气吹扫接口的 Micropilot FMR57

1 空气吹扫连接接口：NPT¼或 G¼

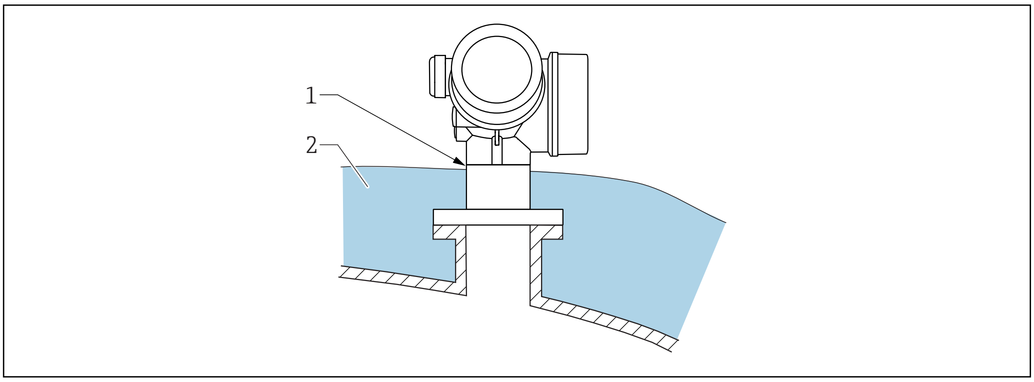
空气吹扫压力
- **间隙工作**
  最大 6 bar (87 psi)
- **持续工作**
  200 ... 500 mbar (3 ... 7.25 psi)

连接吹扫空气
- 工具：
  - 13 mm（G 1/4）开口扳手
  - 14 mm（NPT）开口扳手
  - 17 mm（NPT“接头”）开口扳手
- 扭矩：最大 6 Nm (4.4 lbf ft)
- 扭矩：最大 7 Nm (5.2 lbf ft)

务必使用干燥的吹扫空气。

通常，应按需使用空气吹扫，频繁空气吹扫可能会导致机械损坏（腐蚀）。

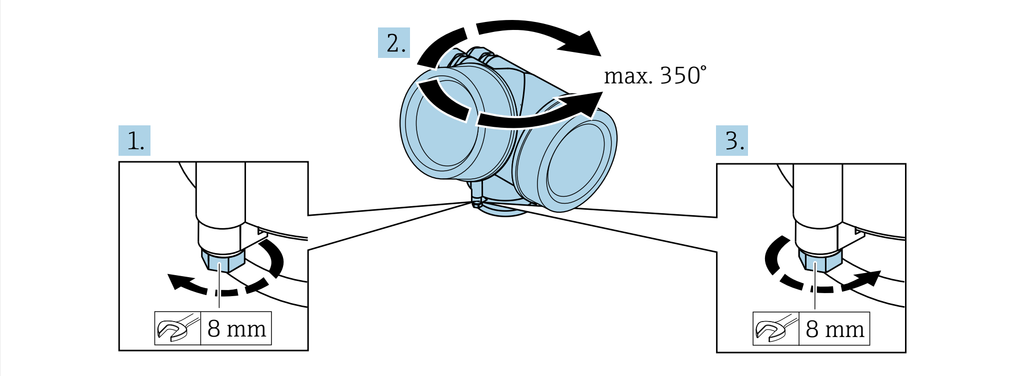
6.4 带保温层的罐体



如果过程温度很高，必须在罐体外安装保温层（2），避免热辐射或热对流导致仪表内部电子部件过热。保温层厚度不能超过设备颈部（1）。

6.5 旋转变送器外壳

变送器外壳可以旋转，以方便操作接线腔或显示模块：

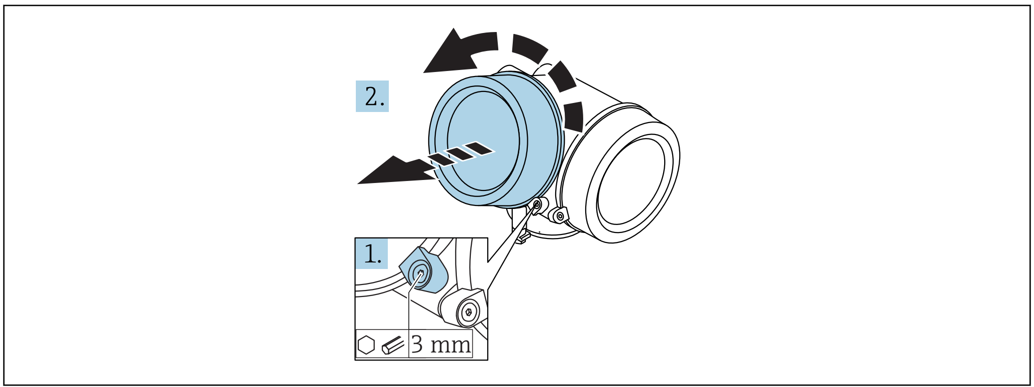


A0032242

1. 使用开口扳手松开固定螺丝。
2. 将外壳旋转至所需位置处。
3. 拧紧固定螺丝（塑料外壳的拧紧扭矩：1.5 Nm；铝外壳或不锈钢外壳的拧紧扭矩：2.5 Nm）。

6.6 旋转显示单元

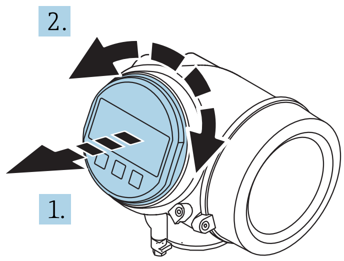
6.6.1 打开盖板



A0021430

1. 使用六角扳手（3 mm）拧松电子腔盖板上固定卡扣的螺丝，并逆时针 90 °旋转固定卡扣。
2. 拧下盖板，并检查盖板上的密封垫圈；如需要，更换垫圈。

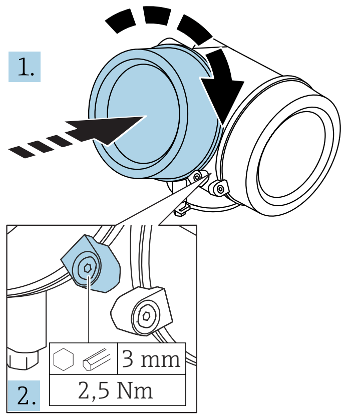
6.6.2 旋转显示模块



A0036401

1. 轻轻旋转拔出显示模块。
2. 将显示模块旋转至所需位置处：8 × 45 °。
3. 在外壳和主要电子模块的间隙中安装供电电缆，并在电子腔中安装显示模块，直至啮合安装到位。

6.6.3 关闭电子腔盖



A0021451

1. 重新牢固拧紧电子腔盖。
2. 顺时针 90 °旋转固定卡扣，并使用扭矩 2.5 Nm 拧紧盖板，使用六角扳手（3 mm）。

6.7 安装后检查

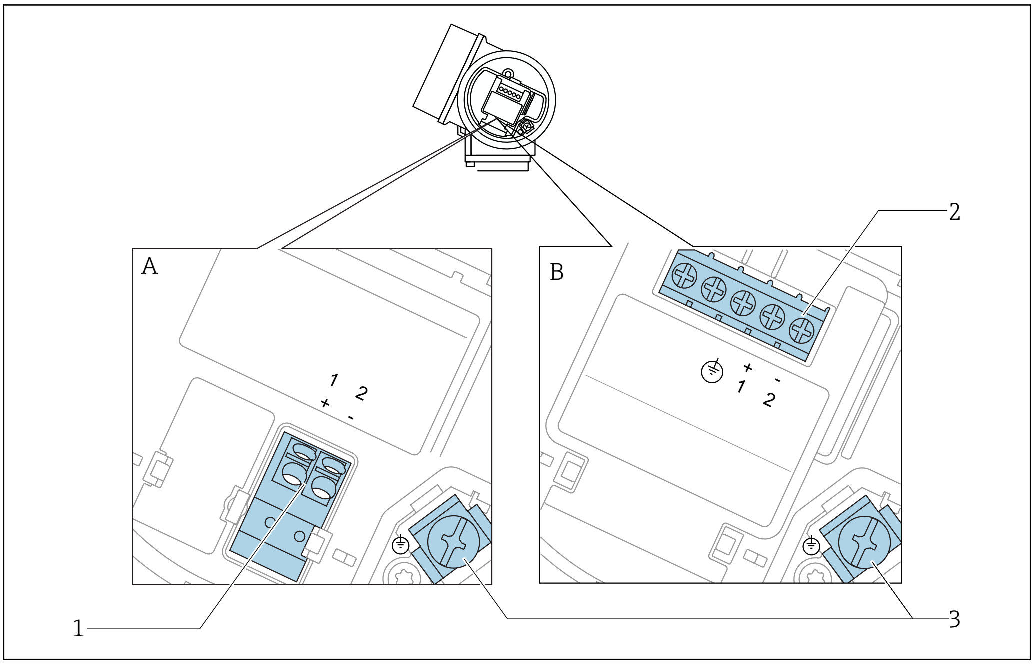
❑	仪表是否完好无损（外观检查）？
❑	仪表是否符合测量点技术规格参数要求？ 例如: ▪ 过程温度 ▪ 过程压力（参考《技术资料》中的“材料负载曲线”章节） ▪ 环境温度范围 ▪ 测量范围
❑	测量点标识和标签是否正确（外观检查）？
❑	是否已采取充足的防护措施，避免仪表日晒雨淋？
❑	是否已经牢固拧紧固定螺丝和锁紧固定卡扣？

7 电气连接

7.1 连接条件

7.1.1 接线端子分配

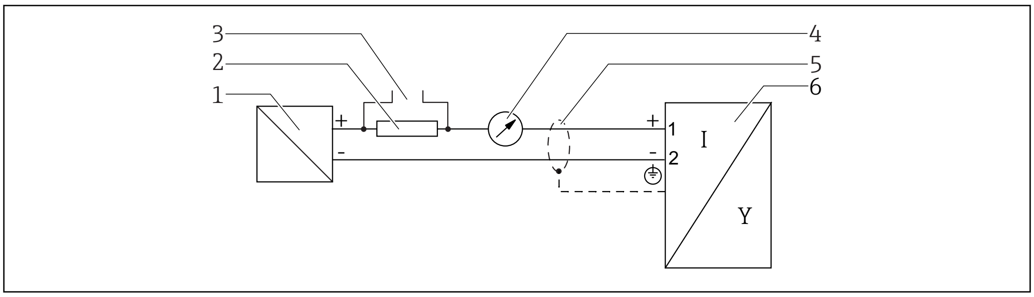
接线端子分配：两线制；4...20 mA HART



12 接线端子分配：两线制；4...20 mA HART

A 无内置过电压保护单元
B 带内置过电压保护单元
1 连接 4...20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，无内置过电压保护单元
2 连接 4...20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，带内置过电压保护单元
3 电缆屏蔽层的接线端子

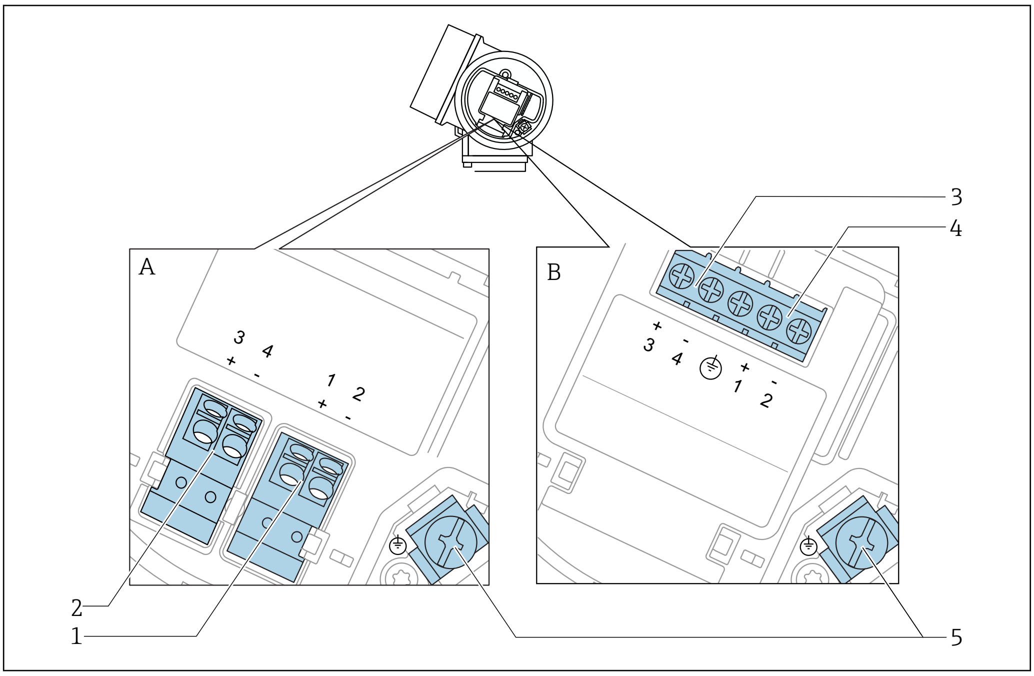
接线图：两线制；4...20 mA HART



13 接线图：两线制；4...20 mA HART

1 带电源的有源安全栅（例如 RN221N）：注意端子电压
2 HART 通信阻抗（≥ 250 Ω）：注意最大负载
3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 连接口（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
4 模拟式显示单元；注意最大负载
5 电缆屏蔽层；注意电缆规格
6 测量设备

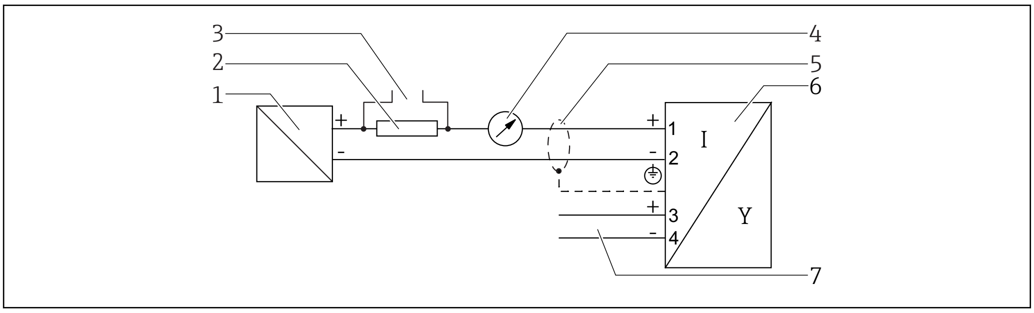
接线端子分配：两线制；4...20 mA HART，开关量输出



14 接线端子分配：两线制；4...20 mA HART，开关量输出

A 无内置过电压保护单元
B 带内置过电压保护单元
1 连接 4...20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，无内置过电压保护单元
2 连接开关量输出（集电极开路）：接线端子 3 和 4，无内置过电压保护单元
3 连接开关量输出（集电极开路）：接线端子 3 和 4，带内置过电压保护单元
4 连接 4...20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，带内置过电压保护单元
5 电缆屏蔽层的接线端子

接线图：两线制；4...20 mA HART，开关量输出



15 接线图：两线制；4...20 mA HART，开关量输出

1 带电源的有源安全栅（例如 RN221N）：注意端子电压
2 HART 通信阻抗（≥ 250 Ω）：注意最大负载
3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 连接口（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
4 模拟式显示单元；注意最大负载
5 电缆屏蔽层；注意电缆规格
6 测量设备
7 开关量输出（集电极开路）

接线端子分配：两线制；4...20 mA HART，4...20 mA

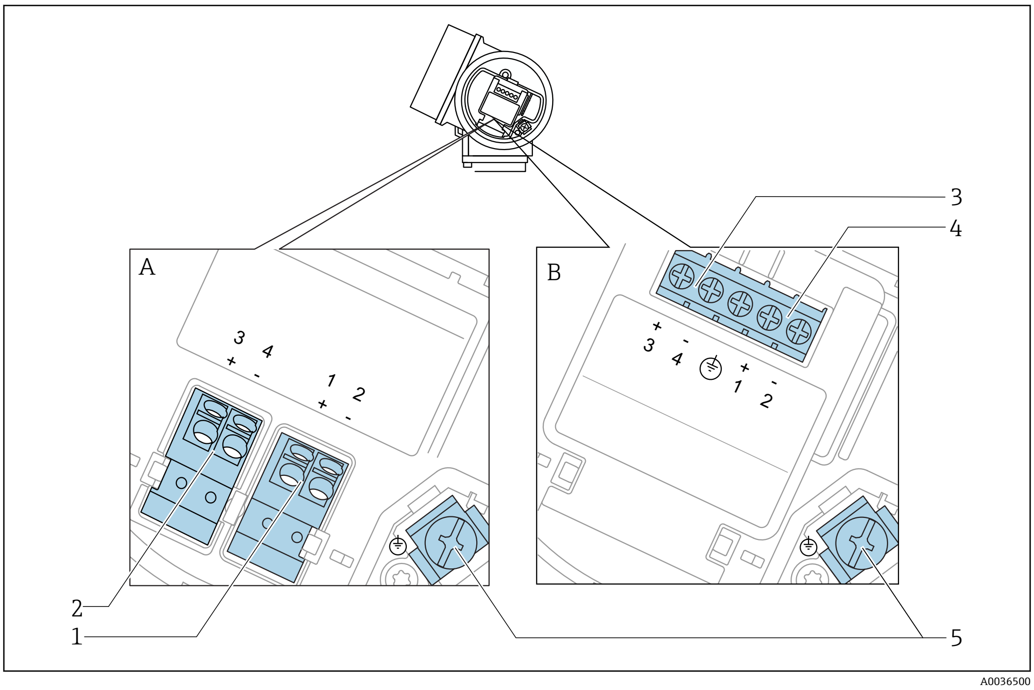


图 16 接线端子分配：两线制；4...20 mA HART，4...20 mA

A 无内置过电压保护单元
B 带内置过电压保护单元
1 连接电流输出 1、4...20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，无内置过电压保护单元
2 连接电流输出 2、4...20 mA 信号：接线端子 3 和 4，无内置过电压保护单元
3 连接电流输出 2、4...20 mA 信号：接线端子 3 和 4，带内置过电压保护单元
4 连接电流输出 1、4...20 mA HART 无源信号：接线端子 1 和 2，带内置过电压保护单元
5 电缆屏蔽层的接线端子

接线图：两线制；4...20 mA HART，4...20 mA

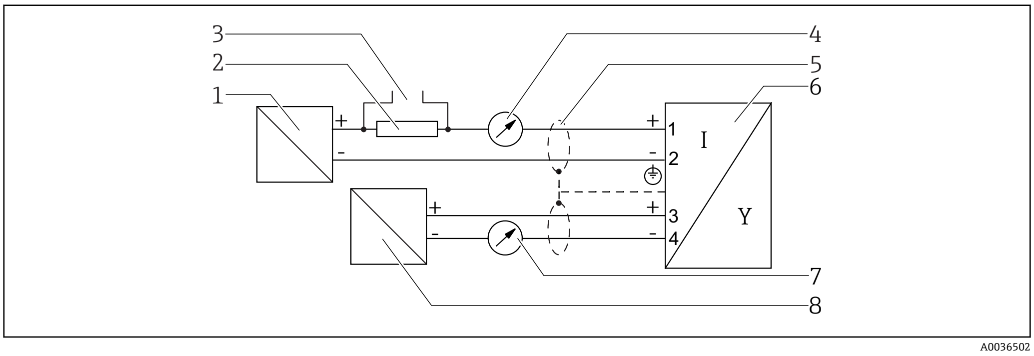
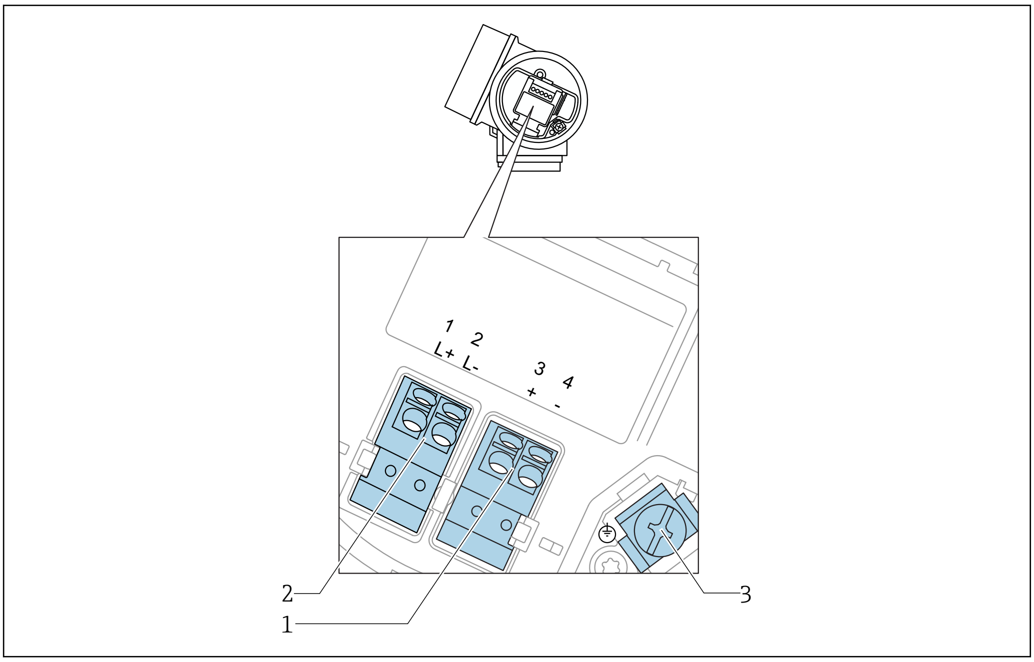


图 17 接线图：两线制；4...20 mA HART，4...20 mA

1 带电源的有源安全栅（例如 RN221N）：注意端子电压
2 HART 通信阻抗（≥ 250 Ω）：注意最大负载
3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 连接口（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
4 模拟式显示单元；注意最大负载
5 电缆屏蔽层；注意电缆规格
6 测量设备
7 模拟式显示单元；注意最大负载
8 带电源的有源安全栅（例如 RN221N）；注意端子电压

接线端子分配：四线制；4…20 mA HART（10.4 … 48 V_{DC}）

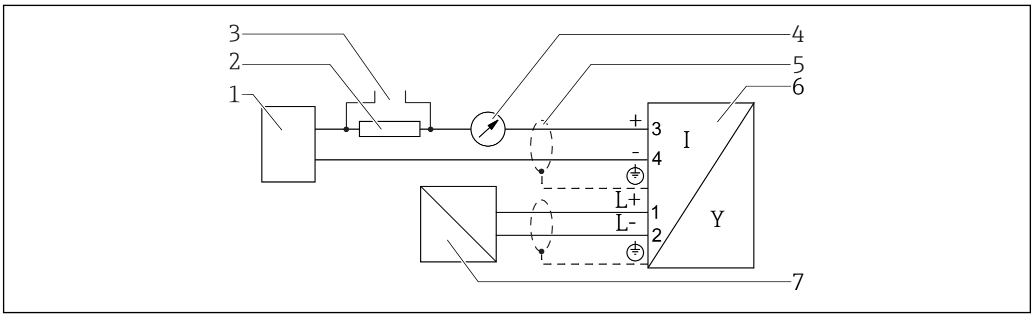


A0036516

18 接线端子分配：四线制；4…20 mA HART（10.4 … 48 V_{DC}）

1 连接 4…20 mA HART 有源信号：接线端子 3 和 4
2 连接供电电压：接线端子 1 和 2
3 电缆屏蔽层的接线端子

接线端子分配：四线制；4…20 mA HART（10.4 … 48 V_{DC}）

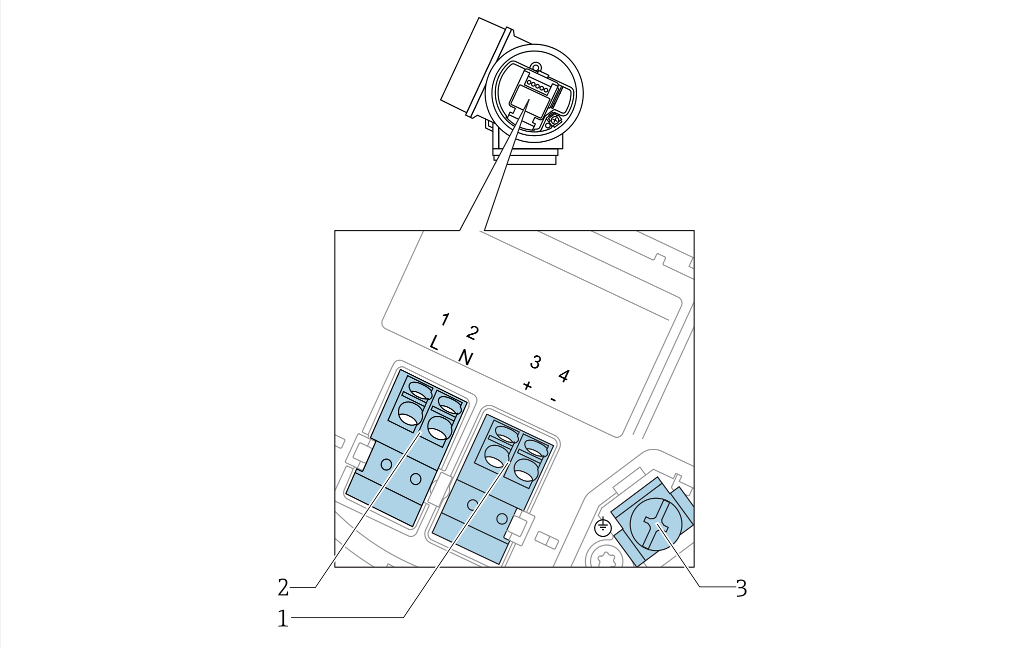


A0036526

19 接线端子分配：四线制；4…20 mA HART（10.4 … 48 V_{DC}）

1 计算单元，例如 PLC
2 HART 通信阻抗（≥ 250 Ω）：注意最大负载
3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 连接口（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
4 模拟式显示单元；注意最大负载
5 电缆屏蔽层；注意电缆规格
6 测量设备
7 供电电压：注意端子电压和电缆规格

接线端子分配：四线制；4...20 mA HART（90 ... 253 V_{AC}）



20 接线端子分配：四线制；4...20 mA HART（90 ... 253 V_{AC}）

1 连接 4...20 mA HART 有源信号：接线端子 3 和 4
2 连接供电电压：接线端子 1 和 2
3 电缆屏蔽层的接线端子

⚠ 小心

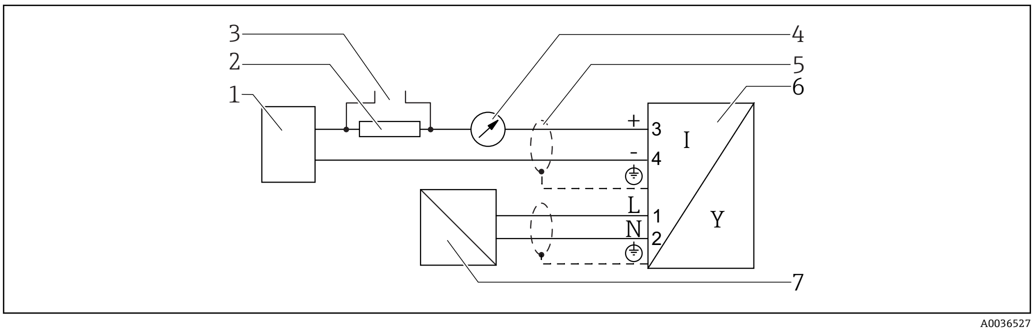
为了确保电气安全：
- 禁止断开保护性接地连接。
- 切断电源后才能断开保护性接地连接。

上电前，连接保护性接地端和内部接地端（3）。如需要，将等电势连接线连接至外部接地端子上。

为了确保电磁兼容性（EMC），**禁止**仅通过供电电缆的保护性接地端实现仪表接地。同时还必须连接功能性接地端和过程连接（法兰或螺纹连接）或外部接地端。

必须在设备附近安装操作便捷的电源开关。电源开关必须标识为设备的断路保护器（IEC/EN61010）。

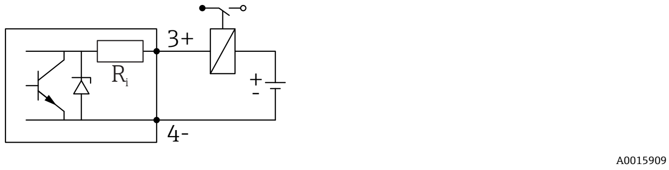
接线端子分配：四线制；4...20 mA HART（90 ... 253 V_{AC}）



21 接线端子分配：四线制；4...20 mA HART（90 ... 253 V_{AC}）

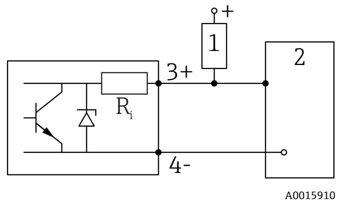
1 计算单元，例如 PLC
2 HART 通信阻抗（≥ 250 Ω）：注意最大负载
3 Commubox FXA195 或 FieldXpert SFX350/SFX370 连接口（通过 VIATOR 蓝牙调制解调器）
4 模拟式显示单元；注意最大负载
5 电缆屏蔽层；注意电缆规格
6 测量设备
7 供电电压：注意端子电压和电缆规格

开关量输出的连接实例



22 连接继电器

合适型号的继电器（实例）：
- 固态继电器：菲尼克斯触点 OV-24 DC/ 480 AC /5，带安装导轨连接头 UMK-1 OM-R/AMS
- 机电式继电器：菲尼克斯触点 PLC-RSC-12 DC/21



23 连接数字量输入信号

1 上拉电阻
2 数字量输入

为了优化抗干扰能力，建议连接外接电阻（继电器内部阻抗或上拉电阻），电阻小于 1000 Ω。

7.1.2 电缆规格

- **无内置过电压保护单元的仪表**
  可插拔的压簧式接线端子，连接横截面积为 0.5 ... 2.5 mm² (20 ... 14 AWG)的线芯
- **带内置过电压保护单元的仪表型号**
  螺纹式接线端子，连接横截面积为 0.2 ... 2.5 mm² (24 ... 14 AWG)的线芯
- 环境温度 T_U≥60 °C (140 °F)时：电缆应能耐受温度（T_U +20 K）。

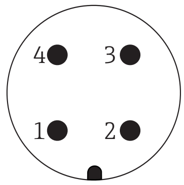
HART

- 仅需传输模拟信号时，使用常规设备电缆即可。
- 需要传输 HART 信号时，建议使用屏蔽电缆。请遵守工厂接地规范。
- 四线制仪表：可以使用标准设备电缆作为电源线。

7.1.3 仪表插头

使用带现场总线插头（M12 或 7/8"）的仪表型号时，无需打开外壳即可连接信号线。

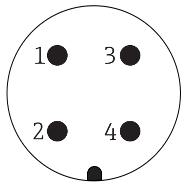
M12 插头的针脚分配



A0011175

针脚号	说明
1	信号+
2	未连接
3	信号-
4	接地

7/8"插头的针脚分配

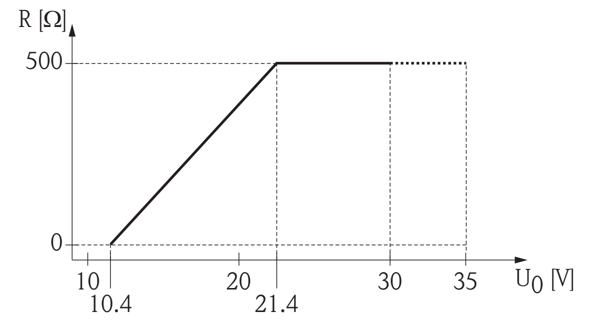
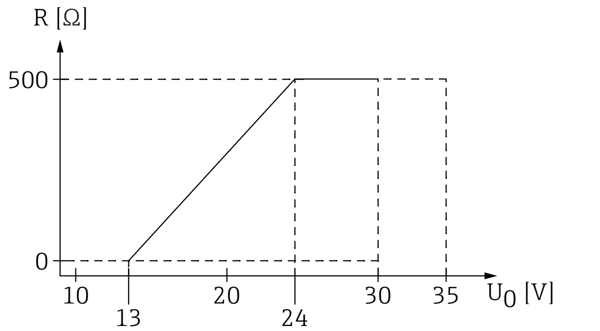


A0011176

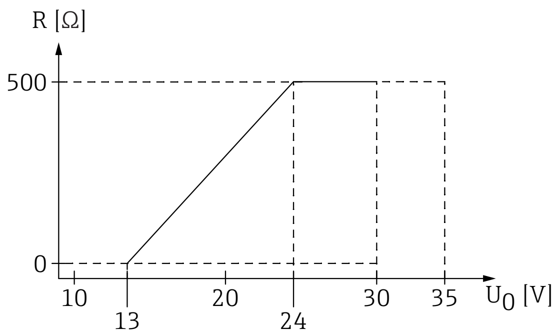
针脚号	说明
1	信号-
2	信号+
3	未连接
4	屏蔽线

7.1.4 供电电压

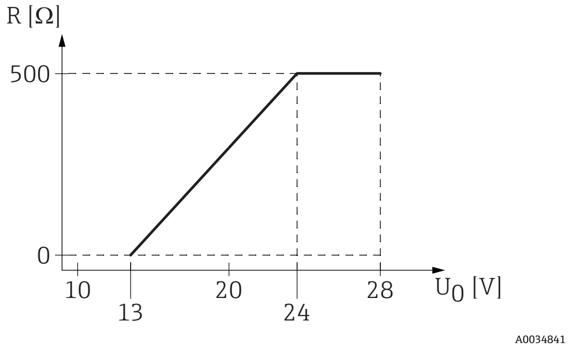
两线制；4...20 mA HART，无源输出

“电源；输出” [1]	“认证” [2]	仪表上的端子电压 U	最大负载 R，取决于电源的供电电压 U_0
A: 两线制；4...20 mA HART	▪ 非防爆 ▪ Ex nA ▪ Ex ic ▪ CSA GP	10.4 ... 35 V [3] [4] [5]	 A0017140
	Ex ia / IS	10.4 ... 30 V [3] [4] [5]	
	▪ Ex d(ia) / XP ▪ Ex ic(ia) ▪ Ex nA(ia) ▪ Ex ta / DIP	13 ... 35 V [5] [6]	 A0034771
	Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP	13 ... 30 V [5] [6]	

1) 产品选型表的订购选项 020
2) 产品选型表的订购选项 010
3) 环境温度 T_a≤ -20 °C (-4 °F)时，如果仪表的低电流报警（MIN）设置为 3.6 mA，所需启动电压不得低于 15 V。可以设置启动电流。仪表以固定电流（I ≥ 5.5 mA）工作时（在 HART 多点模式下），在整个环境温度范围内 U ≥ 10.4 V 即可满足要求。
4) 在电流仿真模式下要求电压 U ≥ 12.5 V。
5) 使用蓝牙调制解调器时，最小电压应增加 3 V。
6) 环境温度低于 T_a≤ -20 °C (-4 °F)时， 如果仪表的低电流报警（MIN）设置为 3.6 mA，所需启动电压不得低于 16 V。

“电源；输出” [1]	“认证” [2]	仪表上的端子电压 U	最大负载 R，取决于电源的供电电压 U_0
B: 两线制；4...20 mA HART，开关量输出	▪ 非防爆 ▪ Ex nA ▪ Ex nA(ia) ▪ Ex ic ▪ Ex ic(ia) ▪ Ex d(ia) / XP ▪ Ex ta / DIP ▪ CSA GP	13 ... 35 V [3] [4]	 A0034771
	▪ Ex ia / IS ▪ Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP	13 ... 30 V [3] [4]	

1) 产品选型表的订购选项 020
2) 产品选型表的订购选项 010
3) 环境温度低于 T_a≤ -30 °C (-22 °F)时， 如果仪表的低电流报警（MIN）设置为 3.6 mA，所需启动电压不得低于 16 V。
4) 如果使用蓝牙调制解调器，最小供电电压应增加 3 V。

“电源；输出” [1]	“认证” [2]	仪表上的端子电压 U	最大负载 R，取决于电源的供电电压 U_0
C: 两线制；4...20 mA HART，4...20 mA	所有类型	13 ... 28 V [3) 4)]	

1) 产品选型表的订购选项 020
2) 产品选型表的订购选项 010
3) 环境温度低于 T_a≤ -30 °C (-22 °F)时， 如果仪表的低电流报警（MIN）设置为 3.6 mA，所需启动电压不得低于 16 V。
4) 如果使用蓝牙调制解调器，最小供电电压应增加 3 V。

极性反接保护	是
允许电压波动范围，f = 0...100 Hz 时	U_{SS} < 1 V
允许电压波动范围，f = 100...10000 Hz 时	U_{SS} < 10 mV

四线制，4...20 mA HART，有源信号

“电源；输出” [1]	端子电压	最大负载 R_{max}
K: 四线制，90...253 V AC；4...20 mA HART	90 ... 253 V_{AC} (50 ... 60 Hz)，过电压保护等级 II	500 Ω
L: 四线制，10.4...48 V DC；4...20 mA HART	10.4 ... 48 V_{DC}	

1) 产品选型表的订购选项 020

7.1.5 过电压保护

使用测量仪表测量易燃液体的液位时，需要安装过电压保护单元，过电压保护单元符合 DIN EN 60079-14 标准，测试步骤符合 60060-1 标准（10 kA，8/20 µs 脉冲），必须通过内部安装或外接过电压保护单元实现过电压保护。

过电压保护单元

两线制 HART 型、PROFIBUS PA 型和 FOUNDATION Fieldbus 型仪表均可内置过电压保护单元。

产品选型表：订购选项 610 “安装附件”，选型代号 NA “过电压保护单元”。

技术参数	
每通道的最大电阻	2 × 0.5 Ω
直流电压阈值	400 ... 700 V
脉冲电压阈值	< 800 V
1 MHz 时的电容	< 1.5 pF
标称浪涌吸收脉冲电压（8/20 µs）	10 kA

过电压保护单元

Endress+Hauser 的 HAW562 或 HAW569 可以用作外接过电压保护单元。

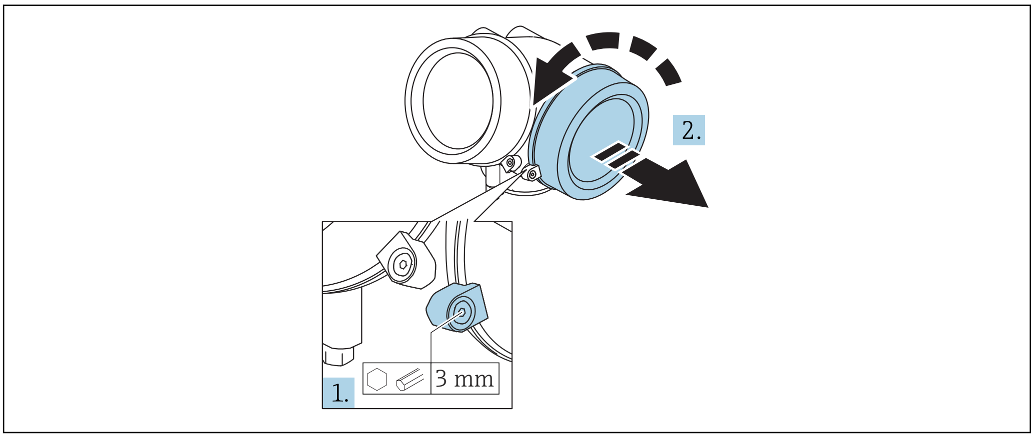
7.2 连接测量设备

⚠ 警告

存在爆炸风险！
- ▶ 遵守适用国家标准。
- ▶ 符合《安全指南》（XA）中的规格参数要求。
- ▶ 仅使用指定缆塞。
- ▶ 检查并确保电源符合铭牌标识要求。
- ▶ 连接设备前首先断开电源。
- ▶ 上电前，连接等电势线和外部接地端。

所需工具/附件：
- 带外壳盖锁扣的仪表：AF3 内六角扳手
- 剥线钳
- 使用线芯电缆时：连接每根线芯的专用线鼻子

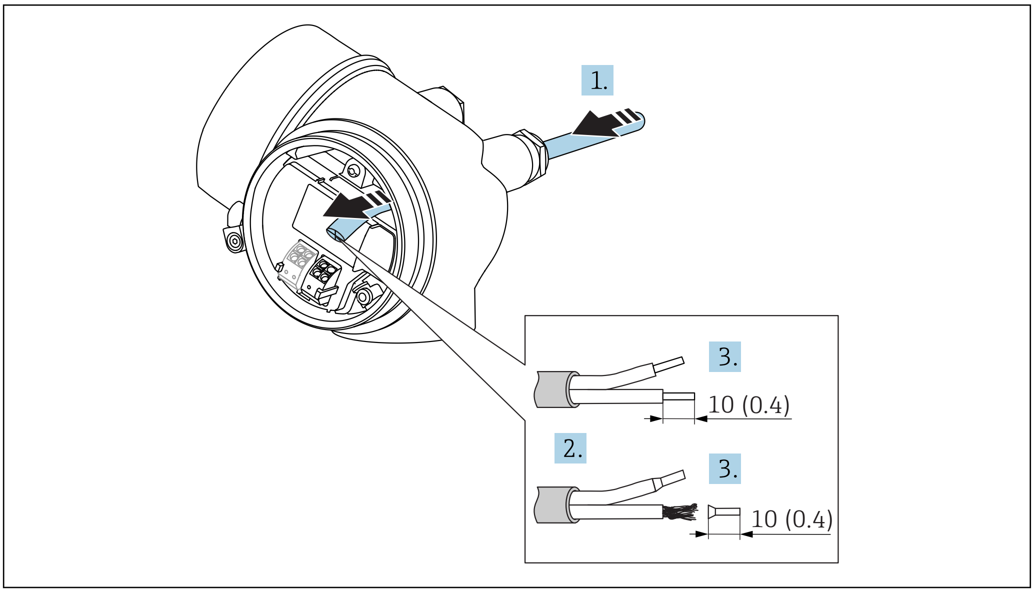
7.2.1 打开接线腔盖



A0021490

1. 使用六角扳手（3 mm）拧松电子腔盖板上固定卡扣的螺丝，并逆时针 90 °旋转固定卡扣。
2. 随后拧下盖板，并检查盖板上的密封垫圈；如需要，更换垫圈。

7.2.2 接线

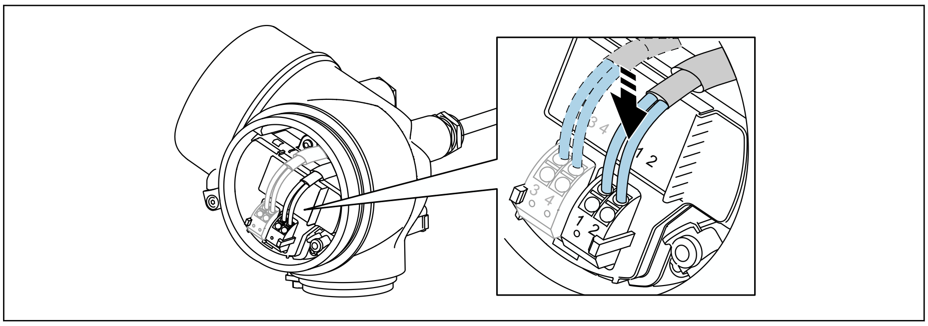


A0036418

24 单位：mm (in)

1. 将电缆插入至电缆入口中。禁止拆除电缆入口上的密封圈，确保牢固密封。
2. 取出电缆护套。
3. 去除电缆末端，长度为 10 mm (0.4 in)。使用线芯电缆时，将线芯末端固定在线鼻子中。
4. 牢固拧紧缆塞。

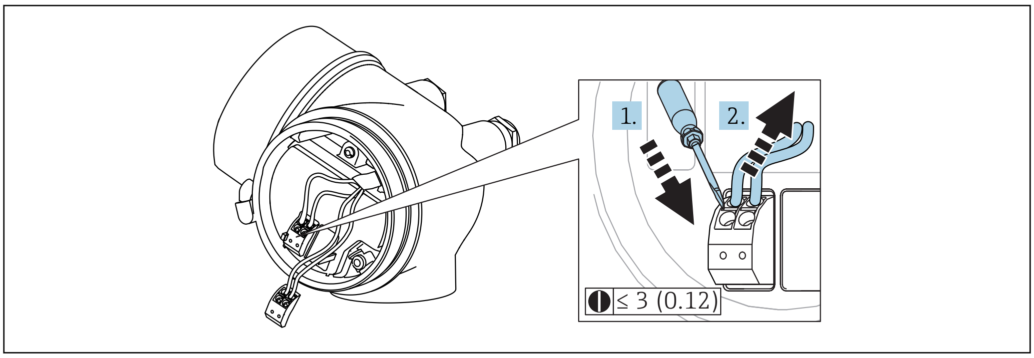
5. 参照接线端子分配图连接电缆。

↳ 

6. 使用屏蔽电缆时：将电缆屏蔽层连接至接地端。

7.2.3 压簧式接线端子

无内置过电压保护单元的仪表型号使用压簧式接线端子进行电气连接。硬导线或带线鼻子的软导线可以直接插入接线端子中并自动连接，无需使用压线工具。

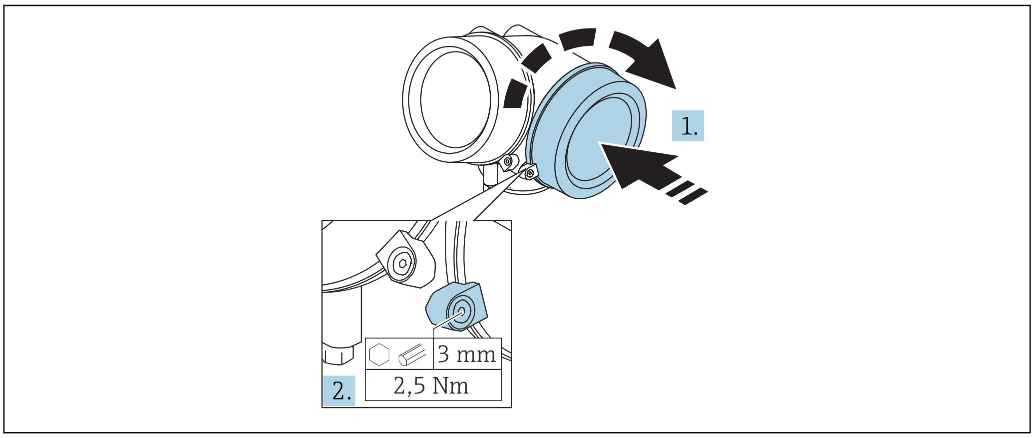


25 单位：mm (in)

拆除接线端子上的电缆：

1. 将≤ 3 mm 的一字螺丝刀插入两个接线端子之间的孔隙中。
2. 同时向外拔出电缆。

7.2.4 关闭接线腔盖



1. 重新牢固拧紧接线腔盖。

2. 顺时针 90 °旋转固定卡扣，并使用扭矩 2.5 Nm (1.84 lbf ft)拧紧盖板，使用六角扳手（3 mm）。

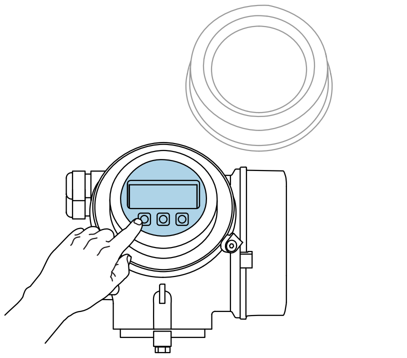
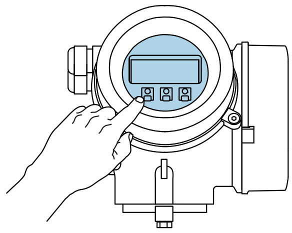
7.3 连接后检查

❑	设备或电缆是否完好无损（外观检查）？
❑	电缆是否符合要求？
❑	电缆是否已完全不受外力影响？
❑	所有缆塞是否均已安装、牢固拧紧和密封？
❑	电源是否符合铭牌标识？
❑	接线端子分配是否正确？
❑	可选：是否已建立保护性接地连接？
❑	上电后，设备是否准备就绪，显示单元上是否显示数值？
❑	所有外壳盖是否均已安装且牢固拧紧？
❑	固定卡扣是否已正确拧紧？

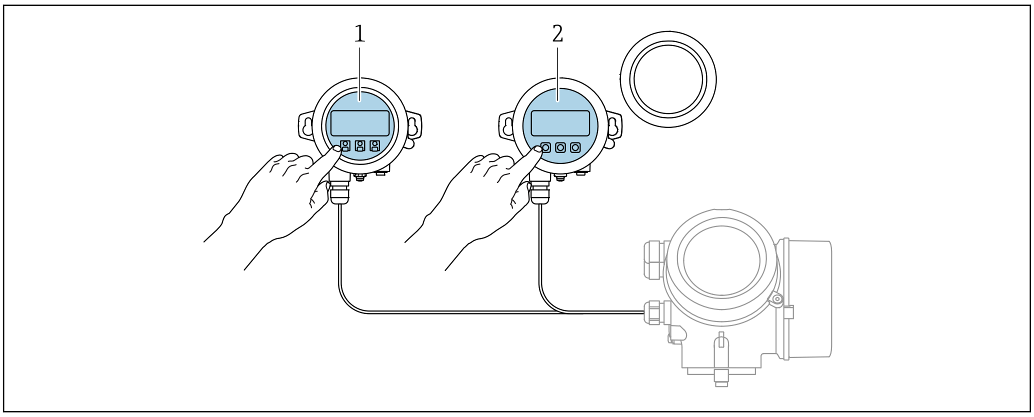
8 操作方式

8.1 概述

8.1.1 现场操作

操作方式	按键操作	触摸键操作
订购选项“显示；操作”	选型代号 **C** “SD02”	选型代号 **E** “SD03”
	 A0036312	 A0036313
显示单元	四行显示	四行显示 白色背景显示；仪表发生错误时切换为红色背景显示
	可以分别设置测量变量和状态变量的显示格式	
	显示单元的允许环境温度范围：–20 … +70 ℃ (–4 … +158 ℉) 超出温度范围时，显示单元可能无法正常工作。	
操作单元	通过三个按键（$\boxed{+}$、$\boxed{-}$、$\boxed{E}$）进行现场操作	通过触摸键进行外部操作；三个光敏键：$\boxed{+}$、$\boxed{-}$、$\boxed{E}$
	可以在各类危险区中使用操作单元	
附加功能	数据备份功能 仪表设置可以储存在显示单元中。	
	数据比对功能 显示模块中储存的仪表设置可以与当前仪表设置进行比对。	
	数据传输功能 通过显示模块可以将变送器设置传输至另一台仪表中。	

8.1.2 通过分离型显示与操作单元 FHX50 操作



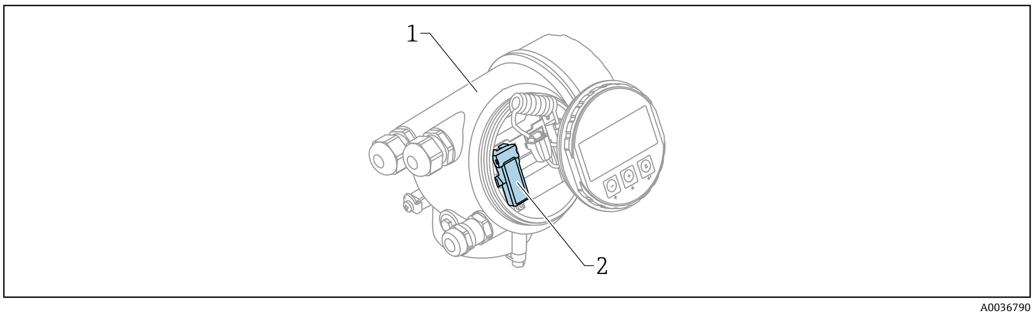
A0036314

26 FHX50 的操作选项

1 显示与操作单元 SD03，光敏键操作，可以在玻璃盖板外部操作
2 显示与操作单元 SD02，按键操作；必须打开盖板

8.1.3 通过 Bluetooth®无线技术操作

要求

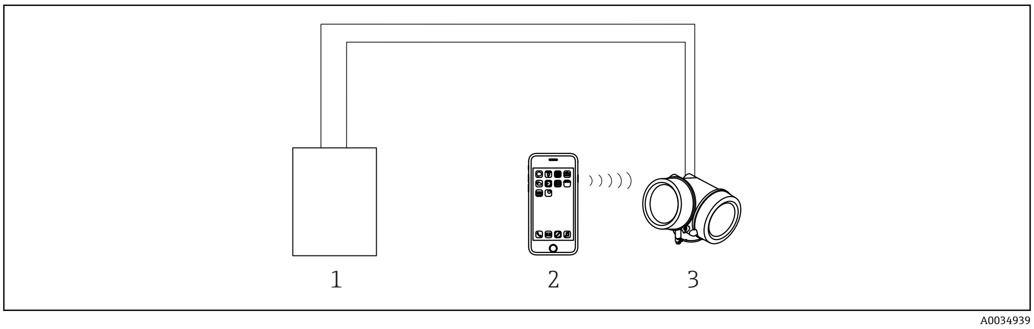


27 带蓝牙模块的设备

1 设备的电子腔外壳
2 蓝牙模块

仅适用带蓝牙模块的设备型号。提供下列选项:
- 同时订购设备和蓝牙模块:
  订购选项 610 “安装附件”，选型代号 NF “Bluetooth”
- 蓝牙模块作为附件订购（订货号：71377355）且已安装到位。参见特殊文档：SD02252F。

通过 SmartBlue（app）操作

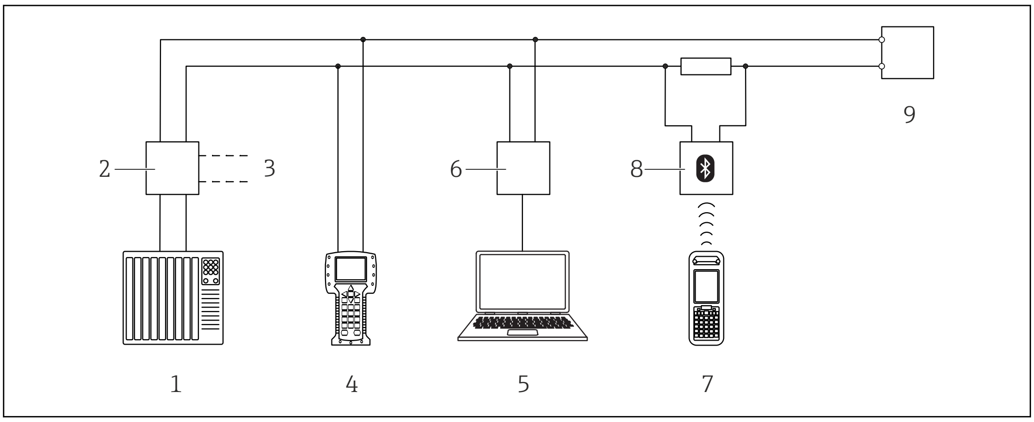


28 通过 SmartBlue（app）操作

1 变送器供电单元
2 智能手机/平台电脑，安装有 SmartBlue (app)
3 带蓝牙模块的变送器

8.1.4 远程操作

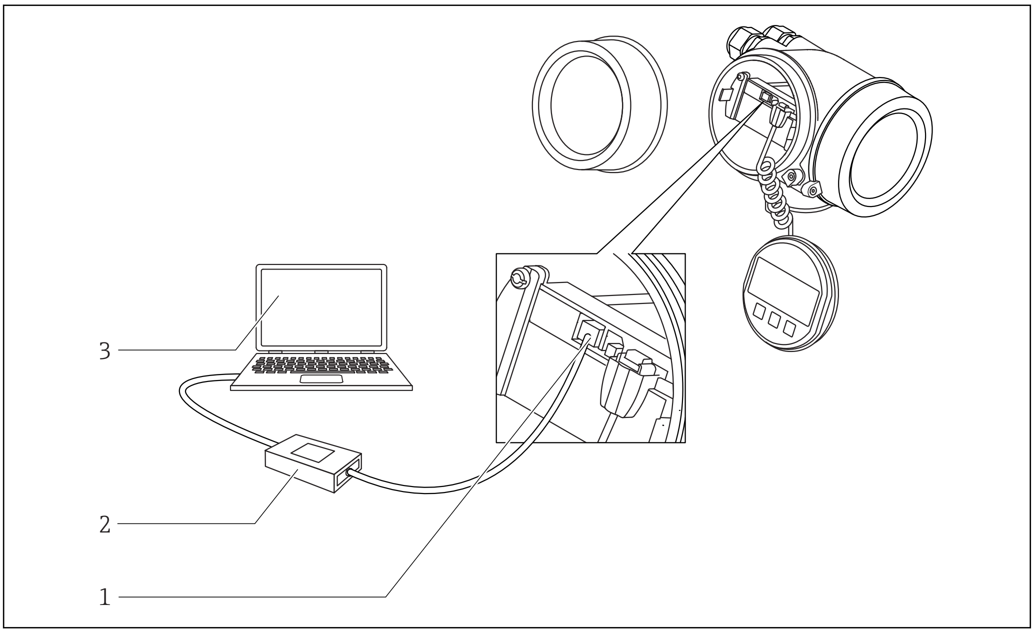
通过 HART 通信



29 通过 HART 通信进行远程操作

1 PLC（可编程逻辑控制器）
2 变送器供电单元，例如 RN221N（含通信电阻）
3 Commubox FXA191、FXA195 和手操器 375、475 的连接接口
4 475 手操器
5 计算机，安装有调试软件（例如 DeviceCare / FieldCare、AMS 设备管理器、SIMATIC PDM）
6 Commubox FXA191（RS232）或 FXA195（USB）
7 Field Xpert SFX350/SFX370
8 VIATOR 蓝牙调制解调器，带连接电缆
9 变送器

DeviceCare/FieldCare，使用服务接口（CDI）



30 DeviceCare/FieldCare，使用服务接口（CDI）

1 仪表的服务接口（CDI）（Endress+Hauser 通用数据接口）
2 Commubox FXA291
3 计算机，安装有 DeviceCare / FieldCare 调试软件

8.2 操作菜单的结构和功能

8.2.1 操作菜单结构

菜单	子菜单/参数	说明
	Language [1]	设置现场显示单元的操作语言。
调试 [2]		显示引导式调试使用的交互式设置向导。 完成设置向导后通常无需在其他菜单中进行其他设置。
设置	参数 1 ... 参数 N	完成设置向导后通常无需在其他菜单中进行其他设置。
	高级设置	包含其它子菜单和参数: ▪ 使设备适应特殊测量条件 ▪ 进行测量值处理（比例、线性化） ▪ 设置输出信号
诊断	**诊断列表**	包含最多 5 条当前有效错误信息。
	事件日志 [3]	包含最近 20 条信息（非当前有效信息）。
	设备信息	包含设备标识信息。
	测量值	包含所有当前测量值。
	数据日志	包含每个测量值的历史信息。
	仿真	用于仿真测量值或输出值。
	设备检查	包含检查设备测量能力所需的所有参数。
	Heartbeat [4]	包含所有**心跳校验**和**心跳监测**应用软件包的设置向导。
专家 [5] 包含所有设备参数（包含已出现在其它菜单中参数）。菜单结构与设备功能块相对应。 专家菜单参数说明参见以下手册: GP01014F（HART）	**系统**	包含所有高级设备参数，不影响测量或测量值通信。
	传感器	包含设置测量所需的所有参数。
	输出	▪ 包含设置电流输出所需的所有参数。 ▪ 包含设置开关量输出（PFS）所需的所有参数。
	通信	包含设置数字式通信接口所需的所有参数。
	诊断	包含检测和分析操作故障所需的所有参数。

1) 如果通过调试软件操作（例如 FieldCare），“Language”参数在“设置 → 高级设置 → 显示”菜单中
2) 仅适用通过 FDT/DTM 系统操作
3) 仅适用现场操作
4) 仅适用通过 DeviceCare 或 FieldCare 操作
5) 进入“专家”菜单始终需要输入访问密码。如果未设置用户访问密码，输入“0000”。

8.2.2 用户角色及其访问权限

如果已设置设备访问密码，**操作**和**维护**两种用户角色具有不同的参数写访问权限。防止通过现场显示单元进行未经授权的设备设置→ 🗎 53。

参数访问权限

用户角色	读允许		写允许	
	未设置访问密码（出厂时）	已设置访问密码	未设置访问密码（出厂时）	已设置访问密码
操作	✔	✔	✔	--
维护	✔	✔	✔	✔

如果访问密码输入错误，用户以**操作**用户角色进行访问。

ℹ 在**显示屏访问状态** 参数（通过显示单元操作）或**访问状态工具** 参数（通过调试软件操作）中显示当前用户登录角色。

8.2.3 数据访问的安全性

通过访问密码设置写保护

通过用户自定义访问密码实现测量设备的参数写保护，不再允许通过现场操作更改参数值。

通过现场显示单元设置访问密码

1. 菜单路径：设置 → 高级设置 → 管理员 → 设置访问密码 → 设置访问密码
2. 设置最多包含 4 位数字的访问密码。
3. 在**确认访问密码** 参数中再次输入密码。
   ↳ 所有写保护参数前均显示🔒图标。

通过调试软件设置访问密码（例如 FieldCare）

1. 菜单路径：设置 → 高级设置 → 管理员 → 设置访问密码
2. 设置最多包含 4 位数字的访问密码。
   ↳ 写保护打开。

始终允许被修改的参数

写保护对不影响测量的部分参数无效。尽管已设置了写保护密码，部分参数仍可以被修改，即使其他参数已被锁定。

在菜单和编辑视图中如果 10 分钟内无任何按键操作，设备自动锁定写保护参数。如果用户从设置和编辑模式返回测量值显示模式，60 s 后设备自动锁定写保护参数。

ℹ
- 如果通过访问密码开启写保护，也可以通过访问密码关闭写保护→ 🗎 54。
- 在《仪表功能描述》中写保护参数前带🔒图标。

通过访问密码关闭写保护

如果现场显示单元中的参数前显示有图标🔒，表示此参数已被设备锁定密码锁定，无法通过现场显示单元更改参数值→ 📄 53。

输入设备访问密码可以解锁通过现场显示锁定的写保护。

1. 按下⊡键，立即显示密码输入提示框。
2. 输入访问密码。
   ↳ 参数前的🔒图标消失；所有先前写保护参数不再被写保护。

通过访问密码关闭写保护

通过现场显示单元

1. 菜单路径：设置 → 高级设置 → 管理员 → 设置访问密码 → 设置访问密码
2. 输入 **0000**。
3. 再次输入 **0000**（在**确认访问密码** 参数中）。
   ↳ 关闭写保护。无需输入访问密码即可更改参数。

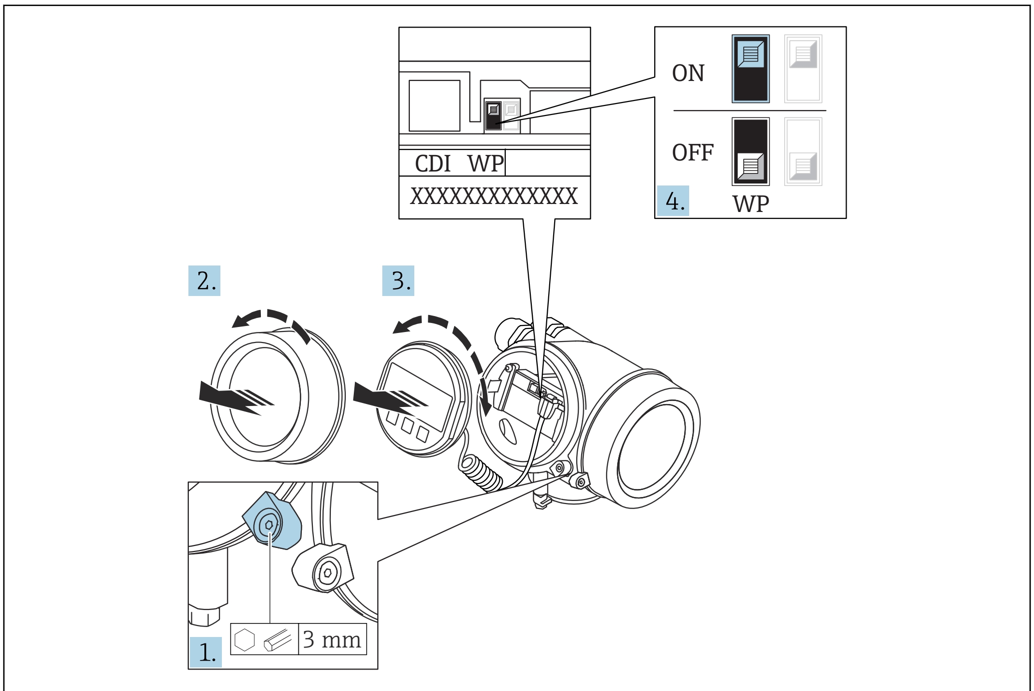
通过调试软件（例如 FieldCare）

1. 菜单路径：设置 → 高级设置 → 管理员 → 设置访问密码
2. 输入 **0000**。
   ↳ 关闭写保护。无需输入访问密码即可更改参数。

通过写保护开关设置写保护

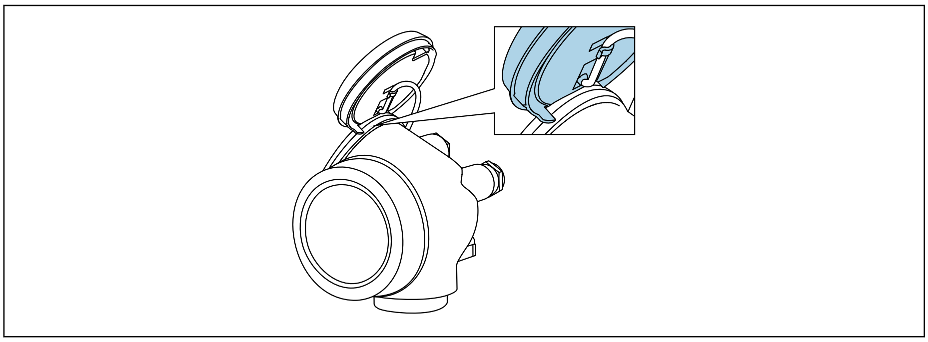
不同于用户自定义写保护访问密码，不能访问整个操作菜单(**"显示对比度" 参数**除外)。

此时参数仅可读，不允许被修改(**"显示对比度" 参数**除外)：
- 通过现场显示
- 通过服务接口(CDI)
- 通过 HART 通信



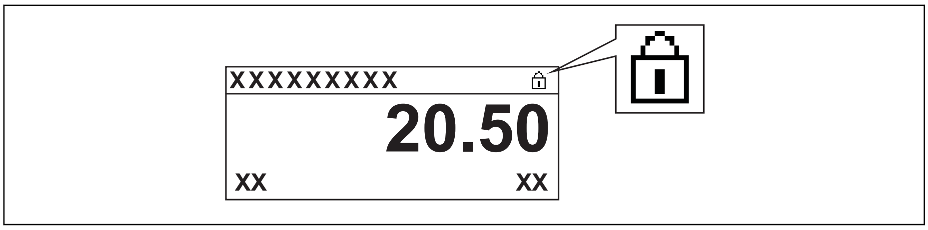
A0026157

1. 打开固定卡扣。
2. 拧下电子腔盖。

3. 轻轻旋转拔出显示模块。将显示模块安装在电子腔边缘处，便于操作锁定开关。
   ↳ 

   A0036086

4. 将主要电子模块上的写保护开关（WP）拨至 **ON**，打开硬件写保护。将主要电子模块上的写保护开关（WP）拨至 **OFF**（工厂设置），关闭硬件写保护。
   ↳ 如果已开启硬件写保护：**硬件锁定** 选项显示在**锁定状态** 参数中。在现场显示单元中，操作显示和菜单视图中的参数前不再显示🔒图标。

   A0015870

   如果已关闭硬件写保护：**锁定状态** 参数中无显示。在现场显示单元中，操作显示和菜单视图中的参数前不再显示🔒图标。

5. 将电缆放置在外壳和主要电子模块的间隙中，并将显示模块插入至电子腔中，直至啮合安装到位。
6. 变送器的装配步骤与拆卸步骤相反。

打开和关闭键盘锁

键盘锁定后无法通过现场操作访问整个操作菜单。因此不能查看操作菜单，或修改特定参数。用户只能在操作显示中查看测量值。

通过文本菜单打开或关闭键盘锁。

打开键盘锁

仅适用 SD03 显示单元
自动打开键盘锁：
- 未通过显示单元操作设备的时间超过 1 分钟。
- 每次设备均会重启。

手动打开键盘锁：

1. 设备显示测量值。
   按下Ⓔ键，并至少保持 2 秒。
   ↳ 显示文本菜单。
2. 在文本菜单中选择 **键盘解锁**选项。
   ↳ 键盘锁打开。

在键盘锁定状态下如果用户尝试访问操作菜单，显示**键盘锁定**信息。

关闭键盘锁

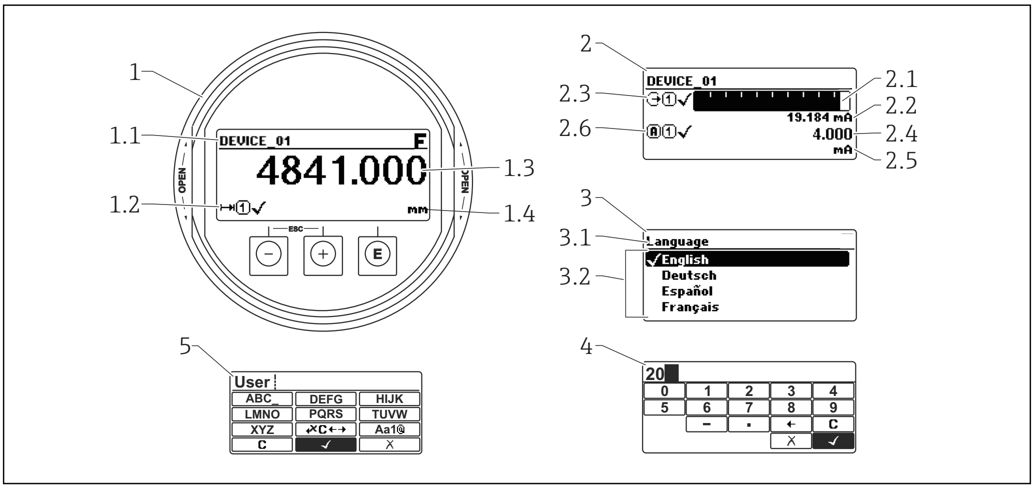
1. 键盘锁打开。
   按下Ⓔ键，并至少保持 2 秒。
   ↳ 显示文本菜单。
2. 在文本菜单中选择 **键盘锁定**选项。
   ↳ 关闭键盘锁。

Bluetooth®无线技术

通过 Bluetooth®无线技术实现加密信号传输，通过 Fraunhofer 机构认证
- 未安装 SmartBlue app 无法通过 Bluetooth®无线技术显示设备
- **一个**传感器和**一台**智能手机或平台电脑间仅允许建立一个点对点连接

8.3 显示与操作单元

8.3.1 显示界面



31 进行现场操作时显示与操作单元的显示界面

1 测量值显示（1 个数值，最大字体）
1.1 标题栏，显示位号和错误图标（发生错误时）
1.2 测量值图标
1.3 测量值
1.4 单位
2 测量值显示（1 个棒图+ 1 个数值）
2.1 测量值 1 的棒图显示
2.2 测量值 1（包括单位）
2.3 测量值 1 的图标
2.4 测量值 2
2.5 测量值 2 的单位
2.6 测量值 2 的图标
3 参数说明（图示为带选择列表的参数）
3.1 标题栏，包含位号和错误图标（出现错误时）
3.2 选择列表；☑标识当前参数值
4 数字编辑器
5 字母和特殊字符编辑器

子菜单的显示图标

图标	说明
A0018367	**显示/操作** 显示位置: ▪ 在主菜单中，“显示/操作”选项前 ▪ 在标题栏中，在“显示/操作”菜单中
A0018364	**设置** 显示位置: ▪ 在主菜单中，“设置”选项前 ▪ 在标题栏中，在“设置”菜单中
A0018365	**专家** 显示位置: ▪ 在主菜单中，“专家”选项前 ▪ 在标题栏中，在“专家”菜单中
A0018366	**诊断** 显示位置: ▪ 在主菜单中，“诊断”选项前 ▪ 在标题栏，在“诊断”菜单中

状态信号

F A0032902	**“故障”** 出现仪表错误。测量值无效。
C A0032903	**“功能检查”** 仪表正处于服务模式（例如在仿真过程中）。
S A0032904	**“超出规范”** 仪表正在操作过程中: ▪ 超出技术规格参数（例如启动或清洗过程中） ▪ 超出用户自定义设置（例如物位超出设置的满量程值）
M A0032905	**“需要维护”** 需要维护。测量值仍有效。

锁定状态的显示图标

图标	说明
A0013148	**显示参数** 标识参数为只读参数，无法进行编辑。
A0013150	**仪表锁定** ▪ 参数名前：仪表已被软件锁定和/或硬件锁定。 ▪ 测量值显示屏的标题栏中：仪表已被硬件锁定。

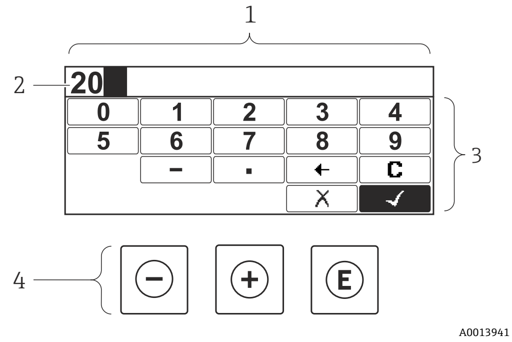
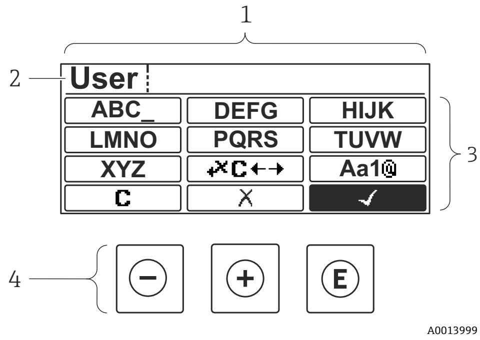
测量值图标

图标	说明
测量值	
A0032892	**物位**
A0032893	**距离**
A0032908	**电流输出**
A0032894	**测量电流**
A0032895	**端子电压**
A0032896	**电子部件或传感器的温度**
测量通道	
A0032897	**测量通道 1**
A0032898	**测量通道 2**
测量值状态	
A0018361	**“报警”状态** 测量中断。输出设定的报警值。发出诊断信息。
A0018360	**“警告”状态** 仪表继续测量。发出诊断信息。

8.3.2 操作单元

按键	说明
− A0018330	**减号键** 在菜单和子菜单中 在选择列表中向上移动。 在文本编辑器和数字编辑器中 在输入符位置处左移选择（后退）。
+ A0018329	**加号键** 在菜单和子菜单中 在选择列表中向下移动。 在文本编辑器和数字编辑器中 在输入符位置处右移选择（前进）。
E A0018328	**回车键** 测量值显示 ▪ 按下按键，便捷地打开操作菜单。 ▪ 按下按键，并保持 2 s，打开文本菜单。 在菜单和子菜单中 ▪ 便捷地按下按键。 打开所选菜单、子菜单或参数。 ▪ 按下按键，并保持 2 s。 如需要，打开参数的帮助文本。 在文本编辑器和数字编辑器中 ▪ 便捷地按下按键。 – 打开所选功能组。 – 执行所选操作。 ▪ 按下按键，并保持 2 s，确认编辑后的参数值。
− + + A0032909	**退出组合键（同时按下）** 在菜单和子菜单中 ▪ 便捷地按下按键。 – 退出当前菜单，进入更高一级菜单。 – 帮助文本打开时，关闭参数帮助文本。 ▪ 按下按键，并保持 2 s，返回测量值显示（主显示界面）。 在文本编辑器和数字编辑器中 不改变，关闭文本编辑器或数字编辑器。
− + E A0032910	**减号/回车组合键（同时按下，并保持）** 减小对比度（变亮设置）。
+ + E A0032911	**加号/回车组合键（同时按下，并保持）** 增大对比度（变暗设置）。

8.3.3 输入数字和文本

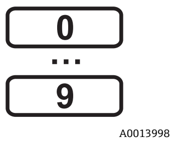
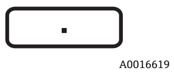
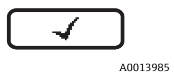
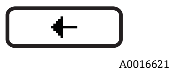
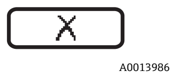
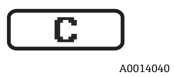
数字编辑器	文本编辑器
	

1 编辑视图
2 输入值显示区
3 输入符
4 操作部件

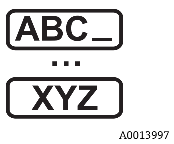
输入符

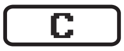
数字编辑器和文本编辑器中提供下列输入符:

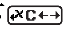
数字编辑图标

图标	说明
	选择数字 0...9。
	在输入位置处插入小数点。
	在输入位置处插入减号。
	确认选择。
	左移一个输入位置。
	不改变，退出输入。
	清除所有输入字符。

文本编辑器图标

图标	说明
	选择字母 A...Z
	切换 ■ 大/小写字母切换 ■ 输入数字 ■ 输入特殊字符

 A0013985	确认选择。
 A0013987	切换至校正工具选择。
 A0013986	不改变，退出输入。
 A0014040	清除所有输入字符。

校正图标，按下

图标	说明
 A0032907	清除所有输入字符。
 A0018324	右移一个输入位置。
 A0018326	左移一个输入位置。
 A0032906	删除输入位置左侧的一个字符。

8.3.4 打开文本菜单

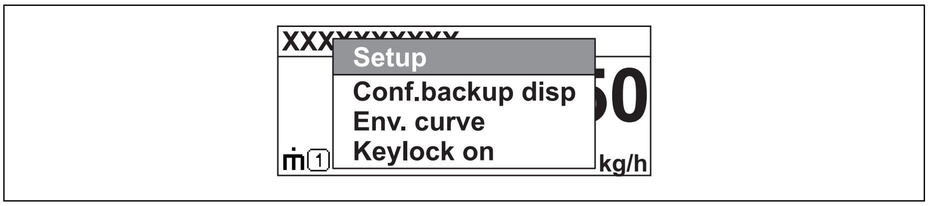
使用文本菜单用户可以在测量值显示中快速查询下列菜单:

- 设置
- 显示备份设置
- 包络线
- 按键锁定

查看和关闭菜单

操作显示的设置方法如下。

1. 按下🄴键，并保持 2 s。
   ↳ 打开文本菜单。



A0033110-ZH

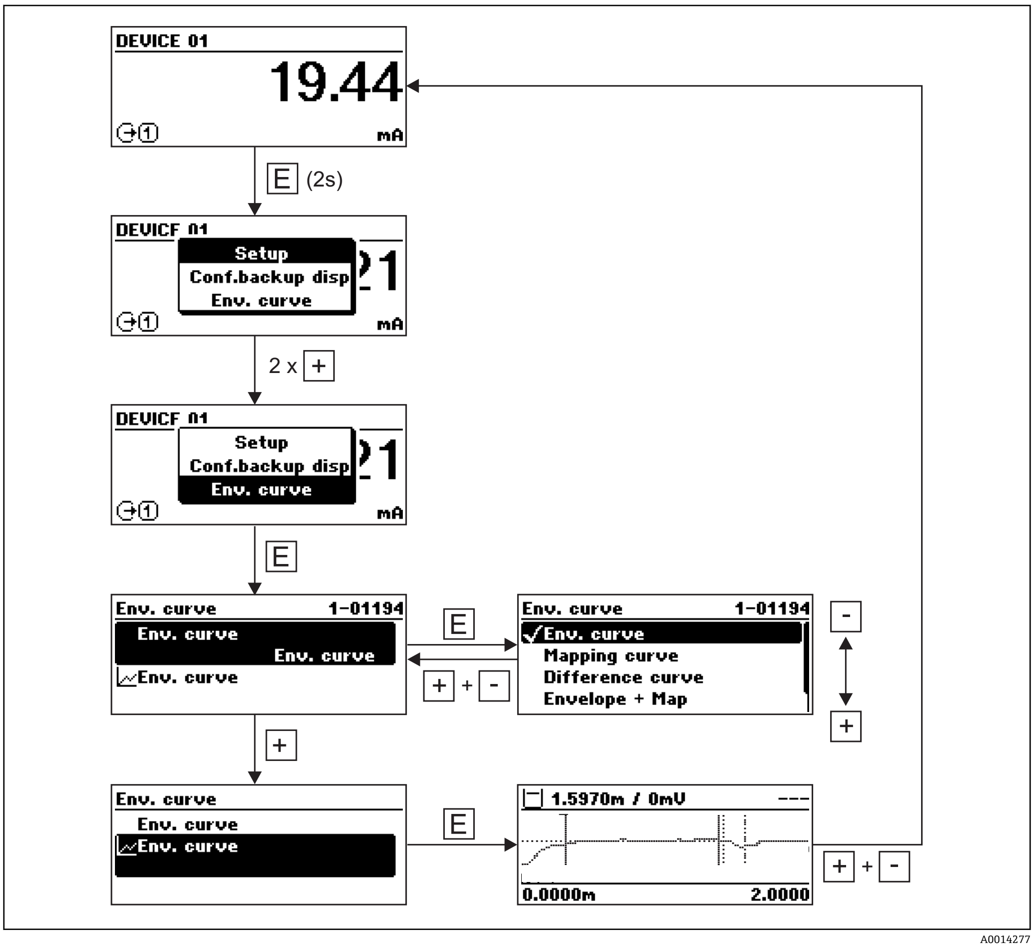
2. 同时按下⊟键+ ⊞键。
   ↳ 关闭文本菜单，显示测量值。

通过文本菜单查询菜单

1. 打开文本菜单。
2. 按下⊞键，进入所需菜单。
3. 按下🄴键，确认选择。
   ↳ 打开所选菜单。

8.3.5 显示与操作单元上的包络线显示

显示包络线，用于访问测量信号；如果已记录抑制曲线，同时显示抑制曲线。



9 通过 HART 通信实现系统集成

9.1 设备描述文件（DD）概述

制造商 ID	0x11
设备类型	0x1128
HART 版本号	7.0
DD 文件	详细信息和文件登录以下网址查询: ▪ www.endress.com ▪ www.fieldcommgroup.org

9.2 通过 HART 通信的测量值

出厂时分配给 HART 设备参数的测量值如下:

设备参数	测量值
PV 值	物位(或线性化值)
SV 值	未滤波空间距离
TV 值	回波强度
QV 值	相对回波强度

可以在操作菜单中更改设备参数分配:
专家 → 通信 → 输出

在 HART 多点模式下仅一台设备的输出电流可用作传输信号。其他设备必须进行下列设置:
- **电流模式 (→ 152) = 固定电流**
- **固定电流 (→ 152) = 4 mA**

10　使用 SmartBlue（app）进行调试

10.1　要求

设备要求

只有带蓝牙模块的设备才能通过 SmartBlue 调试。

SmartBlue 的系统要求

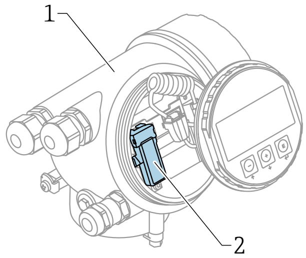
SmartBlue 的下载方式：使用 Android 设备时，在 Google Play Store 中下载；使用 iOS 设备时，在 iTunes Store 中下载。

- iOS 设备：
  iPhone 4S 或 iOS9.0 以上版本、iPad2 或 iOS9.0 以上版本、iPod Touch 5 系列产品或 iOS9.0 以上版本
- Android 设备：
  Android 4.4 KitKat 以上版本和 Bluetooth® 4.0

初始密码

蓝牙模块的 ID 即为初始密码，首次连接设备时使用。查找方式：

- 设备随箱包装中的信息表 W@M 中储存的序列号
- 蓝牙模块的铭牌。



A0036790

32　带蓝牙模块的设备

1　设备的电子腔外壳
2　蓝牙模块的铭牌；铭牌上的 ID 即为初始密码。

所有登录信息（包括用户更改后的密码）均不会存储在设备中，而是存储在蓝牙模块中。如果拆除蓝牙模块并将其安装在另一台设备中时，必须注意这一点。

10.2　调试

下载并安装 SmartBlue。

1. 扫描 QR 码或在搜索栏中输入“SmartBlue”即可下载 app

↳

A0033202

33　下载链接

2. 启动 SmartBlue

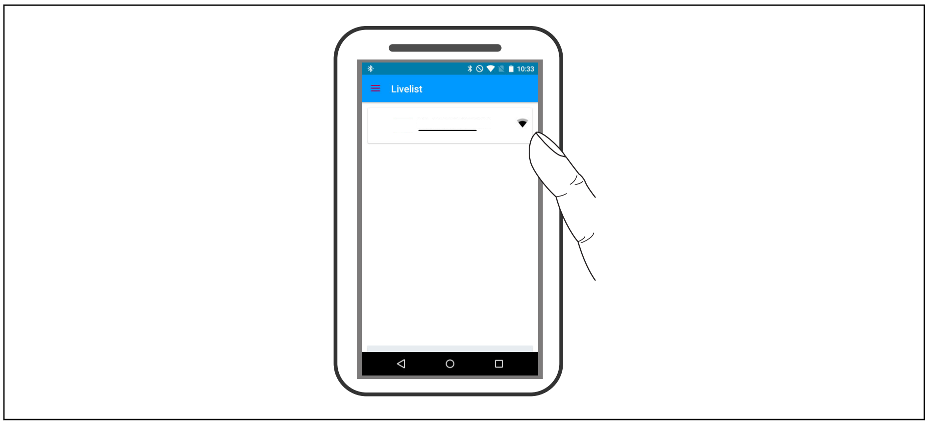
↳

A0029747

34 SmartBlue 图标

3. 从显示列表中选择设备（仅提供可选设备）

↳



A0029502

35 在线设备列表

仅建立**一个**传感器和**一台**智能手机或平板电脑之间的点对点连接。

4. 登录。

↳

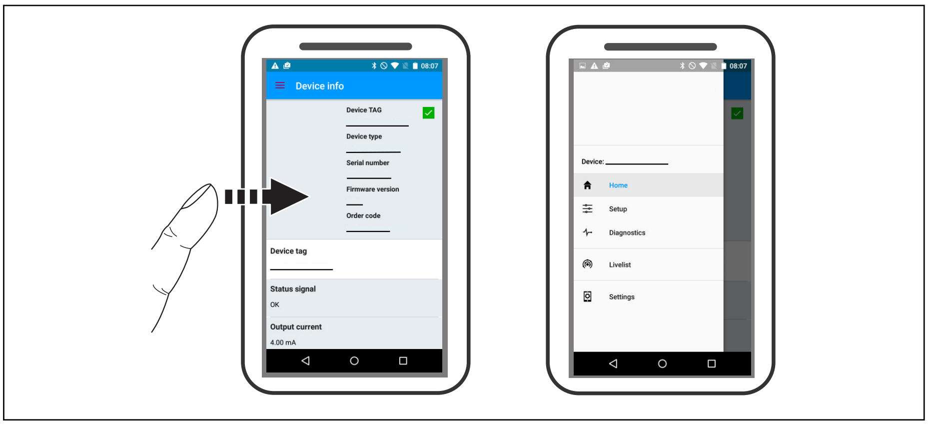
A0029503

36 登录

5. 输入用户名（admin）。
6. 输入初始密码（蓝牙模块的 ID）
7. 首次登录成功后更改密码。

8. 滑向侧旁，可以显示更多的信息（例如主菜单）

↳



A0029504

37 主菜单

可以显示和记录包络线

除了包络线，还可以显示下列数值：
- D：距离
- L：物位
- A：幅值

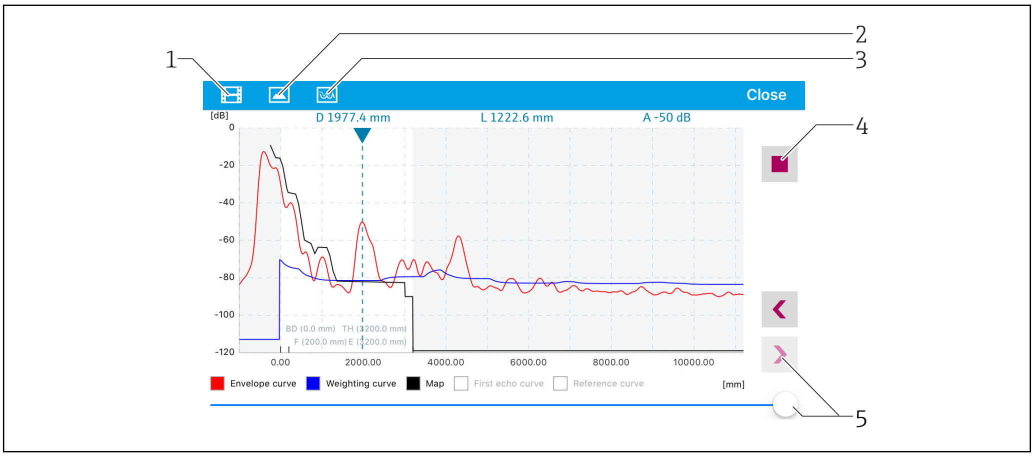
- 截图保存显示区域（缩放功能）
- 视频保存未经缩放的完整区域。

还可以通过智能手机或平板电脑发送包络线（视频文件）。

A0029486

38 在 SmartBlue 中显示包络线；Android 视图

1 记录视频
2 生成屏幕截图
3 进入抑制菜单
4 启动/停止视频记录
5 在时间轴上移动时间



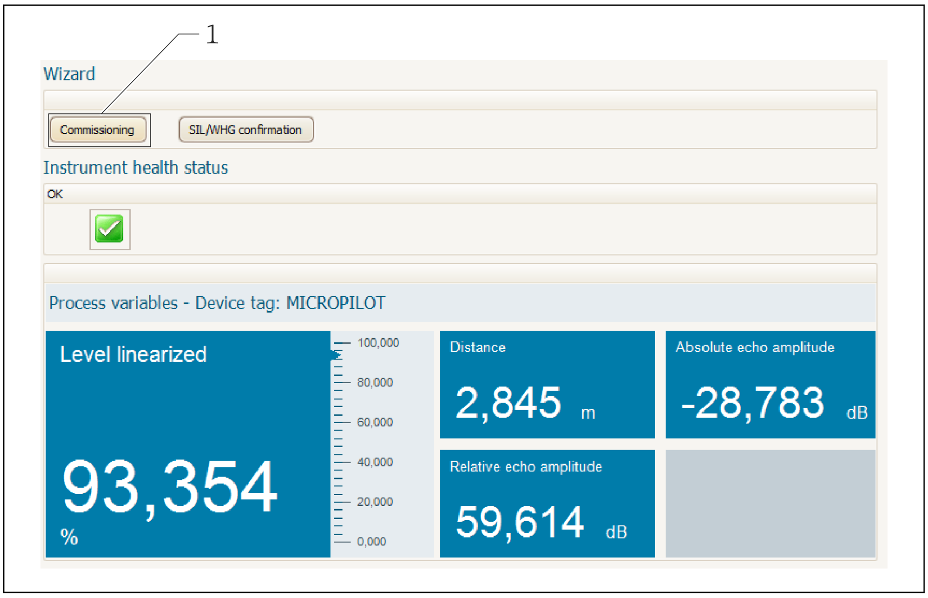
39 在 SmartBlue 中显示包络线；IoS 视图

1 记录视频
2 生成屏幕截图
3 进入抑制菜单
4 启动/停止视频记录
5 在时间轴上移动时间

11 通过设置向导调试

FieldCare 和 DeviceCare 提供引导用户完成初始设置的设置向导[3]。

1. 将仪表连接至 FieldCare 或 DeviceCare → 🗎 51。
2. 在 FieldCare 或 DeviceCare 中打开仪表。
   ↳ 仪表主界面显示如下:



1 "调试"按钮，进入向导。

3. 点击"调试"，进入向导。
4. 输入或选择每个参数的正确数值。数值立即写入至仪表中。
5. 点击"下一步"，切换至下一个页面。
6. 完成所有页面后，点击"结束"，关闭向导。

ℹ 在完成所有所需参数设置前取消向导时，仪表可能处于不确定状态。在此情形下建议复位至缺省设置。

3) DeviceCare 的下载地址：www.software-products.endress.com。需要在 Endress+Hauser 软件端口中注册后，方能下载。

12 通过操作菜单调试

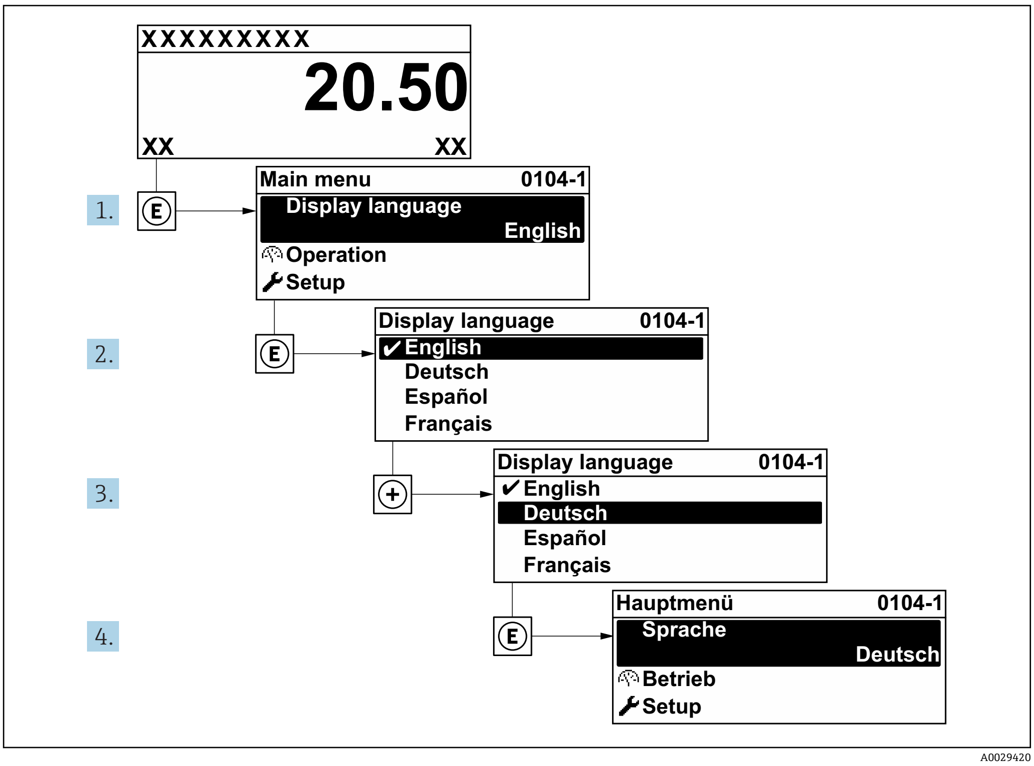
12.1 安装检查和功能检查

启动测量点之前确保已完成所有最终检查:

- “安装后检查”的检查列表→ 📄 33
- “连接后检查”的检查列表→ 📄 47

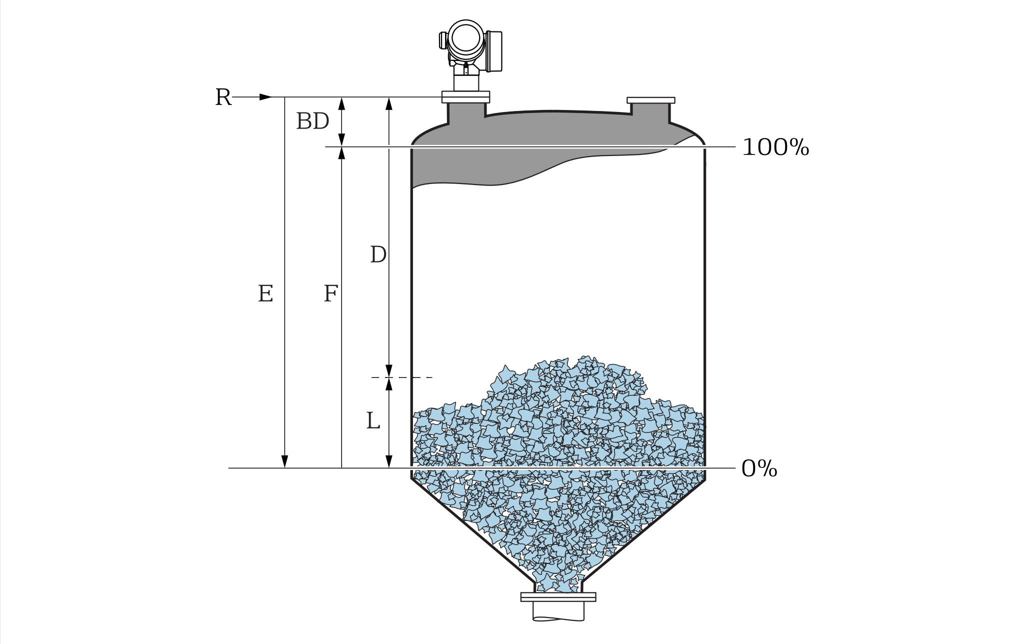
12.2 设置操作语言

工厂设置：英文或订购的当地语言



40 现场显示示意图

12.3 液位/料位测量设置



41 料位测量的设置参数

R 测量参考点
D 距离
L 物位
E 空标（零点）
F 满标（满量程）

1. 菜单路径：设置 → 设备位号
   ↳ 输入设备位号。
2. 菜单路径：设置 → 距离单位
   ↳ 选择距离单位。
3. 菜单路径：设置 → 仓类型
   ↳ 选择料仓类型。
4. 菜单路径：设置 → 最快料位上升速度
   ↳ 输入最快料位上升速度。
5. 菜单路径：设置 → 最快料位下降速度
   ↳ 输入最快料位下降速度。
6. 菜单路径：设置 → 空标
   ↳ 输入空标距离 E（参考点 R 至 0 %物位的距离）[4]。
7. 菜单路径：设置 → 满标
   ↳ 输入满标距离 F（0 %物位至 100 %物位间的距离）。
8. 菜单路径：设置 → 物位
   ↳ 显示物位测量值 L。
9. 菜单路径：设置 → 距离
   ↳ 显示参考点 R 至物位 L 间的距离测量值。
10. 菜单路径：设置 → 信号强度
   ↳ 显示物位回波强度。

4) 如果测量范围仅为罐体上部（E <<罐体高度），必须在“设置 →高级设置→物位→罐体/料仓高度”参数中输入实际罐体高度。

11. 通过现场显示单元操作:
    菜单路径：设置 → 干扰抑制 → 距离调整
    ↳ 比较显示单元上显示的距离和实际距离，以确定是否开始记录干扰回波抑制。
12. 通过调试软件操作:
    菜单路径：设置 → 距离调整
    ↳ 比较显示单元上显示的距离和实际距离，以确定是否开始记录干扰回波抑制。
13. 菜单路径：设置 → 高级设置 → 物位 → 物位单位
    ↳ 选择物位单位：%、m、mm、ft、in（工厂设置：%）

特别建议针对实际过程设置最大料位上升速度和最大料位下降速度。

12.4 记录参考曲线

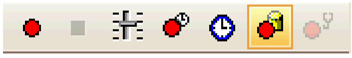
完成测量设置后建议记录当前包络线，用作参考曲线。日后参考曲线可以用于诊断。使用**保存参考回波曲线** 参数记录参考曲线。

菜单路径
专家 → 诊断 → 包络线诊断 → 保存参考回波曲线

选项说明
- 否
  不记录
- 是
  保存当前包络线，用作参考曲线。

如果设备的出厂软件版本号为 01.00.zz，仅在“服务”用户角色中显示此子菜单。

参考曲线仅在 FieldCare 的包络线中显示（从设备上传至 FieldCare 后）。通过 FieldCare 中的“负载参考曲线”功能参数实现。



42 “负载参考曲线”功能

12.5 现场显示设置

12.5.1 现场显示的工厂设置

参数	工厂设置
显示格式	1 个数值(最大字体)
显示值 1	物位(或线性化值)
显示值 2	无
显示值 3	无
显示值 4	无

12.5.2 现场显示设置

可以在下列子菜单中设置现场显示:
设置 → 高级设置 → 显示

12.6 电流输出设置

12.6.1 电流输出的工厂设置

电流输出	分配测量值	4 mA 值	20 mA 值
1	物位(或线性化值)	0 %或相应线性化值	100 %或相应线性化值
2 [1)]	距离	0	空标

1) 适用带第二电流输出的仪表

12.6.2 电流输出设置

可以在下列菜单中设置电流输出:

基本设置
设置 → 高级设置 → 电流输出 1 ... 2

高级设置
专家 → 输出 1 ... 2 → 电流输出 1 ... 2
参见《仪表功能描述》GP01014F

12.7 管理设置

完成设备调试后可以保存当前设备设置，将设置复制到另一个测量点中或恢复先前设备设置。通过**设置管理** 参数及其选项完成。

在操作菜单中的菜单路径
设置 → 高级设置 → 显示备份设置 → 设置管理

选项说明
- **取消**
  不执行任何操作，用户退出参数。
- **生成备份**
  将 HistoROM（设备自带）中保存的当前设备设置备份文件保存在设备的显示单元中。包括设备的变送器和传感器参数备份。
- **还原**
  将最新设备设置备份文件从显示单元复制到设备的 HistoROM 中。包括设备的变送器和传感器参数备份。
- **复制**
  通过变送器显示单元将变送器设置复制到另一台设备中。下列参数与测量点相关，**不属于**变送器设置:
  - HART 日期代码
  - HART 短标签
  - HART 消息
  - HART 描述符
  - HART 地址
  - 设备位号
  - 介质类型
- **比较**
  比较显示单元中保存的设备设置和 HistoROM 中的当前设备设置。**比较结果** 参数中显示比较结果。
- **清除备份**
  删除设备显示单元中的设备设置备份文件。

在操作过程中不得通过现场显示单元编辑设置，同时显示单元上显示进程状态信息。

如果使用**还原** 选项将现有备份复位至到设备中，部分设备功能可能会失效。在某些情形下复位设备甚至→ 📄 169 也无法恢复原始状态。

为了向不同设备传输设置，应使用**复制** 选项。

12.8 保护设定值，防止未经授权的修改

通过以下两种方式保护设定值，防止未经授权的修改:

- 通过参数设置（软件锁定）→ 📄 53
- 通过锁定开关（硬件锁定）→ 📄 54

13 诊断和故障排除

13.1 常规故障排除

13.1.1 常见故障

错误	可能的原因	补救措施
设备无响应	供电电压与铭牌参数不一致。	正确连接电源。
	供电电压的极性错误。	正确连接极性。
	电缆与接线端子接触不良。	确保电缆和接线端子间有良好的电气接触。
无显示值	对比度设置过低或过高。	▪ 同时按下⊞键和🄴键，增大对比度。 ▪ 同时按下⊟键和🄴键，减小对比度。
	显示模块电缆插头连接错误。	正确连接插头。
	显示模块故障。	更换显示模块。
启动设备或连接显示单元时显示单元上显示“通信错误”	电磁干扰。	检查设备接地。
	显示单元电缆断裂或显示插头断开。	更换显示模块。
无法通过显示单元从一台设备向另一台设备复制数据。 仅显示“保存”和“放弃”。	如果先前未执行数据备份，显示备份就无法被识别。	连接显示单元（保存有备份文件），并重启设备。
输出电流小于 3.6 mA	信号电缆连接错误。	检查连接。
	电子模块故障。	更换电子模块。
无法进行 HART 通信	通信电阻丢失或安装错误。	正确安装通信电阻（250 Ω）。
	Commubox 连接错误。	正确连接 Commubox。
	Commubox 切换至 HART 模式。	将 Commubox 选择开关拨至 HART 位置。
CDI 通信故障	计算机上的 COM 端口设置错误。	检查计算机上的 COM 端口设置；如需要，更换 COM 端口。
设备测量错误	参数设置错误。	检查并调节参数设置。
无法通过 SmartBlue 访问设备	无 Bluetooth 连接。	打开智能手机或平板电脑的蓝牙功能。
	设备已连接另一台智能手机/平板电脑。	断开设备和智能手机/平板电脑之间的连接。
	未连接蓝牙模块。	连接蓝牙模块（参见 SD02252F）。
无法通过 SmartBlue 登录	首次使用设备。	输入初始密码（蓝牙模块的 ID），并修改密码。
无法通过 SmartBlue 操作设备	密码输入错误。	正确输入密码。
	遗忘密码。	联系 Endress+Hauser 服务部门（www.addresses.endress.com）。

13.1.2 SmartBlue 操作错误

错误	可能的原因	解决方案
当前列表中不显示设备	无 Bluetooth 连接。	打开智能手机或平板电脑的 Bluetooth®功能。
		关闭传感器的 Bluetooth®功能，随后执行复位操作。
当前列表中不显示设备	设备已连接至另一台智能手机/平板电脑。	传感器和智能手机或平板电脑间只存在**一个**点对点连接。
在线列表中显示设备，但是无法通过 SmartBlue 访问	安卓设备。	是否已经打开 app 的现场功能，这是首次验证吗？
		部分型号的安卓设备与 Bluetooth®配套使用时必须打开 GPS 或定位功能。
		打开 GPS - 完全关闭 app 后重启 - 打开 app 的定位功能。
在线列表中显示设备，但是无法通过 SmartBlue 访问	苹果设备。	标准登录。 输入用户名“admin” 输入初始密码（蓝牙模块 ID），注意大小写
无法通过 SmartBlue 登录	设备首次使用。	输入初始密码（蓝牙模块 ID）并更改；注意大小写。
无法通过 SmartBlue 操作设备	密码输入错误。	正确输入密码。
无法通过 SmartBlue 操作设备	遗忘密码。	联系 Endress+Hauser 服务部门（www.addresses.endress.com）。

13.1.3 参数设置错误

错误	可能的原因	补救措施
测量值错误	如果距离测量值（设置 → 距离）与实际距离一致： 标定错误。	▪ 检查；如需要，调节**空标** 参数 (→ 🗎 122)。 ▪ 检查；如需要，调节**满标** 参数 (→ 🗎 122)。 ▪ 检查；如需要，调节线性化（**线性化** 子菜单 (→ 🗎 137)）。
	物位校正错误。	在**偏置量** 参数 (→ 🗎 134)中输入正确值。
	如果距离测量值（设置 → 距离）与实际距离不一致： 干扰回波。	执行罐体抑制（**距离调整** 参数 (→ 🗎 125)）。
在进料/排料过程中测量值无变化	安装、安装短管或天线粘附产生干扰回波。	▪ 执行罐体抑制（**距离调整** 参数 (→ 🗎 125)）。 ▪ 如可能，天线垂直于固料表面安装，防止干扰回波。 ▪ 如需要，清洁天线（吹扫空气）。 ▪ 如需要，选择更好的安装位置和/或更大口径的天线。
在进料/排料过程中，测量值周期性跳转至更高的物位	信号被削弱（例如通过表面流化、强粉尘形成），干扰回波有时变强。严重粘附、波束方向上的进料流。	▪ 执行罐体抑制（**距离调整** 参数 (→ 🗎 125)）。 ▪ 增大积分时间（专家 → 传感器 → 距离 → 积分时间）。 ▪ 优化天线安装角度。 ▪ 如需要，选择更好的安装位置和/或更大口径的天线。 ▪ 如需要，清洁天线（吹扫空气）。
错误信息 F941 或 S941 “回波丢失”	物位回波太弱。 可能的原因： ▪ 表面流化 ▪ 强粉尘形成 ▪ 安装角度或安息角	▪ 优化天线角度。 ▪ 如需要，选择更好的安装位置和/或更大口径的天线。

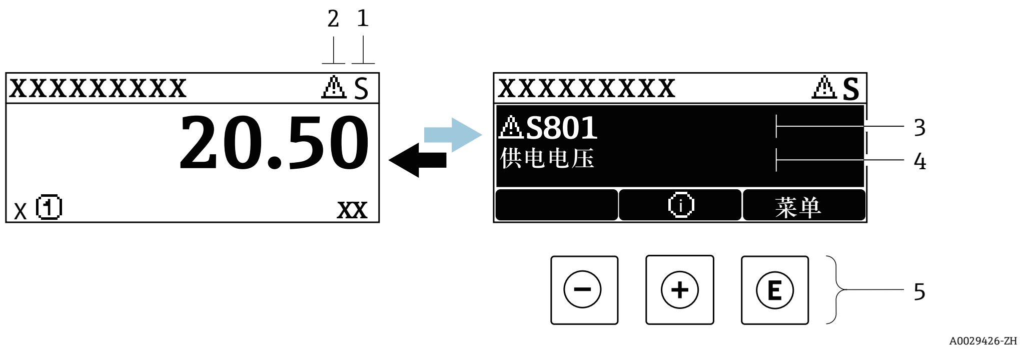
错误	可能的原因	补救措施
测量值跳转并维持在较高料位	▪ 容器上的粘附。 ▪ 天线上的粘附。 ▪ 天线上形成强冷凝。	▪ 定期清洗。 ▪ 执行罐体抑制（**距离调整** 参数 (→ 🗎 125)）。 ▪ 增大积分时间（专家 → 传感器 → 距离 → 积分时间）。 ▪ 优化天线安装角度。 ▪ 如需要，选择更好的安装位置和/或更大口径的天线。
罐体空罐时设备显示物位	干扰回波。	料仓为空仓时（**距离调整** 参数 (→ 🗎 125)）在整个测量范围内执行抑制。
整个测量范围内料位斜率错误	料仓属性或过程属性错误。	▪ 在**仓类型** 参数 (→ 🗎 120)中选择正确选项。 ▪ 在**最快料位上升速度 (→ 🗎 121)**和**最快料位下降速度 (→ 🗎 121)**中输入实际值。

13.2 现场显示单元上显示的诊断信息

13.2.1 诊断信息

测量设备的自监控系统进行故障检测，诊断信息与测量值信息交替显示。

在报警状态下的测量值显示	诊断信息



1 状态信号
2 状态图标（事件等级图标）
3 状态图标，带诊断事件
4 事件文本
5 操作单元

状态信号

F A0032902	**“故障(F)” 选项** 出现设备错误。测量值无效。
C A0032903	**“功能检查(C)” 选项** 设备处于服务模式（例如正在仿真）。
S A0032904	**“超出规格(S)” 选项** 设备正在工作: ▪ 超出技术规格参数（例如启动或清洗过程中） ▪ 超出用户自定义设置（例如物位超出设置的满量程值）
M A0032905	**“需要维护(M)” 选项** 需要维护。测量值仍有效。

状态图标（事件等级图标）

⊗	**“报警”状态** 测量中断。输出报警状态下设置的信号。显示诊断信息。
⚠	**“警告”状态** 设备继续测量。显示诊断信息。

诊断事件和事件说明

通过诊断事件识别故障。事件信息为用户提供故障信息。此外，诊断事件出现前显示相应的图标。

		诊断事件		
	状态图标	状态信号	事件代号	事件信息
		↓	↓	↓
实例	⚠	**S**	**441**	**电流输出 1**
			3 位数字	

A0032904

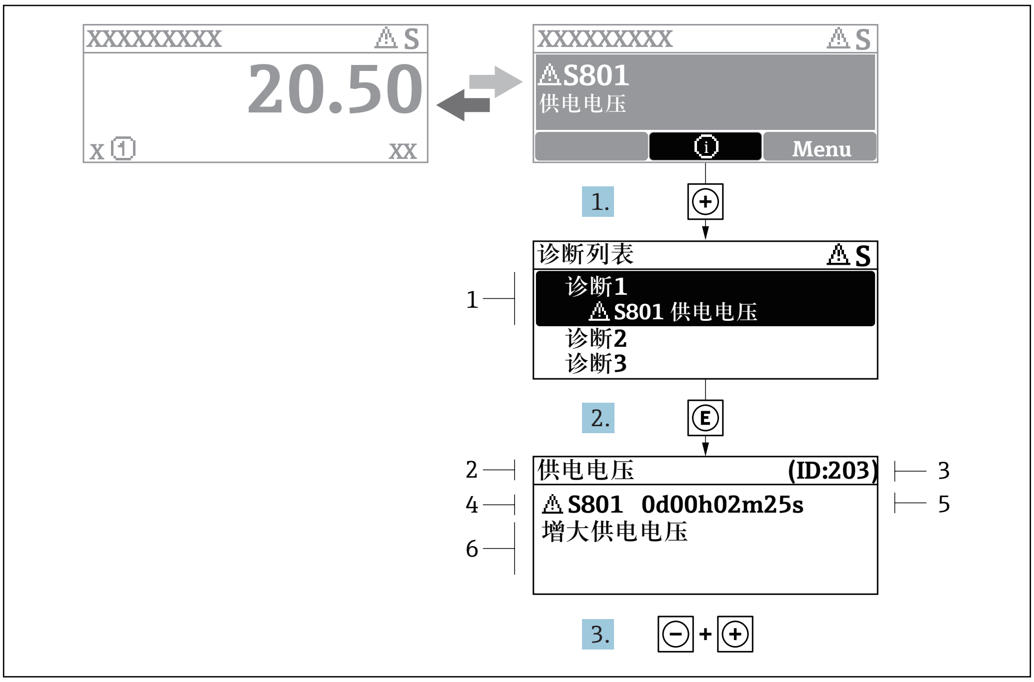
如果同时存在两条或多条诊断信息时，仅显示优先级最高的信息。其他现有诊断信息显示在**诊断列表** 子菜单中。

不再显示已解决的诊断信息:
- 在现场显示单元上:
  在**事件日志** 子菜单中
- 在 FieldCare 中:
  通过“事件列表/HistoROM”功能参数

操作单元

菜单、子菜单中的操作功能	
⊞	**加号键** 打开补救措施信息。
Ⓔ	**回车键** 打开操作菜单。

13.2.2 查看补救措施



A0029431-ZH

43 补救措施信息

1 诊断信息
2 短文本
3 服务号
4 带诊断代号的诊断事件
5 事件持续时间
6 补救措施

诊断信息的处置方法:

1. 按下⊞ （ⓘ图标）。
   ↳ 打开**诊断列表** 子菜单。
2. 使用⊞或⊟键，并按下Ⓔ键选择所需诊断事件。
   ↳ 打开诊断事件的补救措施信息。
3. 同时按下⊟键+ ⊞键。
   ↳ 关闭补救措施信息。

用户在**诊断**中输入诊断事件，例如在**诊断列表**或**上一条诊断信息**中。

1. 按下Ⓔ键。
   ↳ 打开诊断事件的补救措施信息。
2. 同时按下⊟键+ ⊞键。
   ↳ 关闭补救措施信息。

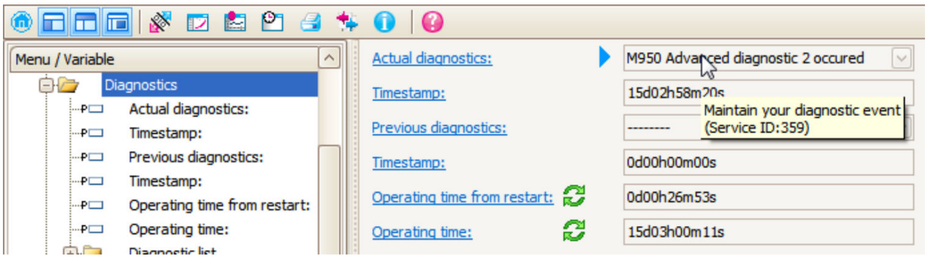
13.3 调试软件中的诊断事件

如果调试软件中出现诊断事件，状态信号显示在顶部左侧的状态区中，同时显示相应的事件等级图标，符合 NAMUR NE 107 标准：

- 故障(F)
- 功能检查(C)
- 超出规格(S)
- 需要维护(M)

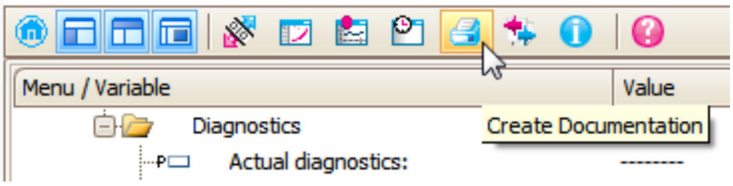
A：通过操作菜单

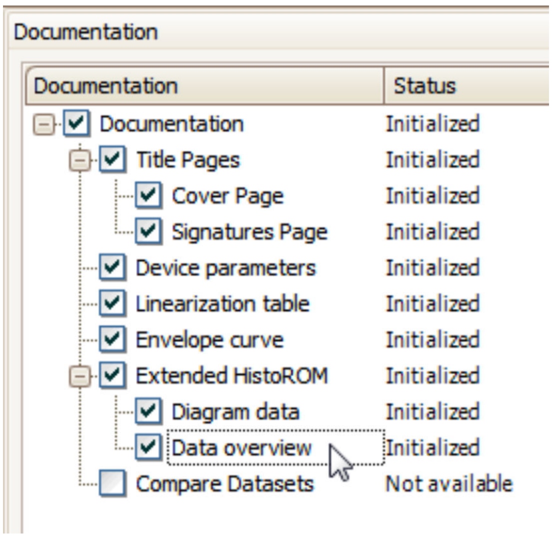
1. 进入**诊断** 菜单。
   ↳ 在**当前诊断信息** 参数中显示诊断事件及事件信息。
2. 将光标放置在显示区右侧的**当前诊断信息** 参数上。
   ↳



显示诊断事件的补救措施提示信息。

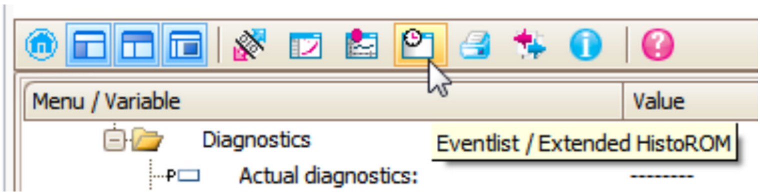
B：通过“创建文档”功能参数

1. 

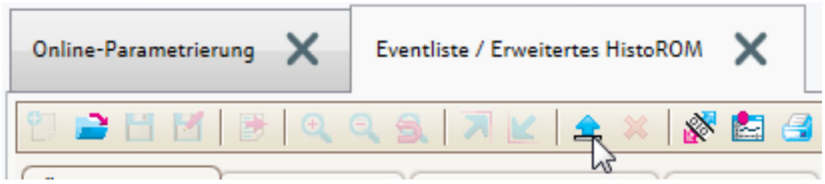
   选择“创建文档”功能参数。
2. 

   确保已勾选“数据概览”。
3. 点击“另存为...”，保存 PDF 文件。
   ↳ 文件中包含诊断信息及其补救措施信息。

C：通过“事件列表/扩展 HistoROM”功能参数

1. 

   选择“事件列表/扩展 HistoROM”功能参数。

2. 

   选择“上传事件列表”功能参数。
   ↳ “数据概览”窗口中显示事件列表，包含补救措施信息。

13.4 诊断列表

诊断列表 子菜单子菜单中包含最多五条当前未解决的诊断信息。超过五条诊断信息时，显示屏上显示优先级最高的信息。

菜单路径
诊断 → 诊断列表

查看和关闭补救措施

1. 按下 ⊡ 键。
   ↳ 打开诊断事件的补救措施信息。
2. 同时按下 ⊟ 键+ ⊞ 键。
   ↳ 关闭补救措施信息。

13.5 诊断事件概述

诊断编号	简述	维修指导	状态信号 [出厂]	诊断行为 [出厂]
电子部件诊断				
242	软件不兼容	1. 检查软件 2. 更换主电子模块	F	Alarm
252	模块不兼容	1. 检查是否安装了正确的电子模块 2. 更换电子模块	F	Alarm
261	电子模块故障	1. 重启设备 2. 检查电子模块 3. 更换 I/O 模块或电子模块	F	Alarm
262	模块连接	1. 检查模块连接 2. 更换电子模块	F	Alarm
270	主要电子模块故障	更换主要电子模块	F	Alarm
271	主要电子模块故障	1. 重启设备 2. 更换电子模块	F	Alarm
272	主要电子模块故障	1. 重启设备 2. 联系服务工程师	F	Alarm
273	主要电子模块故障	1. 通过显示屏进行紧急操作 2. 更换电子模块	F	Alarm
275	I/O 模块故障	更换 I/O 模块	F	Alarm
276	I/O 模块错误	1. 重启设备 2. 更换 I/O 模块	F	Alarm
276	输入/输出模块故障		F	Alarm
282	数据存储	1. 重启设备 2. 联系服务工程师	F	Alarm
283	存储器内容	1. 传送数据或复位设备 2. 联系服务工程师	F	Alarm
311	电子模块故障	需要维护! 1. 不要进行复位 2. 联系服务人员	M	Warning
配置诊断				
410	数据传输	1. 检查连接 2. 重新尝试数据传输	F	Alarm
411	上传/下载进行中	正在上传/下载, 请等待	C	Warning
412	下载中	下载进行中， 请等待	C	Warning
431	修整 1 ... 2	重新标定	C	Warning
435	线性化	检查线性化表格	F	Alarm
437	设置不兼容	1. 重启设备 2. 联系服务工程师	F	Alarm
438	数据集	1. 检查数据集文件 2. 检查设备设置 3. 上传和下载新设置	M	Warning
441	电流输出 1 ... 2	1. 检查过程状态 2. 检查电流输出设置	S	Warning
484	故障模式仿真	关闭仿真	C	Alarm
485	仿真测量值	关闭仿真	C	Warning
491	电流输出仿真 1 ... 2	关闭仿真	C	Warning
494	开关量输出仿真	取消开关量输出仿真	C	Warning
495	诊断事件仿真	关闭仿真	C	Warning
585	空间距离仿真	关闭仿真	C	Warning

诊断编号	简述	维修指导	状态信号 [出厂]	诊断行为 [出厂]
586	生成抑制	正在记录抑制线，请稍候...	C	Warning
进程诊断				
801	供电电压过低	提高供电电压	S	Warning
803	电流回路	1. 检查接线 2. 更换 I/O 模块	F	Alarm
825	工作温度	1. 检查环境温度 2. 检查过程温度	S	Warning
825	工作温度		F	Alarm
921	改变基准点	1. 检查参考设置 2. 检查压力 3. 检查传感器	S	Warning
941	回波丢失	检查参数“介电常数(DC)值”	F	Alarm [1]
942	回波位于安全距离内	1. 检查物位 2. 检查安全距离 3. 复位自保持状态	S	Alarm [1]
943	测量值进入盲区范围	降低精度 检查物位	S	Warning
950	高级诊断 1 ... 2 已产生	维护您的诊断事件	M	Warning [1]

1) 诊断操作可以更改。

13.6 事件日志

13.6.1 事件历史

事件列表子菜单中按时间顺序显示已发生事件信息 [5]。

菜单路径
诊断 → 事件日志 → 事件列表

按照时间顺序最多可以显示 100 条事件信息。

包含：
- 诊断事件
- 事件信息

除了发生时间，每个事件还分配有图标，显示事件是否已经发生或已经结束：
- 诊断事件
  - ：事件已发生
  - ：事件已结束
- 信息事件
  ：事件已发生

查看和关闭补救措施

1. 按下E。
   ↳ 打开诊断事件的补救措施信息。
2. 同时按下⊟键+ ⊞键。
   ↳ 关闭补救措施信息。

5) 此子菜单仅在通过现场显示操作时显示。通过 FieldCare 操作时，事件列表可以显示在 FieldCare 的“事件列表/ HistoROM”功能参数中。

13.6.2 筛选事件日志

使用**选项** 参数可以在**事件列表** 子菜单中以设置事件信息类别。

菜单路径
诊断 → 事件日志 → 选项

筛选项
- 全部
- 故障(F)
- 功能检查(C)
- 超出规格(S)
- 需要维护(M)
- 信息

13.6.3 信息事件概述

信息编号	信息名称
I1000	--------(设备正常)
I1089	上电
I1090	复位设置
I1091	设置已更改
I1092	HistoROM 备份文件已删除
I1110	写保护状态已更改
I1137	电子模块已更换
I1151	历史记录复位
I1154	端子电压复位
I1155	复位电子模块温度
I1156	趋势存贮错误
I1157	存储器错误事件列表
I1184	显示屏已连接
I1185	数据已备份至显示屏
I1186	显示屏数据恢复完成
I1187	从显示单元下载设置
I1188	清除显示屏内数据
I1189	备份对比
I1256	显示：访问状态更改
I1264	安全序列终止
I1335	固件改变
I1397	总线:访问状态更改
I1398	CDI:访问状态更改
I1512	开始下载
I1513	下载完成
I1514	开始上传
I1515	上传完成
I1554	安全序列启动
I1555	安全序列确认
I1556	安全模式关闭

13.7 固件更新历史

日期	固件版本号	变更内容	文档资料代号（FMR56、FMR57；HART）		
			《操作手册》	《仪表功能描述》	《技术资料》
12.2012	01.00.zz	原始软件	BA01048F/00/EN/01.12	GP01014F/00/EN/01.12	TI01042F/00/EN/01.12
02.2015	01.01.zz	▪ 其他语言 ▪ HistoROM 功能改进 ▪ 改进和错误修正	BA01048F/00/EN/03.14	GP01014F/00/EN/04.14	TI01042F/00/EN/05.14
04.2016	01.02.zz	升级至 HART 7	BA01048F/00/EN/04.16 BA01048F/00/EN/05.16 [1)] BA01048F/00/EN/07.18 [2)]	GP01014F/00/EN/05.16	TI01042F/00/EN/06.16 TI01042F/00/EN/07.16 [1)] TI01042F/00/EN/09.18 [2)]

1) 包含最新 DTM 版本的心跳设置向导，适用 DeviceCare 和 FieldCare。
2) 包含蓝牙接口信息。

使用产品选型表可以订购指定固件版本号的设备。这样就可以保证与现场或设计系统集成的固件兼容。

14 维护

测量仪表无需特殊维护。

14.1 外部清洗

清洗测量仪表的外表面时，应始终使用不会损伤外壳和密封圈的清洗剂清洗。

14.2 更换密封圈

传感器的过程密封圈(过程连接处)必须定期更换，特别是使用成型密封圈(防腐结构)时。更换周期取决于清洗周期的频率、测量介质的温度和清洗温度。

15 修理

15.1 修理概述

15.1.1 修理理念

Endress+Hauser 修理理念针对模块化设备，需要由 Endress+Hauser 服务工程师或经培训的合格人员进行修理操作。

备件包含在相应套件中， 并提供更换说明。

详细服务和备件信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

15.1.2 防爆型设备修理

修理防爆型设备请注意以下几点：

- 仅允许经培训的人员或 Endress+Hauser 服务工程师进行防爆型设备的维修。
- 遵守相关标准、国家防爆相关法规、《安全指南》和认证的要求。
- 仅使用 Endress+Hauser 原装备件。
- 订购备件时，请注意设备的铭牌标识。仅更换相同部件。
- 参照操作指南进行维修。维修完成后，执行设备指定常规测试。
- 仅允许 Endress+Hauser 服务工程师改装认证设备。
- 记录所有维修和改装操作。

15.1.3 更换电子模块

由于标定参数储存在外壳内的 HistoROM 中，更换电子模块后无需执行基本设置。但是更换主要电子模块后，可能需要记录新的抑制(干扰回波抑制)。

15.1.4 更换设备

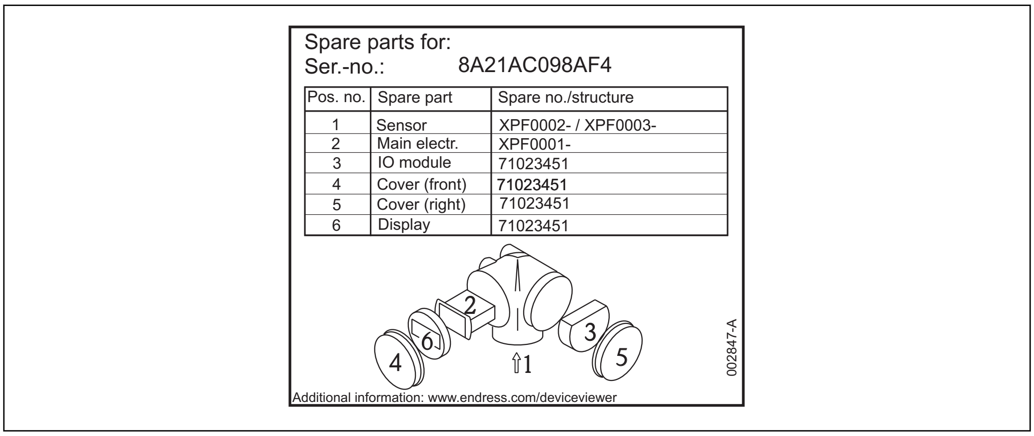
更换整台设备或电子模块后，通过下列方式可以将参数下载至设备中。

- 通过显示模块
  条件：老设备的设置已保存在显示模块中→ 🖹 166。
- 通过 FieldCare
  条件：老设备的设置通过 FieldCare 保存在计算机中。

无需执行新设置即可继续测量。仅需重新生成线性化和罐体抑制（干扰回波抑制）。

15.2 备件

- 少数可更换测量设备部件通过备件铭牌标识。同时提供备件信息。
- 设备的接线腔盖内含备件铭牌，提供以下信息：
  - 测量设备的重要备件，及其订购信息
  - W@M 设备浏览器的 URL（www.endress.com/deviceviewer）：
    列举测量设备的所有备件信息，包括订货号，且可直接订购。如可能，还能下载相应的安装指南



44 接线腔外壳内的备件铭牌示意图

测量设备的序列号:
- 位于设备和备件铭牌上
- 可以在“设备信息”子菜单中的“序列号”功能参数中读取

15.3 返回

测量设备需要修理或工厂标定时，或测量设备订购型号错误或发货错误时，必须返回设备。Endress+Hauser 作为 ISO 认证企业，法规要求按照特定步骤处置接液产品。

为了确保安全、快速和专业地返回设备，请参考 Endress+Hauser 网址上的返回设备步骤和条件：http://www.endress.com/support/return-material

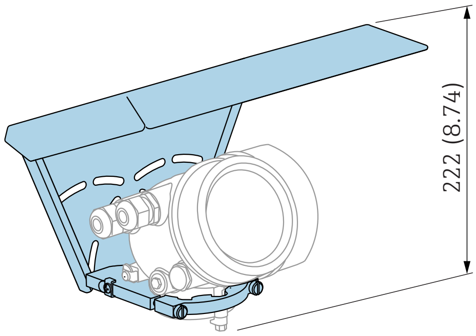
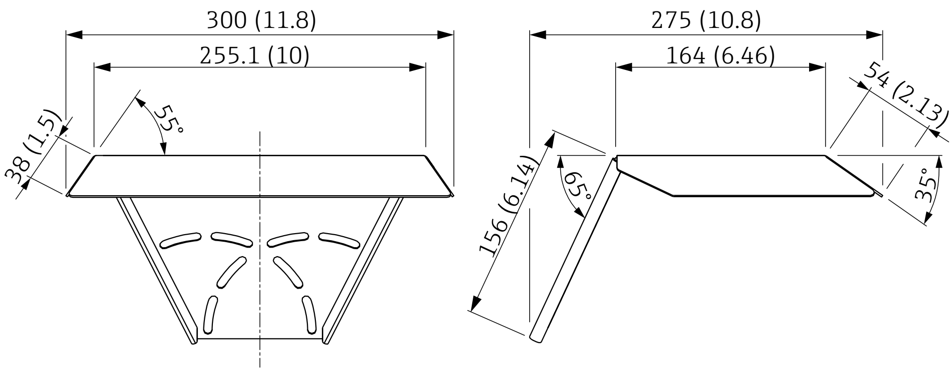
15.4 废弃

废弃时，请注意以下几点：
- 遵守国家/国际法规。
- 确保正确隔离和重新使用设备部件。

16 附件

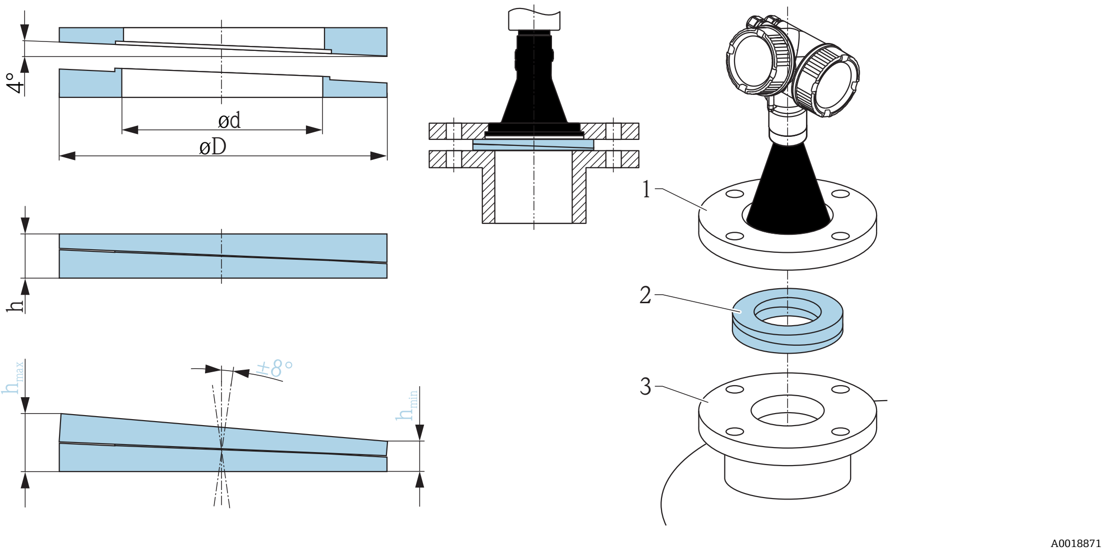
16.1 设备专用附件

16.1.1 防护罩

附件	说明
防护罩	 A0015466  A0015472 45 防护罩的外形尺寸示意图；单位：mm (in) 防护罩可以随仪表一同订购（产品选型表中的订购选项 620 “安装附件”，选型代号 PB “防护罩”）。 防护罩也可以作为附件单独订购；订货号：71162242。

16.1.2 可变角度法兰密封圈（用于安装 FMR50 或 FMR56）

附件	说明
可变角度法兰密封圈（用于安装 FMR50 或 FMR56）	见下文



1 UNI 松套法兰
2 可变角度法兰密封圈
3 安装短管

可变角度法兰密封圈的材质和过程连接必须与过程特性相匹配（温度、压力、电阻）。

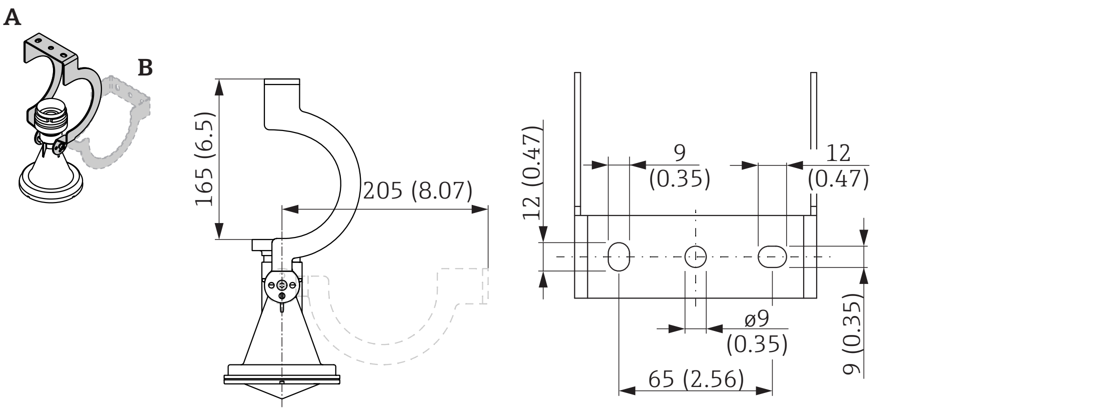
FMR56：可变角度法兰可以随仪表一同订购（产品选型表：订购选项 620 “安装附件”，选型代号 PL、PM、PN、PO、PQ、PR）。

技术参数：DN/JIS 型			
订货号	71074263	71074264	71074265
兼容	DN80 PN10/40	DN100 PN10/16	▪ DN150 PN10/16 ▪ JIS 10K 150A
螺纹长度	100 mm (3.9 in)	100 mm (3.9 in)	110 mm (4.3 in)
螺纹尺寸	M14	M14	M18
材质	EPDM		
过程压力	–0.1 ... 0.1 bar (–1.45 ... 1.45 psi)		
过程温度	–40 ... +80 ℃ (–40 ... +176 ℉)		
D	142 mm (5.59 in)	162 mm (6.38 in)	218 mm (8.58 in)
d	89 mm (3.5 in)	115 mm (4.53 in)	169 mm (6.65 in)
h	22 mm (0.87 in)	23.5 mm (0.93 in)	26.5 mm (1.04 in)
h_{min}	14 mm (0.55 in)	14 mm (0.55 in)	14 mm (0.55 in)
h_{max}	30 mm (1.18 in)	33 mm (1.3 in)	39 mm (1.45 in)

附件	说明			
	技术参数：ASME/JIS 型			
	订货号	71249070	71249072	71249073
	兼容	▪ ASME 3" 150lbs ▪ JIS 80A 10K	ASME 4" 150lbs	ASME 6"150lbs
	螺纹长度	100 mm (3.9 in)	100 mm (3.9 in)	110 mm (4.3 in)
	推荐螺纹尺寸	M14	M14	M18
	材质	EPDM		
	过程压力	−0.1 … 0.1 bar (−1.45 … 1.45 psi)		
	过程温度	−40 … +80 ℃ (−40 … +176 ℉)		
	D	133 mm (5.2 in)	171 mm (6.7 in)	219 mm (8.6 in)
	d	89 mm (3.5 in)	115 mm (4.53 in)	168 mm (6.6 in)
	h	22 mm (0.87 in)	23.5 mm (0.93 in)	26.5 mm (1.04 in)
	h_{min}	14 mm (0.55 in)	14 mm (0.55 in)	14 mm (0.55 in)
	h_{max}	30 mm (1.18 in)	33 mm (1.3 in)	39 mm (1.45 in)

16.1.3 安装支架（用于 FMR50/FMR56 的壁式安装或仓顶安装）

<table>
<tr><th>附件</th><th>说明</th></tr>
<tr><td>安装支架（用于 FMR50/FMR56 的壁式安装或仓顶安装）</td><td>



A0017746

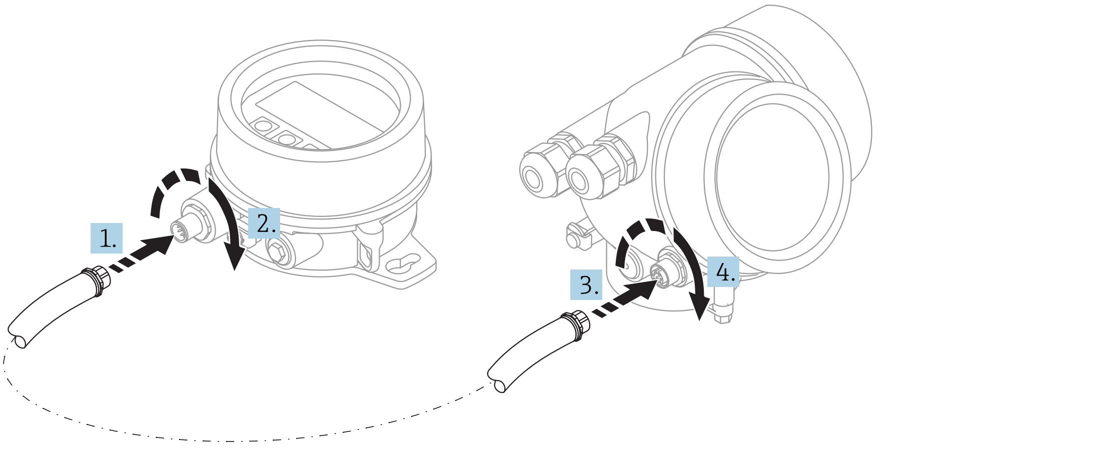
46 安装支架，用于安装带喇叭天线的 FMR50 或 FMR56

A 仓顶安装
B 壁式安装

- **材质：**
  - 安装支架：304 (1.4301)
  - 螺丝：A2
  - Nordlock 垫圈：A4
- **订货号：**71162776

</td></tr>
</table>

16.1.4 分离型显示单元 FHX50

<table>
<tr><th>附件</th><th>说明</th></tr>
<tr><td>分离型显示单元 FHX50</td><td>


A0019128

材质:
– 塑料 PBT
– 316L/1.4404
– 铝
防护等级：IP68 / NEMA 6P 和 IP66 / NEMA 4x
适用显示单元:
– SD02（按键操作）
– SD03（触摸键操作）
连接电缆:
– 仪表整体电缆，最大长度为 30 m (98 ft)
– 用户自备标准电缆，最大长度为 60 m (196 ft)
环境温度范围：–40 ... 80 °C (–40 ... 176 °F)
环境温度范围（可选）：–50 ... 80 °C (–58 ... 176 °F) [1]

需要使用分离型显示单元时，订购“用于显示单元 FHX50”的仪表型号（订购选项 030，选型代号 L、M 或 N）。使用 FHX50 时，必须在订购选项 050 “测量仪表型号”中选择选型代号 A “设计用于显示单元 FHX50”。
最初订购的仪表不带“设计用于显示单元 FHX50”选项，而现在需要使用 FHX50 显示单元，订购 FHX50 时必须在订购选项 050 “测量仪表类型”中选择选型代号 B “不设计用于显示单元 FHX50”。此时，FHX50 包装中提供仪表更换套件。套件安装在仪表上，保证 FHX50 能够使用。

FHX50 能否使用还受变送器认证类型的影响。选择选型代号 L、M 或 N 时（“设计用于 FHX50”），才能更换仪表（仪表《安全指南》手册中的基本订购选项，订购选项 4“显示；操作”）。
同时，请参照 FHX50 的《安全指南》（XA）。

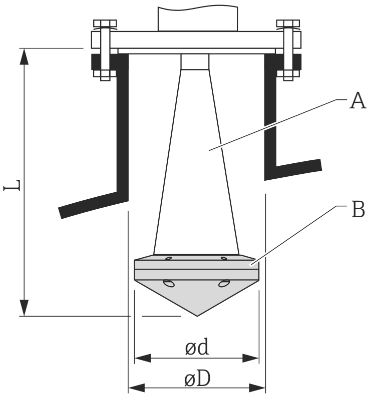
以下类型的变送器不能加装 FHX50:

可燃粉尘防爆保护型（粉尘防爆）
Ex nA 防爆保护型

详细信息参见 SD01007F。
</td></tr>
</table>

1) 此温度范围适用于订购选项 580 “测试；认证”中选择选型代号 JN “变送器的环境温度范围”–50 °C (–58 °F)。温度始终低于–40 °C (–40 °F)，故障发生率增大。

16.1.5 喇叭天线防尘罩

附件	说明
防尘罩，适用于 80 mm (3 in)或 100 mm (4 in)喇叭天线	 A0019143 A　Micropilot 的喇叭天线（未安装喇叭防尘罩） B　喇叭防尘罩 Ød　喇叭防尘罩直径（参考下表） ØD　最小安装短管口径（参考下表） L　带喇叭防尘罩的天线长度（参考下表） 详细信息请参考《安装指南》SD01084F。 **过程条件** ■ 最大容器压力：0.5 bar (7.252 psi) ■ 最高过程温度：130 ℃ (266 ℉) 爆炸危险 避免喇叭防尘罩出现静电释放。

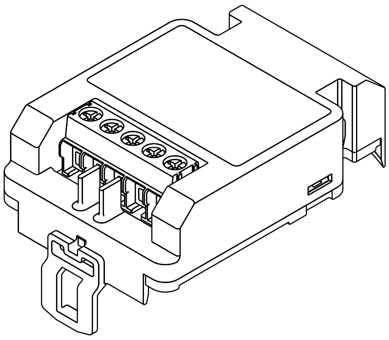
FMR57 的喇叭防尘罩

天线 [1]	喇叭防尘罩的订货号	天线和喇叭防尘罩的外形尺寸		
		L	Ød	ØD
BC：80 mm (3")喇叭天线	71105890	238 mm (9.4 in)	96 mm (3.78 in)	≥ DN100
BD：100 mm (4")喇叭天线	71105889	450 mm (17.7 in)	116 mm (4.57 in)	≥ DN150

1) 产品选型表中的订购选项 070

喇叭防尘罩可以随仪表一同订购。产品选型表中的订购选项 610 “安装附件”，选型代号 OW “喇叭防尘罩，PTFE”。

16.1.6 过电压保护

<table>
<tr><th>附件</th><th>说明</th></tr>
<tr><td>过电压保护单元，适用于两线制设备
OVP10 (单通道)
OVP20 (双通道)</td><td>
A0021734

技术参数
▪ 每个通道的阻抗：2 * 0.5 Ω_{max}
▪ 直流电压(DC)阀值：400 ... 700 V
▪ 脉冲电压阀值：800 V
▪ 1 MHz 时的电容值：< 1.5 pF
▪ 标称浪涌吸收脉冲电压(8/20 µs)：10 kA
▪ 接线端子的横截面积：0.2 ... 2.5 mm² (24 ... 14 AWG)

与设备同时订购
建议同时订购过电压保护单元和设备。参考产品选型表中的订购选项 610 “安装附件”，选型代号 NA “过电压保护单元”。仅当重新订购仪表和过电压保护单元时，才需要分开订购单元。

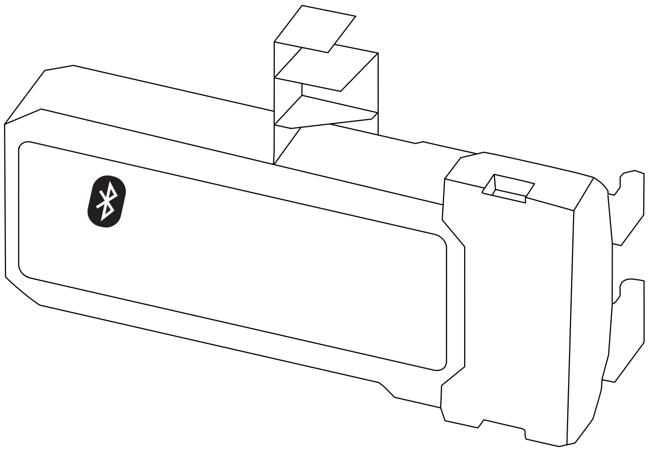
重新订购的订货号
▪ 单通道型仪表(订购选项 020，选型代号 A)
OVP10：71128617
▪ 双通道型仪表(订购选项 020，选型代号 B、C、E 或 G)
OVP20：71128619

重新订购的外壳盖
为了保持所需安全距离，更换带过电压保护单元的仪表时，需要更换外壳盖。取决于外壳类型，合适外壳盖的订货号如下：
▪ GT18 外壳盖：71185516
▪ GT19 外壳盖：71185518
▪ GT20 外壳盖：71185516

更换受限
取决于变送器的认证类型，OVP 单元的使用可能受限。仅当在《安全指南》(XA)中选型代号 NA (过电压保护)选择为可选规格参数 时，设备才能使用带 OVP 单元替换。

详细信息参见 SD01090F。</td></tr>
</table>

16.1.7 HART 设备的蓝牙模块

<table>
<tr><th>附件</th><th>说明</th></tr>
<tr><td>蓝牙模块</td><td>
A0036493
- 使用 SmartBlue（app）进行调试
- 无需其他工具或适配接头
- 通过 SmartBlue (app)显示信号包络线
- 加密的单一点对点数据传输(Fraunhofer 研究所, 第三方、经测试)和带密码保护的 Bluetooth®无线通信
- 参考操作条件下的范围
> 10 m (33 ft)

使用蓝牙模块时，最小供电电压可以增加至 3 V。

与设备同时订购
建议同时订购蓝牙模块和设备。订购选项 610 “安装附件”，选型代号 NF “Bluetooth” 改装时需要单独订购。

重新订购的订货号
Bluetooth 模块（BT10）：71377355

改装后部分功能受限
取决于变送器的认证类型，蓝牙模块使用可能受限。设备的蓝牙模块功能可能受限，如果选择选型代号 NF（蓝牙），参见《安全指南》（XA）中的可选规范。

详细信息参见 SD02252F。</td></tr>
</table>

16.2 通信类附件

附件	说明
Commubox FXA195 HART	通过 USB 接口实现与 FieldCare 间的本安 HART 通信。 详细信息参见《技术资料》TI00404F

附件	说明
Commubox FXA291	连接带 CDI 接口（Endress+Hauser 通用数据接口）的 Endress+Hauser 现场设备和计算机的 USB 接口。 订货号：51516983 详细信息参见《技术资料》TI00405C

附件	说明
HART 回路转换器 HMX50	计算 HART 动态参数，并将其转换成模拟量电流信号或限位值。 订货号：71063562 详细信息参见《技术资料》TI00429F 和《操作手册》BA00371F。

附件	说明
无线 HART 适配器 SWA70	将现场设备连接至无线 HART 网络中。 无线 HART 适配器可以直接安装在 HART 设备上，易于集成至现有 HART 网络中。确保安全数据传输，并且可以与其他无线网络配套使用。 详细信息参见《操作手册》BA00061S

附件	说明
Connect Sensor FXA30/ FXA30B	全集成的电池供电的网关，适用于 SupplyCare Hosting 的简单应用。最多可以连接 4 台 4 ... 20 mA 通信（FXA30/FXA30B）、串行 Modbus（FXA30B）或 HART（FXA30B）设备。仪表坚固耐用，电池能够运行数年，是隔离安装位置远程监测的理想选择。提供 LTE 型（仅限美国、加拿大和墨西哥）或 3G 移动传输型。 详细信息参见《技术资料》TI01356S 和《操作手册》BA01710S。

附件	说明
Fieldgate FXA42	Fieldgate 用于连接的 4...20 mA、Modbus RS485 和 Modbus TCP 设备和 SupplyCare Hosting 或 SupplyCare Enterprise 之间的通信。通过 Ethernet TCP/IP、WLAN 或移动通信（UMTS）传输信号。提供高级自动化功能，例如内置网页 PLC、OpenVPN 和其他功能。 详细信息参见《技术资料》TI01297S 和《操作手册》BA01778S。

附件	说明
SupplyCare Enterprise SCE30B	库存管理软件显示物位、体积、质量、温度、压力、密度或其他罐体参数。通过 Fieldgate FXA42 的网关记录和传输参数。 基于网页的软件安装在现场服务器上，使用移动终端可以显示和操作，例如智能手机或笔记本电脑。 详细信息参见《技术资料》TI01228S 和《操作手册》BA00055S

附件	说明
SupplyCare Hosting SCH30	库存管理软件显示物位、体积、质量、温度、压力、密度或其他罐体参数。通过 Fieldgate FXA42、FXA30 和 FXA30B 的网关记录和传输参数。 SupplyCare Hosting 用作主站服务（软件用作服务、SaaS）。在 Endress+Hauser 端口，用于通过以太网获取数据。 详细信息参见《技术资料》TI01229S 和《操作手册》BA00050S。

附件	说明
Field Xpert SFX350	Field Xpert SFX350 是进行调试和维护的移动计算机。确保有效设备设置和诊断，适用于在**非危险区**中的 HART 型和 FOUNDATION fieldbus 型设备。 详细信息请参考《操作手册》BA01202S。

附件	说明
Field Xpert SFX370	Field Xpert SFX370 是进行调试和维护的移动计算机。确保有效设备设置和诊断，适用于在**非危险区**和**防爆(Ex)**区中的 HART 型和 FOUNDATION fieldbus 型设备。 详细信息参见《操作手册》BA01202S。

16.3 服务类附件

附件	说明
DeviceCare SFE100	组态设置软件，适用于 HART、PROFIBUS 和 FOUNDATION Fieldbus 设备 《技术资料》TI01134S ▪ 登录网址 www.software-products.endress.com，下载 DeviceCare。需要在 Endress+Hauser 软件端口中注册后，方能下载。 ▪ 此外，订购仪表时可以同时订购 DeviceCare DVD 光盘。产品选型表：订购选项 570 “服务”，选项代号 IV “软件 DVD 光盘（DeviceCare 组态设置）”。
FieldCare SFE500	基于 FDT 的工厂资产管理软件。 帮助用户对工厂中所有现场设备进行设置和维护。还可根据其提供的状态信息，对设备进行诊断。 《技术资料》TI00028S

16.4 系统组件

附件	说明
Memograph M 图形化数据管理器	Memograph M 图形化数据管理器可以提供所有相关的过程变量信息。正确记录测量值，监控限定值和分析测量点。数据储存在 256 MB 内存的储存单元、SD 卡或 USB 中。 详细信息请参考《技术资料》TI00133R 和《操作手册》BA00247R
RN221N	有源隔离栅，用于 4...20 mA 电流回路的安全隔离。可以进行双向 HART 信号传输。 详细信息请参考《技术资料》TI00073R 和《操作手册》BA00202R
RNS221	变送器供电模块，适用于非防爆区中的两线制传感器或变送器。使用 HART 通信套接字可以进行双向 HART 通信。 详细信息请参考《技术资料》TI00081R 和《简明操作指南》KA00110R

17 操作菜单

17.1 操作菜单概述（SmartBlue）

菜单路径 SmartBlue

▶ **电流输出 1 … 2**		→ 📄 151
	分配电流输出	→ 📄 151
	电流模式	→ 📄 152
	固定电流	→ 📄 152
	阻尼时间输出	→ 📄 152
	故障模式	→ 📄 153
	故障电流	→ 📄 153
	输出电流 1 … 2	→ 📄 154
▶ **开关输出**		→ 📄 155
	开关量输出功能	→ 📄 155
	分配状态	→ 📄 155
	分配限定值	→ 📄 156
	分配诊断响应	→ 📄 156
	开启值	→ 📄 156
	开启延迟时间	→ 📄 158
	关闭值	→ 📄 158
	关闭延迟时间	→ 📄 158
	故障模式	→ 📄 158
	开关状态	→ 📄 159
	反转输出信号	→ 📄 159

诊断		→ 📄 172
	当前诊断信息	→ 📄 172
	时间戳	→ 📄 172
	上一条诊断信息	→ 📄 172
	时间戳	→ 📄 173

- 重启后的工作时间 → 📄 173
- 工作时间 → 📄 166
- **▶ 诊断列表** → 📄 174
  - 诊断 1 ... 5 → 📄 174
  - 时间戳 1 ... 5 → 📄 174
- **▶ 设备信息** → 📄 176
  - 设备位号 → 📄 176
  - 序列号 → 📄 176
  - 固件版本号 → 📄 176
  - 设备名称 → 📄 176
  - 订货号 → 📄 177
  - 扩展订货号 1 ... 3 → 📄 177
  - 设备修订版本号 → 📄 177
  - 设备 ID → 📄 177
  - 设备类型 → 📄 177
  - 制造商 ID → 📄 178
- **▶ 测量值** → 📄 179
  - 距离 → 📄 124
  - 物位(或线性化值) → 📄 141
  - 输出电流 1 ... 2 → 📄 154
  - 电流测量值 1 → 📄 180
  - 端子电压 1 → 📄 180
  - 电子模块温度 → 📄 180
- **▶ 仿真** → 📄 185
  - 分配测量变量 → 📄 186

过程变量值	→ 📄 186
电流输出仿真 1 … 2	→ 📄 186
电流输出值 1 … 2	→ 📄 187
开关量输出仿真	→ 📄 187
开关状态	→ 📄 187
设备报警仿真	→ 📄 188
诊断事件仿真	→ 📄 188

17.2 操作菜单概述（显示模块）

菜单路径 操作菜单

Language			→ 160
设置			→ 120
	设备位号		→ 120
	距离单位		→ 120
	仓类型		→ 120
	最快料位上升速度		→ 121
	最快料位下降速度		→ 121
	空标		→ 122
	满标		→ 122
	物位		→ 123
	距离		→ 124
	信号强度		→ 124
	▸ **干扰抑制**		→ 128
		距离调整	→ 128
		抑制距离	→ 128
		生成抑制	→ 128
		距离	→ 128
		准备记录抑制线	→ 128
	▸ **高级设置**		→ 130
		锁定状态	→ 130
		显示屏访问状态	→ 130
		输入访问密码	→ 131

▶ **物位**	→ 📄 132
介质类型	→ 📄 132
介质属性	→ 📄 132
过程特性	→ 📄 133
物位单位	→ 📄 133
盲区距离	→ 📄 134
偏置量	→ 📄 134
罐/仓高	→ 📄 135
▶ **线性化**	→ 📄 137
线性化类型	→ 📄 139
线性化单位	→ 📄 140
自定义文本	→ 📄 141
最大值	→ 📄 142
直径	→ 📄 142
锥体高度	→ 📄 142
表格模式	→ 📄 143
▶ **编辑表格**	
物位	→ 📄 144
自定义值	→ 📄 145
启用线性化表格	→ 📄 145
▶ **安全设置**	→ 📄 146
失波输出模式	→ 📄 146
恒定值	→ 📄 146
斜率	→ 📄 147
盲区距离	→ 📄 134

▶ **确认 SIL/WHG**	→ 📄 149
▶ **关闭 SIL/WHG**	→ 📄 150
复位写保护	→ 📄 150
代码错误	→ 📄 150
▶ **电流输出 1 … 2**	→ 📄 151
分配电流输出	→ 📄 151
电流模式	→ 📄 152
固定电流	→ 📄 152
阻尼时间输出	→ 📄 152
故障模式	→ 📄 153
故障电流	→ 📄 153
输出电流 1 … 2	→ 📄 154
▶ **开关输出**	→ 📄 155
开关量输出功能	→ 📄 155
分配状态	→ 📄 155
分配限定值	→ 📄 156
分配诊断响应	→ 📄 156
开启值	→ 📄 156
开启延迟时间	→ 📄 158
关闭值	→ 📄 158
关闭延迟时间	→ 📄 158
故障模式	→ 📄 158
开关状态	→ 📄 159
反转输出信号	→ 📄 159

▶ **显示**	→ 📄 160
Language	→ 📄 160
显示格式	→ 📄 160
显示值 1 … 4	→ 📄 162
小数位数 1 … 4	→ 📄 162
显示间隔时间	→ 📄 162
显示阻尼时间	→ 📄 163
标题栏	→ 📄 163
标题名称	→ 📄 163
分隔符	→ 📄 164
数值格式	→ 📄 164
菜单中小数位数	→ 📄 164
背光显示	→ 📄 165
显示对比度	→ 📄 165
▶ **显示备份设置**	→ 📄 166
工作时间	→ 📄 166
最近备份	→ 📄 166

			设置管理		→ 166
			比较结果		→ 167
		▶ 管理员			→ 169
			▶ 设置访问密码		→ 171
				设置访问密码	→ 171
				确认访问密码	→ 171
			设备复位		→ 169
诊断					→ 172
	当前诊断信息				→ 172
	上一条诊断信息				→ 172
	重启后的工作时间				→ 173
	工作时间				→ 166
	▶ 诊断列表				→ 174
		诊断 1 … 5			→ 174
	▶ 事件日志				→ 175
		选项			→ 175
		▶ 事件列表			→ 175
	▶ 设备信息				→ 176
		设备位号			→ 176
		序列号			→ 176
		固件版本号			→ 176
		设备名称			→ 176
		订货号			→ 177
		扩展订货号 1 … 3			→ 177
		设备修订版本号			→ 177

设备 ID	→ 177
设备类型	→ 177
制造商 ID	→ 178
▶ **测量值**	→ 179
距离	→ 124
物位(或线性化值)	→ 141
输出电流 1 … 2	→ 154
电流测量值 1	→ 180
端子电压 1	→ 180
电子模块温度	→ 180
▶ **数据日志**	→ 181
分配通道 1 … 4	→ 181
日志记录间隔时间	→ 181
清除日志数据	→ 182
▶ **显示通道 1 … 4**	→ 183
▶ **仿真**	→ 185
分配测量变量	→ 186
过程变量值	→ 186
电流输出仿真 1 … 2	→ 186
电流输出值 1 … 2	→ 187
开关量输出仿真	→ 187
开关状态	→ 187
设备报警仿真	→ 188

诊断事件分类

诊断事件仿真 → 📄 188

▶ **设备检查** → 📄 189

开始检查 → 📄 189

检查结果 → 📄 189

上一次检查时间 → 📄 189

物位信号 → 📄 190

17.3 操作菜单概述（调试软件）

菜单路径 操作菜单

设置				→ 120
	设备位号			→ 120
	距离单位			→ 120
	仓类型			→ 120
	最快料位上升速度			→ 121
	最快料位下降速度			→ 121
	空标			→ 122
	满标			→ 122
	物位			→ 123
	距离			→ 124
	信号强度			→ 124
	距离调整			→ 125
	当前抑制距离			→ 126
	抑制距离			→ 126
	生成抑制			→ 126
	▶ **高级设置**			→ 130
		锁定状态		→ 130
		访问状态工具		→ 130
		输入访问密码		→ 131
		▶ **物位**		→ 132
			介质类型	→ 132
			介质属性	→ 132
			过程特性	→ 133

物位单位	→ 📄 133
盲区距离	→ 📄 134
偏置量	→ 📄 134
罐/仓高	→ 📄 135
▶ **线性化**	→ 📄 137
线性化类型	→ 📄 139
线性化单位	→ 📄 140
自定义文本	→ 📄 141
物位(或线性化值)	→ 📄 141
最大值	→ 📄 142
直径	→ 📄 142
锥体高度	→ 📄 142
表格模式	→ 📄 143
线性表参数对	→ 📄 144
物位	→ 📄 144
物位	→ 📄 144
自定义值	→ 📄 145
启用线性化表格	→ 📄 145
▶ **安全设置**	→ 📄 146
失波输出模式	→ 📄 146
恒定值	→ 📄 146
斜率	→ 📄 147
盲区距离	→ 📄 134
▶ **确认 SIL/WHG**	→ 📄 149

		显示格式	→ 📖 160
		显示值 1 … 4	→ 📖 162
		小数位数 1 … 4	→ 📖 162
		显示间隔时间	→ 📖 162
		显示阻尼时间	→ 📖 163
		标题栏	→ 📖 163
		标题名称	→ 📖 163
		分隔符	→ 📖 164
		数值格式	→ 📖 164
		菜单中小数位数	→ 📖 164
		背光显示	→ 📖 165
		显示对比度	→ 📖 165
	► 显示备份设置		→ 📖 166
		工作时间	→ 📖 166
		最近备份	→ 📖 166
		设置管理	→ 📖 166
		备份状态	→ 📖 167
		比较结果	→ 📖 167
	► 管理员		→ 📖 169
		设置访问密码	→ 📖 171
		设备复位	→ 📖 169
诊断			→ 📖 172
	当前诊断信息		→ 📖 172
	时间戳		→ 📖 172
	上一条诊断信息		→ 📖 172

时间戳		→ 173
重启后的工作时间		→ 173
工作时间		→ 166
▶ **诊断列表**		→ 174
	诊断 1 ... 5	→ 174
	时间戳 1 ... 5	→ 174
▶ **设备信息**		→ 176
	设备位号	→ 176
	序列号	→ 176
	固件版本号	→ 176
	设备名称	→ 176
	订货号	→ 177
	扩展订货号 1 ... 3	→ 177
	设备修订版本号	→ 177
	设备 ID	→ 177
	设备类型	→ 177
	制造商 ID	→ 178
▶ **测量值**		→ 179
	距离	→ 124
	物位(或线性化值)	→ 141
	输出电流 1 ... 2	→ 154
	电流测量值 1	→ 180
	端子电压 1	→ 180
	电子模块温度	→ 180

17.4 “设置”菜单

- : 显示和操作模块上显示的菜单路径
- : 调试软件上显示的菜单路径（例如 FieldCare）
- : 通过软件锁定标记可以被锁定的参数

菜单路径 设置

设备位号

菜单路径	设置 → 设备位号
说明	输入工厂中测量点的唯一名称，用于在快速识别设备。
出厂设置	FMR5x

距离单位

菜单路径	设置 → 距离单位
说明	用于初级检定（空标/满标）。
选择	SI 单位 ▪ mm ▪ m US 单位 ▪ ft ▪ in
出厂设置	m

仓类型

菜单路径	设置 → 仓类型
条件	**介质类型 (→ 132) = 固体**
说明	设置料仓类型。
选择	▪ 缓冲料仓 ▪ 料仓/料斗 ▪ 压碎机/传送带 ▪ 仓 ▪ 工作台测试
出厂设置	仓

最快料位上升速度

菜单路径 设置 → 最快料位上升速度

条件 **介质类型 (→ 132) = 固体**

说明 选择最快料位上升速度。

选择

- 非常慢速 < 0.5m/h
- 慢速 < 1m/h
- 标准速度 < 2m/h
- 中速 < 4m/h
- 快速 < 8m/h
- 非常快速 > 8m/h
- 未经滤波处理/测试

出厂设置 标准速度 < 2m/h

附加信息 设备基于此参数中设置的典型物位变化速度调节信号计算滤波器和输出信号阻尼时间:

最快料位上升速度 (→ 121)	阶跃响应时间/秒
非常慢速 < 0.5m/h	910
慢速 < 1m/h	730
标准速度 < 2m/h	340
中速 < 4m/h	170
快速 < 8m/h	75
非常快速 > 8m/h	10
未经滤波处理/测试	< 1

最快料位下降速度

菜单路径 设置 → 最快料位下降速度

条件 **介质类型 (→ 132) = 固体**

说明 选择最快料位下降速度。

选择

- 非常慢速 < 0.5m/h
- 慢速 < 1m/h
- 标准速度 < 2m/h
- 中速 < 4m/h
- 快速 < 8m/h
- 非常快速 > 8m/h
- 未经滤波处理/测试

出厂设置 标准速度 < 2m/h

附加信息

设备基于此参数中设置的典型物位变化速度调节信号计算滤波器和输出信号阻尼时间：

最快料位下降速度 (→ 📄 121)	阶跃响应时间/秒
非常慢速 < 0.5m/h	910
慢速 < 1m/h	730
标准速度 < 2m/h	340
中速 < 4m/h	170
快速 < 8m/h	75
非常快速 > 8m/h	10
未经滤波处理/测试	< 1

空标

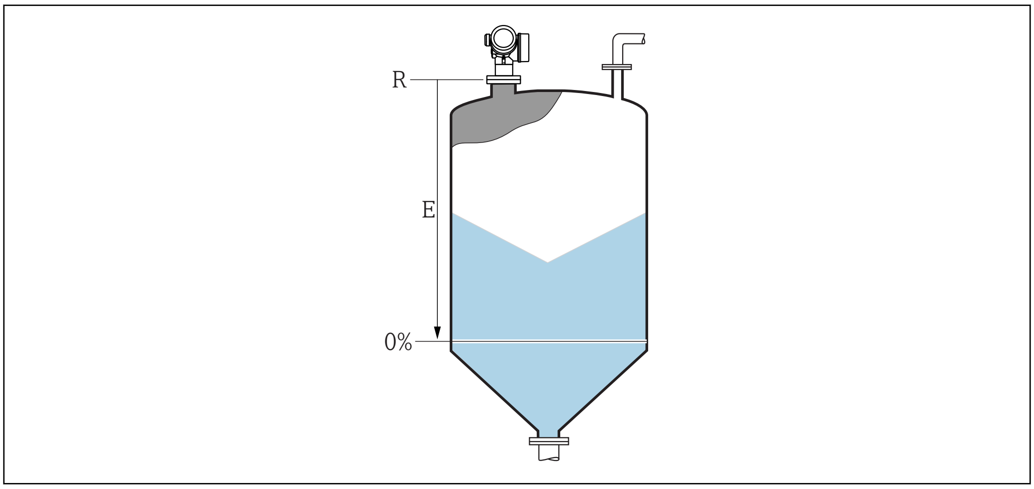
菜单路径　设置 → 空标

说明　定义过程连接至最低液位距离。

用户输入　取决于天线

出厂设置　取决于天线

附加信息



47　料位测量时的空标（E）

量程起点从雷达波触及罐体或料仓底开始。带圆盘底或带锥形出料口时物位低于此点便不能测量。

满标

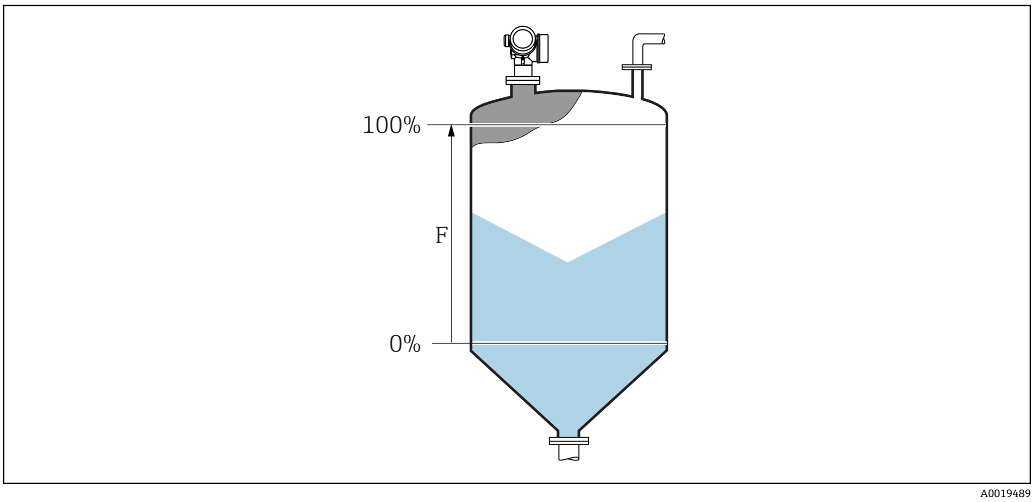
菜单路径　设置 → 满标

说明　定义最低液位（0%）至最高液位（100%）距离。

用户输入 取决于天线

出厂设置 取决于天线

附加信息



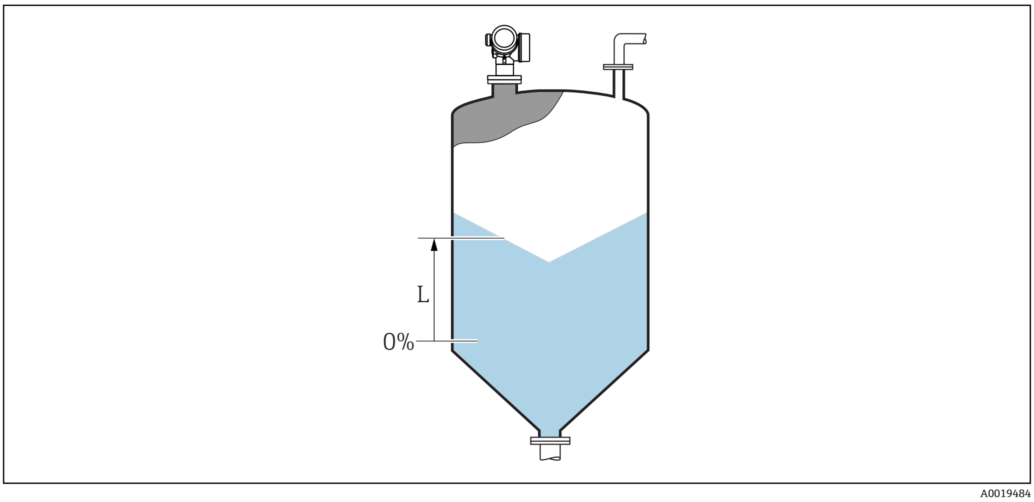
48 料位测量时的满标（F）

物位

菜单路径 设置 → 物位

说明 显示物位测量值 L（未经线性化处理）。

附加信息



49 料位测量时的料位

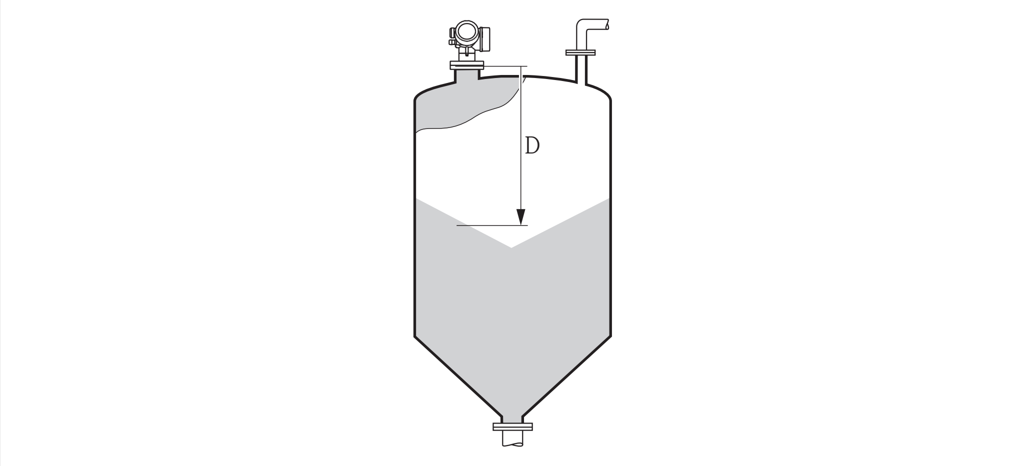
在**物位单位** 参数 (→ 133)中定义单位。

距离

菜单路径 设置 → 距离

说明 显示参考点（法兰或螺纹连接的下端面）至物位间的距离测量值 D。

附加信息



50 料位测量时的距离

在**距离单位** 参数 (→ 120)中定义单位。

信号强度

菜单路径 设置 → 信号强度

说明 显示物位回波信号强度。

附加信息

显示选项说明
- **强**
  计算回波至少超出阈值 10 dB。
- **中**
  计算回波至少超出阈值 5 dB。
- **弱**
  计算回波低于阈值 5 dB。
- **无信号**
  设备未找到有用回波。

此参数中的信号强度始终为当前计算回波：液位信号或底部回波信号。将底部回波信号强度加上括号，以区分这两种回波。

如果回波丢失（**信号强度** = **无信号**），设备显示下列错误信息:
- F941，适用**失波输出模式 (→ 146)** = **报警**.
- S941，**失波输出模式 (→ 146)**中选择其他选项时。

距离调整

菜单路径 设置 → 距离调整

说明 设置距离测量值是否与实际距离一致。

取决于选项，设备自动设置抑制范围。

选择
- 手动抑制
- 距离正确
- 距离未知
- 距离过小 *
- 距离过大 *
- 空罐(仓)
- 出厂抑制

出厂设置 距离未知

附加信息

选项说明
- **手动抑制**
  在**抑制距离** 参数 (→ 126)中手动设置抑制范围时选择此选项。此时无需确认距离。
- **距离正确**
  距离测量值与实际距离一致时选择此选项。设备执行抑制。
- **距离未知**
  如果距离未知，选择此选项。此时不执行抑制。
- **距离过小**
  如果距离测量值小于实际距离，选择此选项。设备搜寻下一条回波，并返回**距离调整** 参数。重新计算并显示距离。必须多次比较，直至距离显示值与实际距离一致。随后，通过选择**距离正确**可以启动记录抑制。
- **距离过大** [6)]
  如果距离测量值大于实际距离，选择此选项。设备调节信号计算，并返回**距离调整** 参数。重新计算并显示距离。必须多次比较，直至距离显示值与实际距离一致。随后，通过选择**距离正确**可以启动记录抑制。
- **空罐(仓)**
  如果罐体完全排空，选择此选项。设备记录**罐/仓高** 参数 (→ 135)中定义的整个测量范围的抑制。缺省设置为 **罐/仓高 = 空标**。
  使用带锥形出料口的罐体时，测量仅可在雷达波触及罐体或料仓罐体的位置处进行。如果测量**空罐(仓)** 选项，低于此点无法达到**空标 (→ 122)**和**罐/仓高**，否则抑制空标信号。
- **出厂抑制**
  如果需要删除当前抑制曲线（现有），选择此选项。设备返回**距离调整** 参数，可以记录新抑制。

使用显示单元操作时，显示距离测量值的同时还显示参数，用作参考。

如果在确认距离前由于**距离过小** 选项或**距离过大** 选项时退出引导时， **不**记录抑制，且在 60 秒后复位。

* 是否可见与选型或设置有关

6) 仅适用“专家 → 传感器 → 回波追踪 → **识别模式** 参数” = “短期历史记录”或“长期历史记录”

当前抑制距离

菜单路径 设置 → 当前抑制距离

说明 显示抑制已经记录的距离。

抑制距离

菜单路径 设置 → 抑制距离

条件 **距离调整 (→ 125) = 手动抑制或距离过小**

说明 设置抑制的新终点。

用户输入 0.1 ... 999999.9 m

出厂设置 0.1 m

附加信息 此功能参数中设置新抑制记录的距离。从参考点测量距离，即：从安装法兰或螺纹连接的下端面开始测量。

显示参数的同时显示**当前抑制距离** 参数 (→ 126)，用作参考。标识已经完成记录的最大距离。

生成抑制

菜单路径 设置 → 生成抑制

条件 **距离调整 (→ 125) = 手动抑制或距离过小**

说明 开始记录抑制。

选择
- 否
- 生成抑制
- 覆盖抑制
- 出厂抑制
- 删除部分抑制线

出厂设置 否

附加信息	**选项说明** ■ **否** 不记录抑制。 ■ **生成抑制** 记录抑制。完成记录后，显示单元上显示新距离测量值和新抑制范围。通过现场显示操作时，按下☑键确认这些数值。 ■ **覆盖抑制** 覆盖老包络线和当前包络线，生成新抑制曲线。 ■ **出厂抑制** 使用设备内存中存储的工厂抑制。 ■ **删除部分抑制线** 删除直至**抑制距离 (→ 🗎 126)**的抑制曲线。

17.4.1 “干扰抑制” 向导

仅当通过现场显示操作时提供**干扰抑制** 向导。通过调试工具操作时，抑制的所有相关参数均直接处于**设置** 菜单 (→ 🗎 120) 中。

在**干扰抑制** 向导中，在任意时间的显示模块上均同时显示两个参数。上一行功能参数可以编辑，而下一行功能参数仅供参考。

菜单路径 设置 → 干扰抑制

距离调整

菜单路径 设置 → 干扰抑制 → 距离调整

说明 → 🗎 125

抑制距离

菜单路径 设置 → 干扰抑制 → 抑制距离

说明 → 🗎 126

生成抑制

菜单路径 设置 → 干扰抑制 → 生成抑制

说明 → 🗎 126

距离

菜单路径 设置 → 干扰抑制 → 距离

说明 → 🗎 124

准备记录抑制线

菜单路径 设置 → 干扰抑制 → 准备记录抑制线

说明 标识记录抑制的进程。

用户界面

- 初始化记录
- 进程中
- 完成

17.4.2 “高级设置” 子菜单

菜单路径 设置 → 高级设置

锁定状态

菜单路径 设置 → 高级设置 → 锁定状态

说明 标识当前最高优先级的写保护。

用户界面
- 硬件锁定
- SIL 锁定
- 计量交接开启：设定参数
- WHG 锁定
- 临时锁定

附加信息

写保护类型的说明和优先级
- **硬件锁定（优先级 1）**
  主要电子模块上的硬件锁定 DIP 开关打开。锁定参数写保护。
- **SIL 锁定（优先级 2）**
  打开 SIL 模式。拒绝写入相关参数。
- **WHG 锁定（优先级 3）**
  打开 WHG 模式。拒绝写入相关参数。
- **临时锁定（优先级 4）**
  受仪表内部进程的影响，临时锁定参数写保护（例如数据上传/下载、复位等）。进程结束后即可更改参数。

ℹ 在显示模块上，无法修改的参数前带🔒图标，参数被写保护。

访问状态工具

菜单路径 设置 → 高级设置 → 访问状态工具

说明 显示通过调试工具的参数访问权限。

附加信息

ℹ 通过**输入访问密码** 参数 (→ 🖹 131)更改访问权限。

ℹ 如果打开其他写保护，当前访问权限受限。通过**锁定状态** 参数 (→ 🖹 130)查看写保护状态。

显示屏访问状态

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示屏访问状态

条件 设备带现场显示单元。

说明 通过现场显示参数的访问权限。

附加信息

通过**输入访问密码** 参数 (→ 131)更改访问权限。

如果打开其他写保护，当前访问权限受限。通过**锁定状态** 参数 (→ 130)查看写保护状态。

输入访问密码

菜单路径 设置 → 高级设置 → 输入访问密码

说明 输入密码，关闭写保护。

用户输入 0 ... 9999

附加信息

- 进行现场操作时必须输入在**设置访问密码** 参数 (→ 169)中定义用户自定义访问密码。
- 如果访问密码输入错误，用户保留当前访问权限。
- 在本文档中所有带图标的参数受写保护影响。在现场显示上，参数前带图标表示参数被写保护。
- 如果 10 min 内未按下任何按键操作，或用户从菜单浏览和编辑模式返回至测量值显示模式，再经过 60 s，设备自动锁定写保护参数。

如果用户访问密码丢失，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

"物位" 子菜单

菜单路径 设置 → 高级设置 → 物位

介质类型

菜单路径 设置 → 高级设置 → 物位 → 介质类型

说明 设置介质类型。

用户界面
- 液体
- 固体

出厂设置 FMR56、FMR57：**固体**

附加信息 此参数能够确定多个其他功能参数的数值，并严重影响完整信号计算。因此建议**不修改**工厂设置。

介质属性

菜单路径 设置 → 高级设置 → 物位 → 介质属性

说明 设置介质的相对介电常数 ε_r。

选择
- 未知
- DC 1.4 ... 1.6
- DC 1.6 ... 1.9
- DC 1.9 ... 2.5
- DC 2.5 ... 4
- DC 4 ... 7
- DC 7 ... 15
- DC > 15

出厂设置 取决于**介质类型** (→ 132)和**介质分组**.

附加信息 **取决于"介质类型"和"介质分组"**

介质类型 (→ 132)	介质分组	介质属性
固体		未知
液体	水基液体(DC>=4)	DC 4 ... 7
	其他介质	未知

不同行业中的使用的多种重要介质的介电常数(DC 值)请参考：
- Endress+Hauser 的 DC 手册(CP01076F)
- Endress+Hauser "DC 值 App" (适用于 Android 和 iOS 系统)

过程特性

菜单路径 设置 → 高级设置 → 物位 → 过程特性

说明 设置其他过程条件（如需要）。

选择
- 多障碍物
- 信号弱

出厂设置 无

附加信息

“多障碍物” 选项

此选项优化大量程固料应用中的信号计算，内部障碍物会发出许多干扰回波。选择此选项时始终计算包络线中的最近回波。测量大阻尼介质时，始终为物位回波。

多障碍物 选项仅适用于料位测量（FMR56、FMR57）。

“多障碍物”选项应用的前提条件
- **介质类型 (→ 132) = 固体**
- 大阻尼介质（例如面粉、小麦、谷物等）
- 罐体满罐时，无多路回波
- 仅在近距离进行干扰回波抑制
- 专家 → 传感器 → 回波追踪 → 识别模式 = 短期历史记录

“信号弱” 选项

此选项改善固料应用中极微弱信号幅值的小物位回波的可检测性。

信号弱 选项仅适用于固体测量（FMR56、FMR57）。

物位单位

菜单路径 设置 → 高级设置 → 物位 → 物位单位

说明 选择物位单位。

选择

SI 单位
- %
- m
- mm

US 单位
- ft
- in

出厂设置 %

附加信息 物位单位不同于**距离单位** 参数 (→ 120)中定义的距离单位:
- **距离单位** 参数中定义的单位用于基本标定（**空标 (→ 122)**和**满标 (→ 122)**）。
- **物位单位** 参数中定义的单位用于显示（未经线性化处理的）物位。

盲区距离

菜单路径	设置 → 高级设置 → 物位 → 盲区距离
说明	设置盲区距离 BD。
用户输入	0 ... 200 m
出厂设置	FMR56、FMR57：天线长度 + 400 mm (15.7 in)

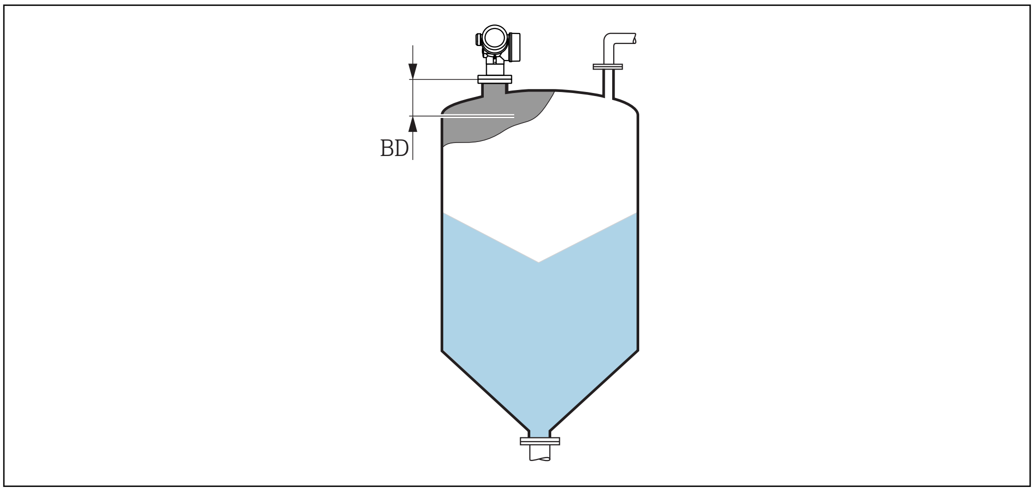
附加信息

操作过程中的物位变化使得仪表打开或移动至盲区内，仅当上盲区中的信号超出盲区距离时，才会计算信号。打开设备时忽略已经在盲区内的信号。

仅当满足以下两个条件时响应有效:
- 专家 → 传感器 → 回波追踪 → 识别模式 = **短期历史记录**或**长期历史记录**
- 专家 → 传感器 → 气相补偿 → 气相补偿模式= **开**、**无修正**或**外部修正**

如果不满足任一上述条件时，盲区内的信号始终被忽略。

如需要，可以由 Endress+Hauser 的服务工程师设置盲区内不同信号响应。



51 固体测量时的盲区距离（BD）

偏置量

菜单路径	设置 → 高级设置 → 物位 → 偏置量
说明	设置物位修正（如需要）。
用户输入	−200 000.0 ... 200 000.0 %
出厂设置	0.0 %
附加信息	在此参数中设置的数值加上物位测量值（线性化前）。

罐/仓高

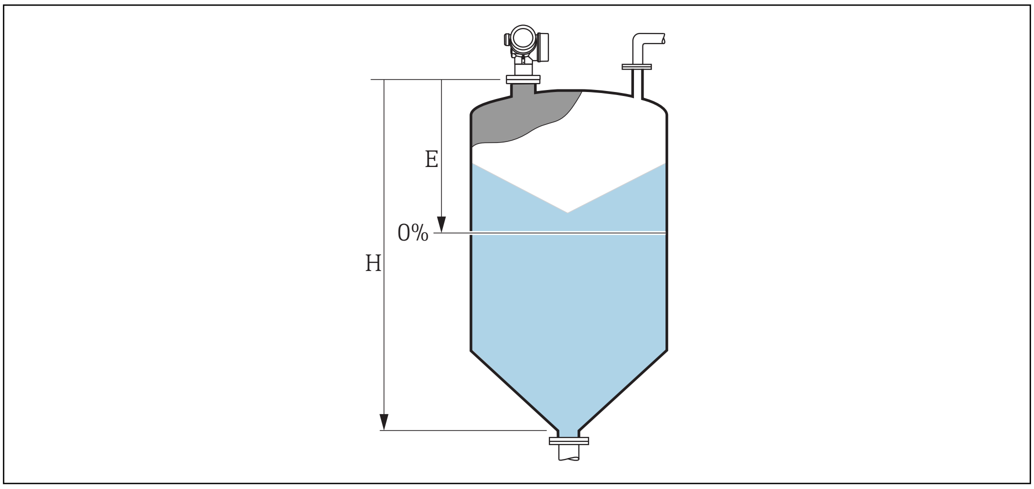
菜单路径 设置 → 高级设置 → 物位 → 罐/仓高

说明 设置从过程连接开始测量的罐体或料仓的总高度。

用户输入 −999.9999 ... 999.9999 m

出厂设置 **空标 (→ 122)**

附加信息 设置的测量范围（**空标 (→ 122)**）明显不同于罐体或料仓高度时，建议输入罐体或料仓高度。实例：罐体或料仓的上三分之一部分的连续物位监测。

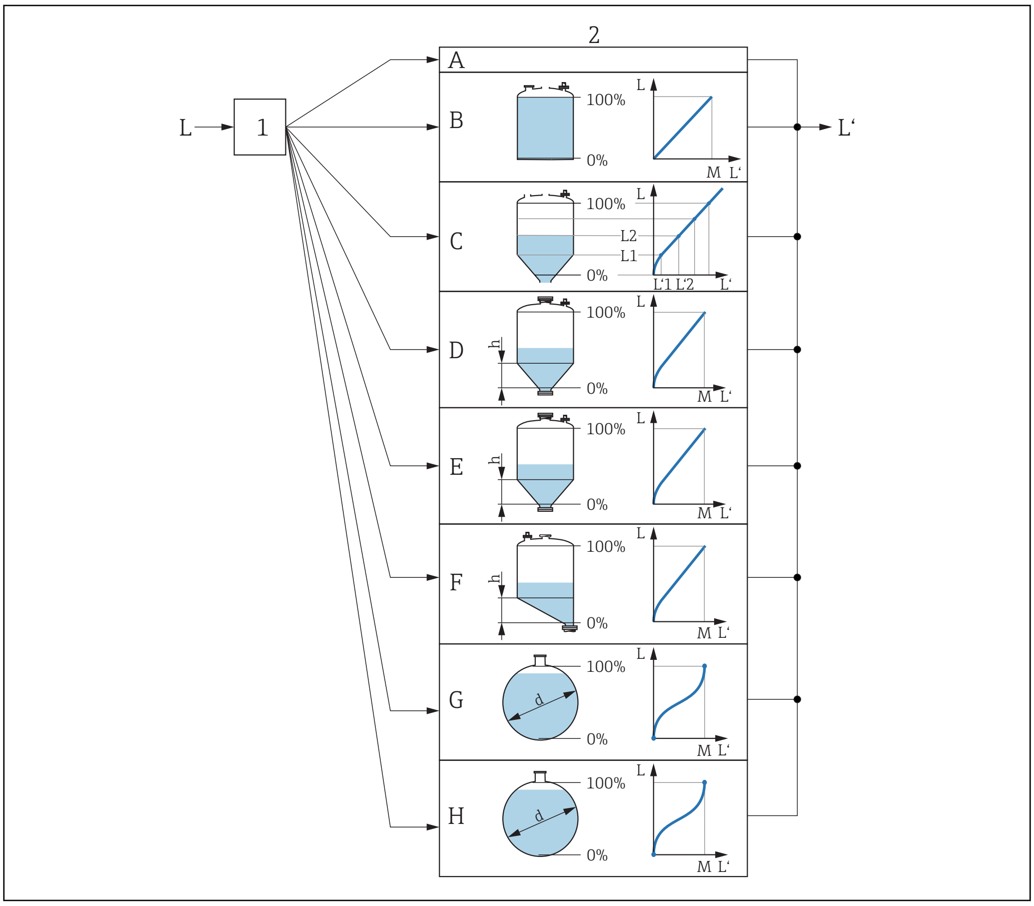


52 ““罐/仓高” 参数 (→ 135)”，适用固体测量

E 空标 (→ 122)
H 罐/仓高 (→ 135)

对于带锥形出料口的罐体，**罐/仓高**不能更改，在此类应用中**空标 (→ 122)**通常**不是** <<罐体或料仓高度。

“线性化”子菜单



53 线性化：将物位和（相关）界面高度转换成体积或重量；转换取决于容器形状。

1 选择线性化类型和单位
2 线性化设置
A 线性化类型 (→ 139) = 无
B 线性化类型 (→ 139) = 线性
C 线性化类型 (→ 139) = 表格
D 线性化类型 (→ 139) = 方锥形底部
E 线性化类型 (→ 139) = 圆锥形底部
F 线性化类型 (→ 139) = 角锥形底部
G 线性化类型 (→ 139) = 卧罐
H 线性化类型 (→ 139) = 球罐
L 线性化前的物位（距离单位的测量值）
L' 物位(或线性化值) (→ 141)（相对体积或重量）
M 最大值 (→ 142)
d 直径 (→ 142)
h 锥体高度 (→ 142)

显示模块上的子菜单结构

菜单路径 设置 → 高级设置 → 线性化

▶ 线性化			
	线性化类型		→ 139
	线性化单位		→ 140
	自定义文本		→ 141
	最大值		→ 142
	直径		→ 142
	锥体高度		→ 142
	表格模式		→ 143
	▶ 编辑表格		
		物位	→ 144
		自定义值	→ 145
	启用线性化表格		→ 145

调试软件中的子菜单结构（例如 FieldCare）

菜单路径 设置 → 高级设置 → 线性化

▶ 线性化

线性化类型	→ 139
线性化单位	→ 140
自定义文本	→ 141
物位(或线性化值)	→ 141
最大值	→ 142
直径	→ 142
锥体高度	→ 142
表格模式	→ 143
线性表参数对	→ 144
物位	→ 144
物位	→ 144
自定义值	→ 145
启用线性化表格	→ 145

参数说明

菜单路径 设置 → 高级设置 → 线性化

线性化类型

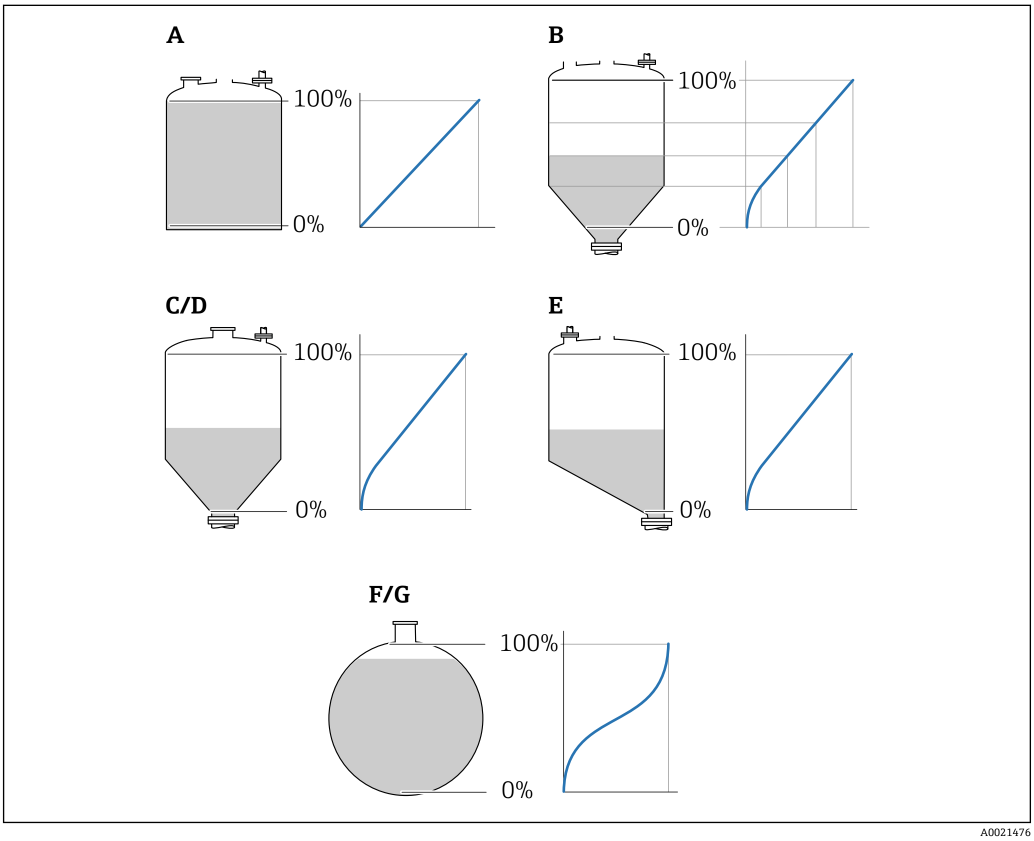
菜单路径 设置 → 高级设置 → 线性化 → 线性化类型

说明 选择线性化类型。

选择
- 无
- 线性
- 表格
- 方锥形底部
- 圆锥形底部
- 角锥形底部
- 卧罐
- 球罐

出厂设置 无

附加信息



54 线性化类型

A 无
B 表格
C 方锥形底部
D 圆锥形底部
E 角锥形底部
F 球罐
G 卧罐

选项说明

- **无**
  不经过线性化处理，直接以物位单位输出物位。
- **线性**
  输出值（体积/重量）与物位 L 成比例，例如仅对立罐有效。必须设置下列附加参数：
  - **线性化单位 (→ 📄 140)**
  - **最大值 (→ 📄 142)**：最大体积或重量
- **表格**
  物位测量值 L 和输出值（体积/重量）之间的关系参见线性化表，最多包含 32 个数值对“物位-体积”或“物位-重量”。必须设置下列附加参数：
  - **线性化单位 (→ 📄 140)**
  - **表格模式 (→ 📄 143)**
  - 每个线性化点：**物位 (→ 📄 144)**
  - 每个线性化点：**自定义值 (→ 📄 145)**
  - **启用线性化表格 (→ 📄 145)**
- **方锥形底部**
  输出值为方锥底料仓的体积或重量。必须设置下列附加参数：
  - **线性化单位 (→ 📄 140)**
  - **最大值 (→ 📄 142)**：最大体积或重量
  - **锥体高度 (→ 📄 142)**：锥体高度
- **圆锥形底部**
  输出值为圆锥底料仓的体积或重量。必须设置下列附加参数：
  - **线性化单位 (→ 📄 140)**
  - **最大值 (→ 📄 142)**：最大体积或重量
  - **锥体高度 (→ 📄 142)**：罐体的锥体部分的高度
- **角锥形底部**
  输出值为角锥底料仓的体积或重量。必须设置下列附加参数：
  - **线性化单位 (→ 📄 140)**
  - **最大值 (→ 📄 142)**：最大体积或重量
  - **锥体高度 (→ 📄 142)**：锥体高度
- **卧罐**
  输出值为卧罐的体积或重量。必须设置下列附加参数：
  - **线性化单位 (→ 📄 140)**
  - **最大值 (→ 📄 142)**：最大体积或重量
  - **直径 (→ 📄 142)**
- **球罐**
  输出值为球罐的体积或重量。必须设置下列附加参数：
  - **线性化单位 (→ 📄 140)**
  - **最大值 (→ 📄 142)**：最大体积或重量
  - **直径 (→ 📄 142)**

线性化单位

菜单路径 设置 → 高级设置 → 线性化 → 线性化单位

条件 **线性化类型 (→ 📄 139)** ≠ 无

说明 选择线性化值的单位。

选择	SI 单位 ▪ STon ▪ t ▪ kg ▪ cm^3 ▪ dm^3 ▪ m^3 ▪ hl ▪ l ▪ % ▪ mm ▪ m 定制单位 Free text	US 单位 ▪ lb ▪ UsGal ▪ ft^3 ▪ ft ▪ in	英制单位 impGal
出厂设置	%		
附加信息	所选单位仅用于显示。测量值**不会**按照所选单位变化。 ℹ 可以设置距离-距离的线性化，即将物位单位转换成不同的距离单位。为此，选择**线性**线性化模式。为了定义新物位单位，选择 **Free text** 选项（在**线性化单位** 参数中），并将所需单位输入至**自定义文本** 参数 (→ 🗎 141)中。		

自定义文本

菜单路径	设置 → 高级设置 → 线性化 → 自定义文本
条件	**线性化单位 (→ 🗎 140) = Free text**
说明	输入单位图标。
用户输入	最多 32 个字符（字母、数字、特殊字符）
出厂设置	Free text

物位(或线性化值)

菜单路径	设置 → 高级设置 → 线性化 → 物位(或线性化值)
说明	显示线性化物位值。
附加信息	ℹ 通过**线性化单位** 参数确定单位。→ 🗎 140

最大值

菜单路径 设置 → 高级设置 → 线性化 → 最大值

条件 **线性化类型 (→ 139)** 采用下列值之一:
- 线性
- 方锥形底部
- 圆锥形底部
- 角锥形底部
- 卧罐
- 球罐

说明 对应 100%物位的线性化值。

用户输入 −50000.0 … 50000.0 %

出厂设置 100.0 %

直径

菜单路径 设置 → 高级设置 → 线性化 → 直径

条件 **线性化类型 (→ 139)** 采用下列值之一:
- 卧罐
- 球罐

说明 Diameter of the cylindrical or spherical tank。

用户输入 0 … 9999.999 m

出厂设置 2 m

附加信息 在**距离单位** 参数 (→ 120)中定义单位。

锥体高度

菜单路径 设置 → 高级设置 → 线性化 → 锥体高度

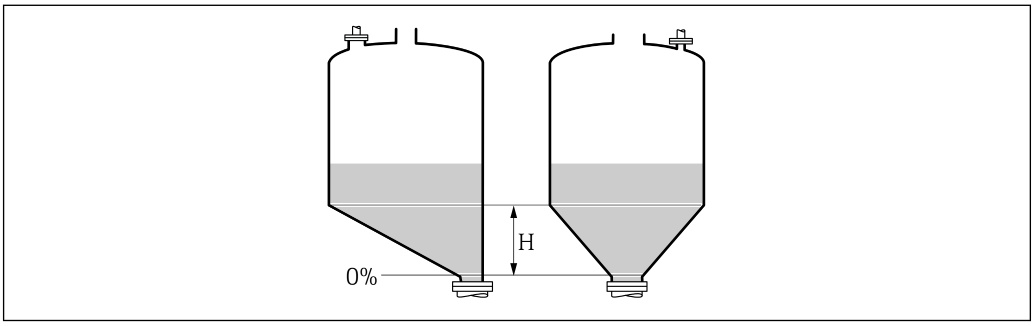
条件 **线性化类型 (→ 139)** 采用下列值之一:
- 方锥形底部
- 圆锥形底部
- 角锥形底部

说明 Height of the pyramid, conical or angled bottom。

用户输入 0 … 200 m

出厂设置 0 m

附加信息



A0013264

H 锥体高度

在**距离单位** 参数 (→ 🗎 120)中设置单位。

表格模式

菜单路径 设置 → 高级设置 → 线性化 → 表格模式

条件 **线性化类型 (→ 🗎 139) = 表格**

说明 选择线性化表的编辑模式。

选择
- 手动
- 半自动
- 清除表格
- 表格排序

出厂设置 手动

附加信息

选项说明
- **手动**
  手动输入每个线性化点的物位和相关线性化值。
- **半自动**
  设备测量每个线性化点的物位。手动输入相应线性化值。
- **清除表格**
  删除现有线性化表。
- **表格排序**
  按照升序重新排列线性化点。

线性化表必须满足的条件:
- 表格由最多 32 对参数值组成“物位-线性化值”。
- 表格必须单调排列（单调递增或单调减少）。
- 第一个线性化点必须对应最低物位。
- 最后一个线性化点必须对应最高物位。

输入线性化表之前，必须正确设置**空标 (→ 🗎 122)**和**满标 (→ 🗎 122)**值。

更改满标或空标后，表格中的数值已经被更改；只有删除现有表格和再次输入完整表格后，才能确保正确计算。因此，删除现有表格（**表格模式 (→ 🗎 143) = 清除表格**）。随后输入新表格。

如何输入线性化表
- 通过 FieldCare
  线性化点可以通过**线性表参数对 (→ 🗎 144)**、**物位 (→ 🗎 144)**和**自定义值 (→ 🗎 145)**参数输入。此外，还可以使用图形化线性化表编辑器：设备操作→设备功能→附加功能→线性化（在线/离线）
- 通过现场显示单元
  选择**编辑表格** 子菜单，进入图形表格编辑器。显示线性化表，并可以逐行编辑。

物位单位的工厂设置为“%”。需要输入物理单位的线性化表时，必须事先在**物位单位** 参数 (→ 🗎 133)中选择正确的单位。

输入降序表格时，电流输出的 20 mA 和 4 mA 值互换。即：20 mA 代表最低物位，而 4 mA 代表最高物位。

线性表参数对

菜单路径	设置 → 高级设置 → 线性化 → 线性表参数对
条件	**线性化类型 (→ 🗎 139) = 表格**
说明	选择输入或更改的线性化表点数。
用户输入	1 ... 32
出厂设置	1

物位 (手动)

菜单路径	设置 → 高级设置 → 线性化 → 物位
条件	▪ **线性化类型 (→ 🗎 139)** =表格 ▪ **表格模式 (→ 🗎 143)** =手动
说明	输入线性化表点数的物位值（未经线性化处理）。
用户输入	带符号浮点数
出厂设置	0 %

物位 (半自动)

菜单路径	设置 → 高级设置 → 线性化 → 物位
条件	▪ **线性化类型 (→ 🗎 139) = 表格** ▪ **表格模式 (→ 🗎 143) = 半自动**
说明	显示测量值（未经线性化处理的数值）。数值传输至表格中。

自定义值

菜单路径 设置 → 高级设置 → 线性化 → 自定义值

条件 **线性化类型 (→ 139) = 表格**

说明 输入线性化表点数的线性化值。

用户输入 带符号浮点数

出厂设置 0 %

启用线性化表格

菜单路径 设置 → 高级设置 → 线性化 → 启用线性化表格

条件 **线性化类型 (→ 139) = 表格**

说明 打开或关闭线性化表。

选择
- 关闭
- 打开

出厂设置 关闭

附加信息

选项说明
- **关闭**
  物位测量值未经线性化处理。
  同时选择**线性化类型 (→ 139) = 表格**时，设备发出错误信息 F435。
- **打开**
  按照线性化表进行物位测量值的线性化处理。

编辑表格时，**启用线性化表格** 参数自动复位至**关闭**，且输入表格后必须复位至**打开**。

“安全设置” 子菜单

菜单路径 设置 → 高级设置 → 安全设置

失波输出模式

菜单路径 设置 → 高级设置 → 安全设置 → 失波输出模式

说明 回波丢失时的输出信号。

选择
- 最近有效值
- 斜率
- 恒定值
- 报警

出厂设置 最近有效值

附加信息

选项说明
- **最近有效值**
  出现回波丢失时，保存最后有效值。
- **斜率** [7]
  出现回波丢失时输出值在 0 %…100 %间连续变化。在**斜率** 参数 (→ 147)中定义斜率。
- **恒定值** [7]
  出现回波丢失时输出**恒定值** 参数 (→ 146)中定义的数值。
- **报警**
  出现回波丢失时设备发出报警；参见**故障模式** 参数 (→ 153)

恒定值

菜单路径 设置 → 高级设置 → 安全设置 → 恒定值

条件 **失波输出模式 (→ 146) = 恒定值**

说明 回波丢失时的输出值。

用户输入 0 … 200000.0 %

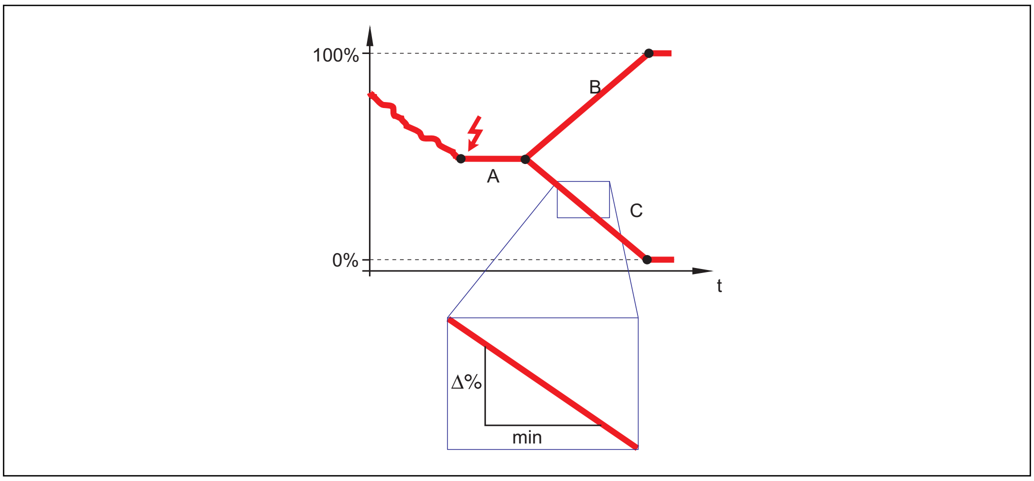
出厂设置 0.0 %

附加信息 使用输出测量值的设置单位:
- 未经线性化: **物位单位 (→ 133)**
- 线性化后: **线性化单位 (→ 140)**

7) 如果“线性化类型 (→ 139) = 无”仅显示

斜率

菜单路径	设置 → 高级设置 → 安全设置 → 斜率
条件	**失波输出模式 (→ 146) = 斜率**
说明	设置出现回波丢失时的输出斜率。
用户输入	带符号浮点数
出厂设置	0.0 %/min
附加信息	



A0013269

A 失波延迟时间
B 斜率 (→ 147) (正)
C 斜率 (→ 147) (负)

- 斜率单位为“测量范围的百分比/分钟”(%/min) 。
- 负值斜率时: 测量值连续递减, 直至 0 %。
- 正值斜率时: 测量值连续递增, 直至 100 %。

盲区距离

菜单路径	设置 → 高级设置 → 安全设置 → 盲区距离
说明	设置盲区距离 BD。
用户输入	0 ... 200 m
出厂设置	FMR56、FMR57: 天线长度 + 400 mm (15.7 in)

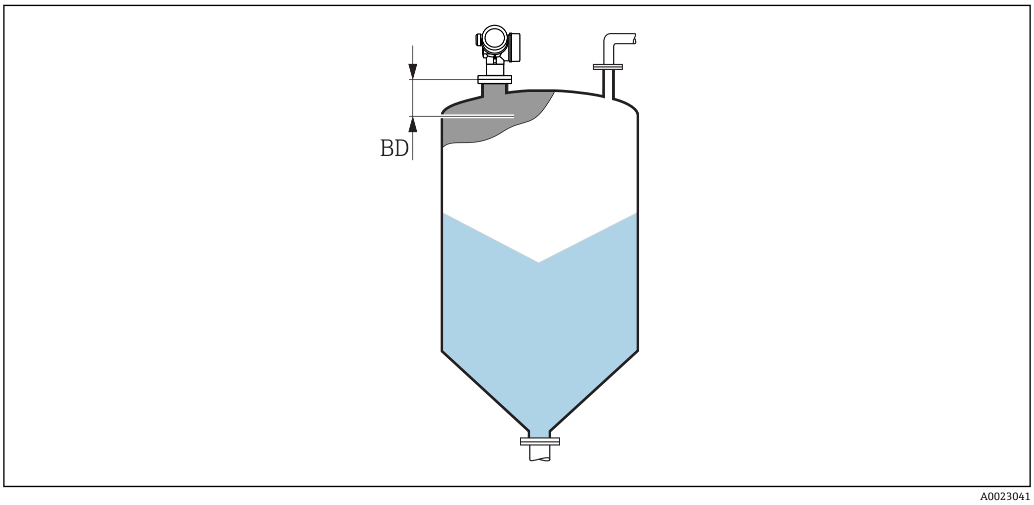
附加信息

操作过程中的物位变化使得仪表打开或移动至盲区内，仅当上盲区中的信号超出盲区距离时，才会计算信号。打开设备时忽略已经在盲区内的信号。

仅当满足以下两个条件时响应有效:
- 专家 → 传感器 → 回波追踪 → 识别模式 = **短期历史记录**或**长期历史记录**
- 专家 → 传感器 → 气相补偿 → 气相补偿模式= **开**、**无修正**或**外部修正**

如果不满足任一上述条件时，盲区内的信号始终被忽略。

如需要，可以由 Endress+Hauser 的服务工程师设置盲区内不同信号响应。



55 固体测量时的盲区距离（BD）

“确认 SIL/WHG” 向导

确认 SIL/WHG 向导仅适用于带 SIL 或 WHG 认证的仪表(订购选项 590：“附加认证”，选型代号 LA：“SIL”或 LC：“WHG 溢出保护”)，当前**不**处于 SIL 或 WHG 锁定状态。

确认 SIL/WHG 向导需要按照 SIL 或 WHG 锁定仪表。详细信息请参考设备的《功能安全手册》，介绍了锁定操作和序列功能参数。

菜单路径 设置 → 高级设置 → 确认 SIL/WHG

“关闭 SIL/WHG” 向导

如果设备被 SIL 锁定或 WHG 锁定，仅显示**关闭 SIL/WHG** 向导 (→ 150)。详细信息参见设备的《功能安全手册》。

菜单路径 设置 → 高级设置 → 关闭 SIL/WHG

复位写保护

菜单路径	设置 → 高级设置 → 关闭 SIL/WHG → 复位写保护
说明	输入解锁密码。
用户输入	0 ... 65535
出厂设置	0

代码错误

菜单路径	设置 → 高级设置 → 关闭 SIL/WHG → 代码错误
说明	显示锁定密码输入错误。选择步骤。
选择	▪ 重新输入代码 ▪ 放弃
出厂设置	重新输入代码

“电流输出 1 … 2” 子菜单

电流输出 2 子菜单 (→ 📄 151)仅适用带两路电流输出的设备。

菜单路径 设置 → 高级设置 → 电流输出 1 … 2

分配电流输出 1 … 2

菜单路径 设置 → 高级设置 → 电流输出 1 … 2 → 分配电流输出

说明 选择电流输出的过程变量。

选择
- 物位(或线性化值)
- 距离
- 电子模块温度
- 相对回波强度
- 模拟输出高级诊断 1
- 模拟输出高级诊断 2
- 非耦合区域

出厂设置
- 电流输出 1: 物位(或线性化值)
- 电流输出 2 [8]: 物位(或线性化值)

附加信息

过程参数的电流范围定义

过程变量	4 mA 值	20 mA 值
物位(或线性化值)	0 % [1]设置，或相关线性化值	100 % [2]设置，或相关线性化值
距离	0（即物位处于参考点）	**空标 (→ 📄 122)**（即物位在 0 %）
电子模块温度	-50 ℃ (-58 ℉)	100 ℃ (212 ℉)
相对回波强度	0 dB	150 dB
模拟输出高级诊断 1/2	取决于高级诊断的参数设置	
非耦合区域	0	100

1) 0%物位由**空标** 参数 (→ 📄 122)
2) 100%物位由**满标** 参数 (→ 📄 122)

可能需要针对具体应用调节 4 mA 值和 20 mA 值（特别是选择**模拟输出高级诊断 1/2** 和**非耦合区域**选项时）。

可以通过下列参数实现:
- 专家 → 输出 → 电流输出 1 … 2 → 量程比
- 专家 → 输出 → 电流输出 1 … 2 → 4mA 对应值
- 专家 → 输出 → 电流输出 1 … 2 → 20mA 对应值

8) 仅适用于带两路电流输出的设备型号

电流模式

菜单路径 设置 → 高级设置 → 电流输出 1 ... 2 → 电流模式

说明 定义传输测量值的电流输出范围 “4-20mA” 测量值：4-20mA “4-20mA NAMUR” 测量值：3.8 ... 20.5 mA ‘4...20mA US’ 测量值：3.9 ... 20.8 mA “固定电流” 测量数据仅通过 Hart 传输 提示： 电流值低于 3.6mA 或者大于 21.95mA 用于定义报警信号。

选择
- 4...20 mA
- 4...20 mA NAMUR
- 4...20 mA US
- 固定电流

出厂设置 4...20 mA NAMUR

附加信息

选项说明

选型代号	过程参数的电流范围	物位低限报警信号	物位高限报警信号
4...20 mA	4 ... 20.5 mA	< 3.6 mA	> 21.95 mA
4...20 mA NAMUR	3.8 ... 20.5 mA	< 3.6 mA	> 21.95 mA
4...20 mA US	3.9 ... 20.8 mA	< 3.6 mA	> 21.95 mA
固定电流	恒定电流，在**固定电流** 参数 (→ 152)中定义。		

- 出现错误时，输出电流以**故障模式** 参数 (→ 153)中的定义值输出。
- 测量值超出测量范围时，输出诊断消息 **电流输出** 。

在 HART 多点回路中，仅单台设备可以使用模拟电流作为传输信号。其他所有设备必须设置：
- **电流模式 = 固定电流**
- **固定电流 (→ 152) = 4 mA**

固定电流

菜单路径 设置 → 高级设置 → 电流输出 1 ... 2 → 固定电流

条件 **电流模式 (→ 152) = 固定电流**

说明 定义恒定的输出电流。

用户输入 4 ... 22.5 mA

出厂设置 4 mA

阻尼时间输出

菜单路径 设置 → 高级设置 → 电流输出 1 ... 2 → 阻尼时间输出

说明 输出信号阻尼。

用户输入	0.0 ... 999.9 s
出厂设置	0.0 s
附加信息	测量值波动影响输出电流，导致指数特性时间延迟，时间常数在此功能参数中设置。小时间常数时，输出延迟响应测量值变化。大时间常数时，输出快速响应测量值变化。τ = 0 (工厂设置)时，无阻尼时间。

故障模式

菜单路径 设置 → 高级设置 → 电流输出 1 ... 2 → 故障模式

条件 **电流模式 (→ 152) ≠ 固定电流**

说明 出现错误时定义电流输出的大小 ”最小值“ <3.6mA ”最大值“ >21.95mA “上一个有效数值” 出现错误前的有效数据 “实际数值” 电流输出等于测量值，不考虑错误 “定义的数值” 用户定义的数据。

选择
- 最小值
- 最大值
- 最近有效值
- 实际值
- 设定值

出厂设置 最大值

附加信息

选项说明
- **最小值**
  电流输出采用**电流模式** 参数 (→ 152)中的低报警物位值。
- **最大值**
  电流输出采用**电流模式** 参数 (→ 152)中的高报警物位值。
- **最近有效值**
  在出现错误前电流保持最近值。
- **实际值**
  电流输出与实际测量值一致；忽略错误。
- **设定值**
  输出电流为**故障电流** 参数 (→ 153)中定义的数值。

其他输出通道的错误响应不影响此设置，但是在单独的参数中设置。

故障电流

菜单路径 设置 → 高级设置 → 电流输出 1 ... 2 → 故障电流

条件 **故障模式 (→ 153) = 设定值**

说明 出现错误时的电流输出值。

用户输入 3.59 ... 22.5 mA

出厂设置 22.5 mA

输出电流 1 … 2

菜单路径 设置 → 高级设置 → 电流输出 1 … 2 → 输出电流 1 … 2

说明 显示输出电流的实际计算值。

“开关输出” 子菜单

仅带开关量输出的设备显示**开关输出** 子菜单 (→ 155)。[9]

菜单路径 设置 → 高级设置 → 开关输出

开关量输出功能

菜单路径 设置 → 高级设置 → 开关输出 → 开关量输出功能

说明 定义开关输出功能 OFF 开关输出功能总是打开（不导通） ON 开关输出功能总是关闭（导通） 诊断行为 开关输出功能总是关闭只有在诊断功能启动后打开 限位 开关输出功能总是关闭只有在物位超过限位值后打开 数字量输出 开关输出功能由设备一个数字量输出模块控制。

选择
- 关
- 开
- 诊断响应
- 限定值
- 数字量输出

出厂设置 关

附加信息

选项说明
- **关**
  输出始终断开。
- **开**
  输出始终接通。
- **诊断响应**
  输出常闭，仅当出现诊断事件时打开。**分配诊断响应** 参数 (→ 156)确定打开输出的事件类型。
- **限定值**
  输出常闭，仅当测量值超出或低于定义限定值时打开。在下列参数中设置限定值:
  - **分配限定值 (→ 156)**
  - **开启值 (→ 156)**
  - **关闭值 (→ 158)**
- **数字量输出**
  输出的开关状态跟踪 DI 功能块的输出值。在**分配状态** 参数 (→ 155)中选择功能块。

关和**开**选项可用于仿真开关量输出。

分配状态

菜单路径 设置 → 高级设置 → 开关输出 → 分配状态

条件 **开关量输出功能 (→ 155) = 数字量输出**

9) 订购选项 020 ”电源；输出“，选型代号 B、E 或 G

选择
- 关
- 信号输出高级诊断 1
- 信号输出高级诊断 2

出厂设置 关

附加信息 **信号输出高级诊断 1** 和**信号输出高级诊断 2** 选项针对高级诊断功能块。这些功能块中触发的开关信号可以通过开关量输出传输。

分配限定值

菜单路径 设置 → 高级设置 → 开关输出 → 分配限定值

条件 **开关量输出功能 (→ 155) = 限定值**

选择
- 关
- 物位(或线性化值)
- 距离
- 端子电压
- 电子模块温度
- 相对回波强度
- 非耦合区域

出厂设置 关

分配诊断响应

菜单路径 设置 → 高级设置 → 开关输出 → 分配诊断响应

条件 **开关量输出功能 (→ 155) = 诊断响应**

说明 定义达到何种诊断信息等级后开关输出响应。

选择
- 报警
- 报警或警告
- 警告

出厂设置 报警

开启值

菜单路径 设置 → 高级设置 → 开关输出 → 开启值

条件 **开关量输出功能 (→ 155) = 限定值**

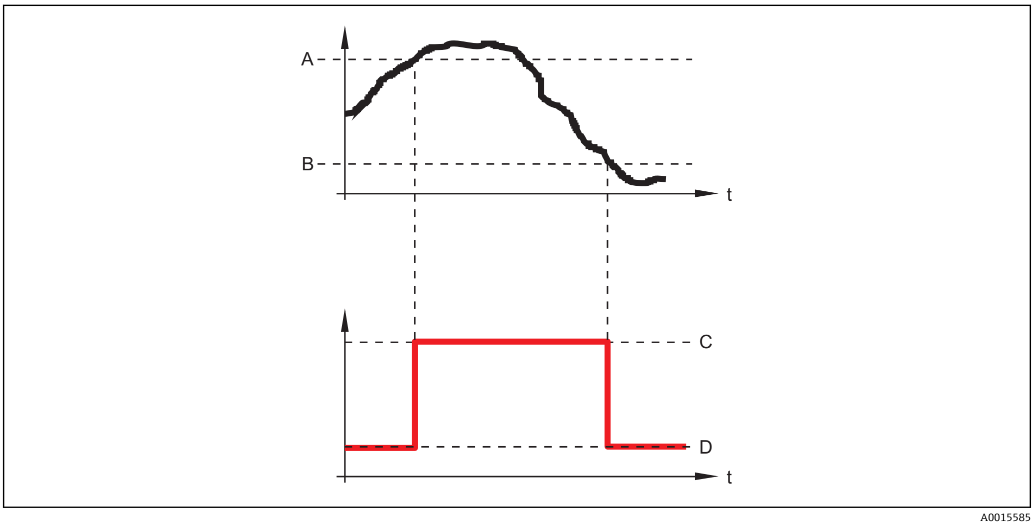
说明 定义开关点。 如果定义的工艺参数超过这个数值输出关闭。

用户输入 带符号浮点数

出厂设置 0

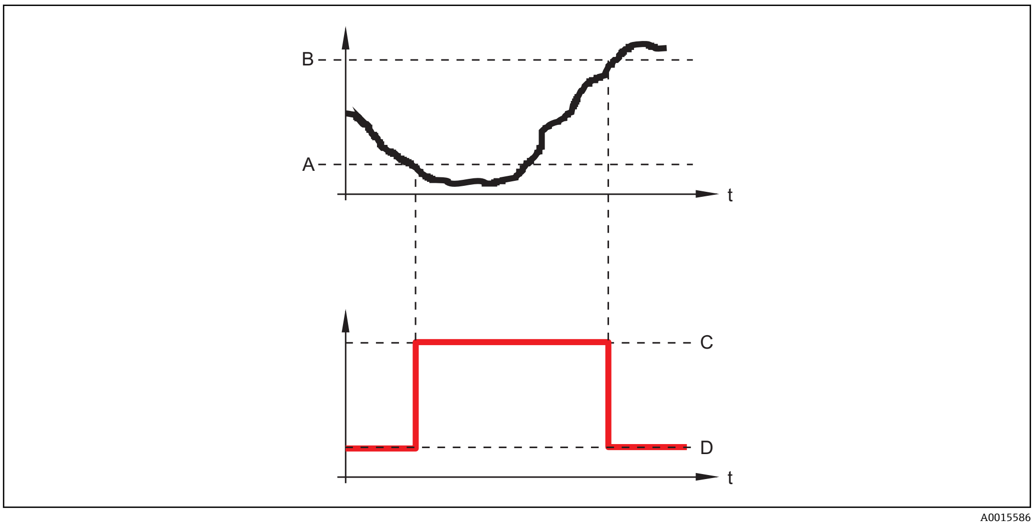
附加信息 开关响应取决于**开启值**和**关闭值**参数的相对位置:

开启值 > 关闭值
- 测量值大于**开启值**时，输出关闭。
- 测量值小于**关闭值**时，输出打开。



A 开启值
B 关闭值
C 输出关闭
D 输出打开

开启值 < 关闭值
- 测量值小于**开启值**时，输出关闭。
- 测量值大于**关闭值**时，输出打开。



A 开启值
B 关闭值
C 输出关闭
D 输出打开

开启延迟时间

菜单路径	设置 → 高级设置 → 开关输出 → 开启延迟时间
条件	▪ **开关量输出功能 (→ 155) = 限定值** ▪ **分配限定值 (→ 156) ≠ 关**
说明	输出开启前定义延迟时间。
用户输入	0.0 ... 100.0 s
出厂设置	0.0 s

关闭值

菜单路径	设置 → 高级设置 → 开关输出 → 关闭值
条件	**开关量输出功能 (→ 155) = 限定值**
说明	定义关闭点 如果指定的变量低于该点输出打开。
用户输入	带符号浮点数
出厂设置	0
附加信息	开关响应取决于**开启值**和**关闭值**参数的相对位置；参见**开启值** 参数 (→ 156)。

关闭延迟时间

菜单路径	设置 → 高级设置 → 开关输出 → 关闭延迟时间
条件	▪ **开关量输出功能 (→ 155) = 限定值** ▪ **分配限定值 (→ 156) ≠ 关**
说明	输出关闭前定义延迟时间。
用户输入	0.0 ... 100.0 s
出厂设置	0.0 s

故障模式

菜单路径	设置 → 高级设置 → 开关输出 → 故障模式
条件	**开关量输出功能 (→ 155) = 限定值**或**数字量输出**

说明 定义故障状态下开关输出的状态。

选择
- 当前状态
- 打开
- 关闭

出厂设置 打开

附加信息

开关状态

菜单路径 设置 → 高级设置 → 开关输出 → 开关状态

说明 开关输出的状态。

反转输出信号

菜单路径 设置 → 高级设置 → 开关输出 → 反转输出信号

说明 否 开关输出功能按照上述参数定义输出 是 开关输出功能根据上述参数定义反转输出。

选择
- 否
- 是

出厂设置 否

附加信息

选项说明
- **否**
  开关量输出的响应如上所述。
- **是**
  相比于前面说明，状态**打开**和**关闭**反转。

“显示” 子菜单

仅当设备连接显示单元时显示**显示** 子菜单。

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示

Language

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示 → Language

说明 设置显示语言。

选择
- English
- Deutsch *
- Français *
- Español *
- Italiano *
- Nederlands *
- Portuguesa *
- Polski *
- русский язык (Russian) *
- Svenska *
- Türkçe *
- 中文 (Chinese) *
- 日本語 (Japanese) *
- 한국어 (Korean) *
- Bahasa Indonesia *
- tiếng Việt (Vietnamese) *
- čeština (Czech) *

出厂设置 在产品选型表中的订购选项 500 中选择语言。
如果未选择语言: **English**

附加信息

显示格式

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示 → 显示格式

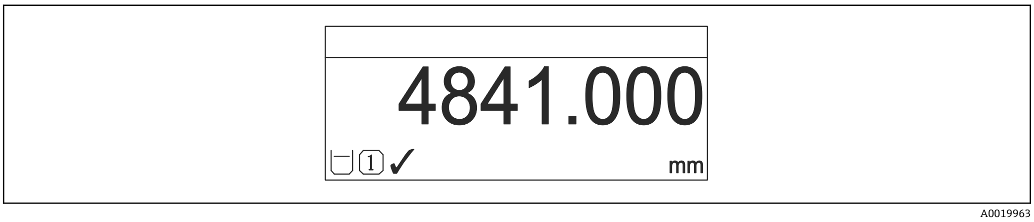
说明 选择显示模块中测量值的显示方式。

选择
- 1 个数值(最大字体)
- 1 个棒图+1 个数值
- 2 个数值
- 1 个数值(大)+2 个数值
- 4 个数值

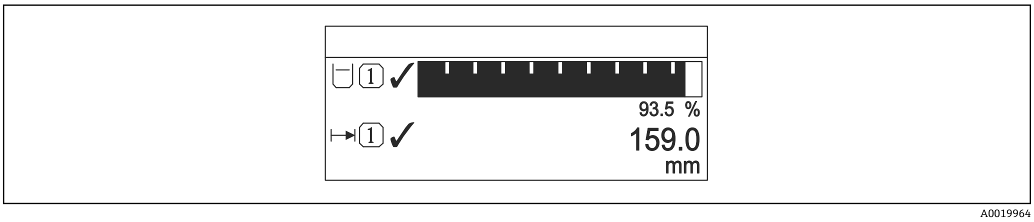
出厂设置 1 个数值(最大字体)

* 是否可见与选型或设置有关

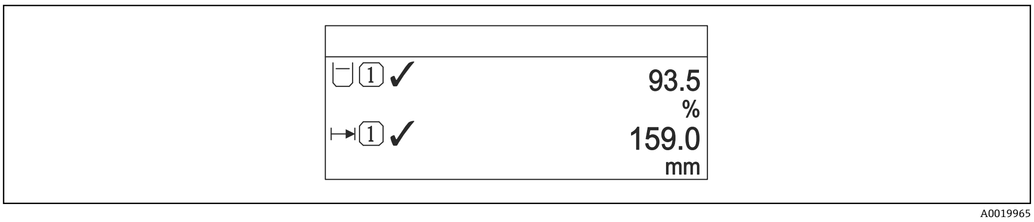
附加信息



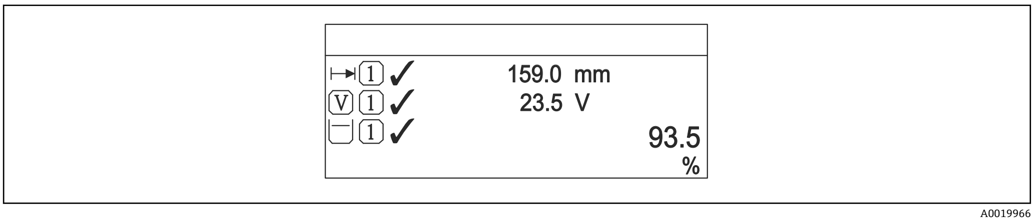
56 “显示格式” = “1 个数值(最大字体)”



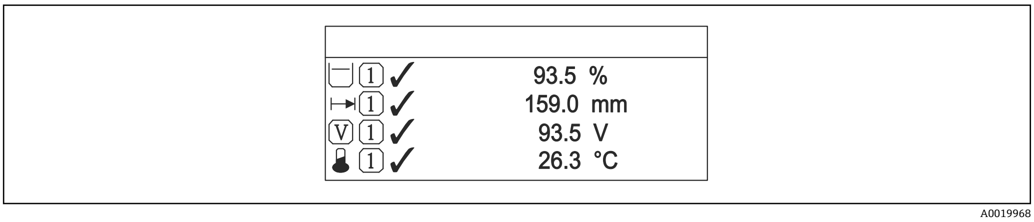
57 “显示格式” = “1 个棒图+1 个数值”



58 “显示格式” = “2 个数值”



59 “显示格式” = “1 个数值(大)+2 个数值”



60 “显示格式” = “4 个数值”

- **显示值 1 … 4→ 162** 参数设置显示单元上显示的测量值，及显示顺序。
- 超出当前显示模式允许显示的测量值数量时，显示单元上交替显示。在**显示间隔时间** 参数 (→ 162)中设置的下一次更改的显示时间。

显示值 1 … 4

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示 → 显示值 1

说明 选择显示模块中显示的测量值。

选择
- 物位(或线性化值)
- 距离
- 电流输出 1
- 电流测量值
- 电流输出 2 *
- 端子电压
- 电子模块温度
- 回波强度
- 相对回波强度
- 模拟输出高级诊断 1
- 模拟输出高级诊断 2
- 非耦合区域

出厂设置
- 显示值 1: 物位(或线性化值)
- 显示值 2: 无
- 显示值 3: 无
- 显示值 4: 无

小数位数 1 … 4

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示 → 小数位数 1

说明 此选项不会影响设备测量和计算的精度。

选择
- x
- x.x
- x.xx
- x.xxx
- x.xxxx

出厂设置 x.xx

附加信息 设置不会影响测量或设备的测量精度。

显示间隔时间

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示 → 显示间隔时间

说明 设置测量值交替显示的间隔。

用户输入 1 … 10 s

* 是否可见与选型或设置有关

出厂设置 5 s

附加信息 仅当所选测量值超出数值时，参数方有效，同时按照所选显示格式显示。

显示阻尼时间

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示 → 显示阻尼时间

说明 设置对测量值波动的显示响应时间。

用户输入 0.0 … 999.9 s

出厂设置 0.0 s

标题栏

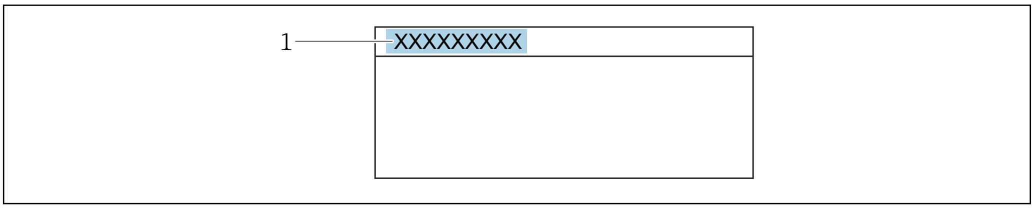
菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示 → 标题栏

说明 选择现场显示的标题文本。

选择
- 设备位号
- 自定义文本

出厂设置 设备位号

附加信息



1 显示屏上的标题文本位置

选项说明
- **设备位号**
  在**设备位号** 参数 (→ 120)中设置
- **自定义文本**
  在**标题名称** 参数 (→ 163)中设置

标题名称

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示 → 标题名称

条件 **标题栏 (→ 163) = 自定义文本**

说明 输入显示标题名称。

出厂设置 ------------

附加信息 可显示字符数取决于所使用的字符。

分隔符

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示 → 分隔符

说明 选择显示数值的小数分隔符。

选择
- .
- ,

出厂设置 .

数值格式

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示 → 数值格式

说明 选择显示的数字格式。

选择
- 十进制
- ft-in-1/16"

出厂设置 十进制

附加信息 **ft-in-1/16"** 选项仅对距离单位有效。

菜单中小数位数

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示 → 菜单中小数位数

说明 选择操作菜单中数值的小数位数。

选择
- x
- x.x
- x.xx
- x.xxx
- x.xxxx

出厂设置 x.xxxx

附加信息	▪ 仅在操作菜单中有效（例如**空标**、**满标**），但是测量值显示无效。测量值显示的小数点位数在**小数位数 1 ... 4→ 162** 参数中定义。 ▪ 设置不会影响测量精度或计算。

背光显示

菜单路径	设置 → 高级设置 → 显示 → 背光显示
条件	设备带 SD03 现场显示单元（带按键）。
说明	打开/关闭现场显示屏背光。
选择	▪ 关闭 ▪ 打开
出厂设置	关闭
附加信息	**选项说明** ▪ **关闭** 关闭背光。 ▪ **打开** 打开背光。 不考虑此参数设置，供电电压过低时，仪表自动关闭背光显示。

显示对比度

菜单路径	设置 → 高级设置 → 显示 → 显示对比度
说明	根据环境条件(如环境光线或观看角度)调节显示模块的对比度。
用户输入	20 ... 80 %
出厂设置	取决于显示:
附加信息	通过按键设置对比度。 ▪ 变暗：同时按下⊟键和Ⓔ键。 ▪ 变亮：同时按下⊞键和Ⓔ键。

“显示备份设置”子菜单

仅当设备连接显示单元时，显示此子菜单。

设备设置可以在特定时间点保存在显示模块中（备份文件）。如需要，保存的设置可以重新存储在设备中，例如将设备复位至某自定义状态。通过显示模块还可以将设置传输至相同型号的不同设备中。

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示备份设置

工作时间

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示备份设置 → 工作时间

说明 显示设备累积工作时间。

附加信息 最长时间

9 999 d（≈ 27 年）

最近备份

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示备份设置 → 最近备份

说明 显示最后一次数据备份到显示模块的时间。

设置管理

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示备份设置 → 设置管理

说明 选择管理存贮在显示模块中数据的操作。

选择
- 取消
- 生成备份
- 还原
- 复制
- 比较
- 清除备份

出厂设置 取消

附加信息

选项说明
- **取消**
  不执行操作，用户退出功能参数。
- **生成备份**
  将 HistoROM（设备自带）中保存的当前设备设置备份文件保存在设备的显示单元中。
- **还原**
  将最新设备设置备份文件从显示单元复制到设备的 HistoROM 中。
- **复制**
  通过变送器显示单元将变送器设置复制到另一台仪表中。下列参数与测量点相关，**不**在变送器设置中:
  - HART 日期代码
  - HART 短标签
  - HART 消息
  - HART 描述符
  - HART 地址
  - 设备位号
  - 介质类型
- **比较**
  比较显示单元中保存的仪表设置和 HistoROM 中的当前仪表设置。比较结果显示在**比较结果** 参数 (→ 🗎 167)中。
- **清除备份**
  删除仪表显示单元中的仪表设置备份。

在操作过程中不得通过现场显示单元编辑设置，并同时显示进程状态信息。

使用**还原** 选项将现有备份复位至仪表中时，部分仪表功能可能失效。在有些情形下，仪表复位也不能恢复至最初状态。

为了向不同设备传输设置应使用**复制** 选项。

备份状态

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示备份设置 → 备份状态

说明 显示当前正在进行的备份操作。

比较结果

菜单路径 设置 → 高级设置 → 显示备份设置 → 比较结果

说明 比较当前设备参数和显示模块中的备份信息。

附加信息

显示选项说明
- **设置一致**
  HistoROM 存储的当前设备设置文件与显示模块中的备份文件相同。
- **设置不一致**
  HistoROM 存储的当前设备设置文件与显示模块中的备份文件不相同。
- **无可用备份**
  显示模块中的 HistoROM 中未存储设置备份文件。

- **备份文件损坏**
  HistoROM 存储的当前设备设置文件损坏，或与显示模块中的备份不兼容。
- **检测未完成**
  HistoROM 存储的当前设备设置文件未与显示模块中的备份文件比对。
- **数据集不兼容**
  数据集不兼容，不能比较。

设置**设置管理 (→ 166) = 比较**，启动比较。

通过 **设置管理 (→ 166) = 复制**将变送器设置复制到不同的设备时，HistoROM 中的新设备设置仅与显示模块部分相同：不复制传感器特定属性（例如抑制曲线）。因此，比较结果将为**设置不一致**。

“管理员” 子菜单

菜单路径 设置 → 高级设置 → 管理员

设置访问密码

菜单路径 设置 → 高级设置 → 管理员 → 设置访问密码

说明 定义用于参数写访问的代码。

用户输入 0 ... 9999

出厂设置 0

附加信息

工厂设置未更改，或将访问密码设置为 0 时，参数不受写保护，且设置参数始终可以被修改。用户以维护角色登录。

写保护适用于文档中带图标的所有参数。在现场显示中，参数前的图标标识此参数受写保护。

一旦设置访问密码，只有在输入访问密码功能参数中输入访问密码**输入访问密码** 参数 (→ 131)方能更改写保护参数。

如丢失用户访问密码，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

显示单元操作：仅当在**确认访问密码** 参数 (→ 171)中设置后，新访问密码方有效。

设备复位

菜单路径 设置 → 高级设置 → 管理员 → 设备复位

说明 复位设备设置至设置状态-整体或部分。

选择
- 取消
- 恢复工厂设置
- 复位至出厂设置
- 仅复位基本参数设置
- 复位至传感器缺省设置
- 重启设备

出厂设置 取消

附加信息

选项说明
- **取消**
  不记录
- **恢复工厂设置**
  所有参数复位至订购的工厂设置。
- **复位至出厂设置**
  所有参数复位至出厂设置。订购用户自定义设置时，出厂设置可能与工厂设置不一样。
  仅当订购用户自定义设置时，显示此选项。

- **仅复位基本参数设置**
  所有用户自定义功能参数复位至工厂设置。但是，服务功能参数保持不变。
- **复位至传感器缺省设置**
  每个测量相关的参数复位至工厂设置。但是，服务功能参数和通信类参数保持不变。
- **重启设备**
  重启将存储单元（RAM）中储存的每个参数复位值工厂设置（例如测量值参数）。设备设置保持不变。

“设置访问密码” 向导

仅当通过现场显示操作时，方提供**设置访问密码** 向导。通过调试软件操作时，**设置访问密码** 参数在**管理员** 子菜单中。**确认访问密码** 参数不适用通过调试软件操作。

菜单路径		设置 → 高级设置 → 管理员 → 设置访问密码

设置访问密码

菜单路径	设置 → 高级设置 → 管理员 → 设置访问密码 → 设置访问密码
说明	→ 169

确认访问密码

菜单路径	设置 → 高级设置 → 管理员 → 设置访问密码 → 确认访问密码
说明	确认输入密码。
用户输入	0 ... 9999
出厂设置	0

17.5 “诊断” 菜单

菜单路径 诊断

当前诊断信息

菜单路径 诊断 → 当前诊断信息

说明 显示当前诊断信息。

附加信息 显示包括:
- 事件响应图标
- 诊断响应代码
- 发生操作时间
- 事件信息

同时出现多条信息时，显示优先级最高的信息。

可能的原因和补救措施可以通过显示上的ⓘ图标查看。

时间戳

菜单路径 诊断 → 时间戳

说明 显示当前有效诊断信息的时间戳。

上一条诊断信息

菜单路径 诊断 → 上一条诊断信息

说明 显示打开当前信息前的最后一条诊断信息。

附加信息 显示包括:
- 事件响应图标
- 诊断响应代码
- 发生操作时间
- 事件文本

显示条件仍适用。可能的原因和补救措施可以通过显示上的ⓘ图标查看。

时间戳

菜单路径	诊断 → 时间戳
说明	显示上一条诊断信息的时间戳。

重启后的工作时间

菜单路径	诊断 → 重启后的工作时间
说明	显示自上次重启后设备的工作时间。

工作时间

菜单路径	诊断 → 工作时间
说明	显示设备累积工作时间。
附加信息	最长时间 9 999 d（≈ 27 年）

17.5.1 “诊断列表” 子菜单

菜单路径 诊断 → 诊断列表

诊断 1 … 5

菜单路径 诊断 → 诊断列表 → 诊断 1

说明 显示优先级最高的五条当前诊断信息。

附加信息 显示包括:
- 事件响应图标
- 诊断响应代码
- 发生操作时间
- 事件信息

时间戳 1 … 5

菜单路径 诊断 → 诊断列表 → 时间戳

说明 诊断信息的时间戳。

17.5.2 “事件日志”子菜单

仅当通过现场显示单元时才提供**事件日志** 子菜单。使用 FieldCare 操作时，在 FieldCare 功能“事件列表 / HistoROM”中显示日志记录。

菜单路径 诊断 → 事件日志

选项

菜单路径 诊断 → 事件日志 → 选项

说明 设置在事件列表子菜单中显示的事件信息类别。

选择
- 全部
- 故障(F)
- 功能检查(C)
- 超出规格(S)
- 需要维护(M)
- 信息 (I)

出厂设置 全部

附加信息
- 此参数仅用于通过现场显示操作。
- 按照 NAMUR NE 107 标准分类状态信号。

“事件列表” 子菜单

事件列表 子菜单显示**选项** 参数 (→ 175)中选择的已发生事件历史的类别。按照升序序列最多显示 100 个事件。

下列图标标识事件是否发生或结束：
- ⊕：事件已发生
- ⊖：事件已结束

导致信息和补救指南信息可以通过ⓘ按钮查看。

显示格式
- I 类事件信息：事件信息、事件文本、“记录事件”图标和事件发生时间
- F、M、C、S 类事件信息（状态信号）：诊断事件、事件文本、“记录事件”图标和事件发生时间

菜单路径 诊断 → 事件日志 → 事件列表

17.5.3 “设备信息”子菜单

菜单路径 诊断 → 设备信息

设备位号

菜单路径 诊断 → 设备信息 → 设备位号

说明 输入测量点名称。

出厂设置 FMR5x

序列号

菜单路径 诊断 → 设备信息 → 序列号

说明 显示测量设备的序列号。

附加信息

使用序列号
- 快速识别设备，例如联系 Endress+Hauser 时
- 通过 Device Viewer 查看设备特定信息：www.endress.com/deviceviewer

铭牌上也标识有序列号。

固件版本号

菜单路径 诊断 → 设备信息 → 固件版本号

说明 显示安装的设备固件版本号。

用户界面 xx.yy.zz

附加信息 固件版本号仅在最后两位数字不同时（“zz”），对功能或操作无影响。

设备名称

菜单路径 诊断 → 设备信息 → 设备名称

说明 显示变送器名称。

订货号

菜单路径 诊断 → 设备信息 → 订货号

说明 显示设备订货号。

附加信息 订货号来源于扩展订货号，包括产品选型表中的所有设备订购选项。相反，设备订购选项无法直接从订货号中获取。

扩展订货号 1 … 3

菜单路径 诊断 → 设备信息 → 扩展订货号 1

说明 显示扩展订货号的三个部分。

附加信息 扩展订货号显示产品选型表的所有订购选项，是设备的唯一标识。

设备修订版本号

菜单路径 诊断 → 设备信息 → 设备修订版本号

说明 显示设备在 HART 通信组织中注册的修订版本号。

附加信息 设备修订版本号用于为设备分配正确的设备描述文件（DD）。

设备 ID

菜单路径 诊断 → 设备信息 → 设备 ID

说明 显示设备 ID，用于 Hart 网络设备定义。

附加信息 除了设备类型和制造商 ID，设备 ID 可唯一的设备标识（唯一 ID），明确区分每一台 HART 设备。

设备类型

菜单路径 诊断 → 设备信息 → 设备类型

说明 显示在 HART 通信组织中注册的测量设备的设备类型。

附加信息 设备类型需要为设备分配正确的设备描述文件（DD）。

制造商 ID

菜单路径	诊断 → 设备信息 → 制造商 ID
说明	在功能参数中查看集成至 HART 通信组织网络中的测量仪表的制造商 ID。
用户界面	2 位十六进制数
出厂设置	0 x 11 (Endress+Hauser)

17.5.4 “测量值”子菜单

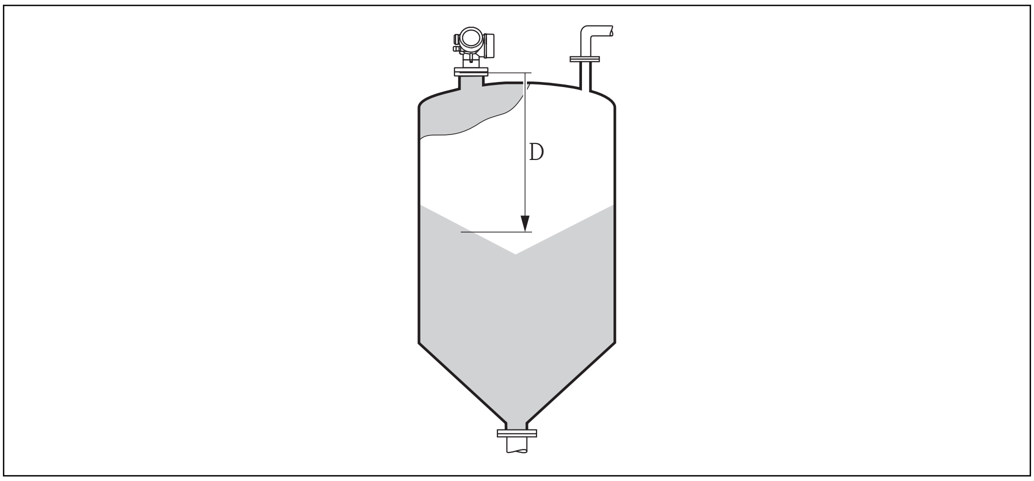
菜单路径 诊断 → 测量值

距离

菜单路径 诊断 → 测量值 → 距离

说明 显示参考点（法兰或螺纹连接的下端面）至物位间的距离测量值 D。

附加信息



A0019485

61 料位测量时的距离

在**距离单位** 参数 (→ 120)中定义单位。

物位(或线性化值)

菜单路径 诊断 → 测量值 → 物位(或线性化值)

说明 显示线性化物位值。

附加信息 通过**线性化单位** 参数确定单位。→ 140

输出电流 1 … 2

菜单路径 诊断 → 测量值 → 输出电流 1 … 2

说明 显示输出电流的实际计算值。

电流测量值 1

菜单路径 诊断 → 测量值 → 电流测量值 1

条件 仅适用电流输出 1

说明 显示当前电流输出值。

端子电压 1

菜单路径 诊断 → 测量值 → 端子电压 1

说明 显示输出端的当前端子电压。

电子模块温度

菜单路径 诊断 → 测量值 → 电子模块温度

说明 显示电子部件的当前温度。

附加信息 在**温度单位** 参数中定义单位。

17.5.5 “数据日志”子菜单

菜单路径 诊断 → 数据日志

分配通道 1 … 4

菜单路径 诊断 → 数据日志 → 分配通道 1 … 4

说明 为登录频道分配一个过程变量。

选择
- 关
- 物位(或线性化值)
- 距离
- 电流输出 1
- 电流测量值
- 电流输出 2 *
- 端子电压
- 电子模块温度
- 回波强度
- 相对回波强度
- 非耦合区域
- 模拟输出高级诊断 1
- 模拟输出高级诊断 2

出厂设置 关

附加信息 总共可以录入 1000 个测量值。因此:
- 使用 1 个日志通道时，为 1000 个数据点
- 使用 2 个日志通道时，为 500 个数据点
- 使用 3 个日志通道时，为 333 个数据点
- 使用 4 个日志通道时，为 250 个数据点

达到最大数据点时，数据日志中最老的数据点会循环被覆盖，始终保证日志中有 1000、500、333 或 250 个最新的测量值（环级储存原理）。

如果在此参数中选择新选项删除日志数据。

日志记录间隔时间

菜单路径 诊断 → 数据日志 → 日志记录间隔时间

诊断 → 数据日志 → 日志记录间隔时间

说明 为登录数据定义记录间隔，此值定义了在储存单元中单个数据点间的时间间隔。

用户输入 1.0 … 3 600.0 s

出厂设置 30.0 s

* 是否可见与选型或设置有关

附加信息

设置数据日志中的每个数据点的间隔，最大可记录过程时间 T_{log}：
- 使用 1 个日志通道时：$T_{log} = 1000\ t_{log}$
- 使用 2 个日志通道时：$T_{log} = 500\ t_{log}$
- 使用 3 个日志通道时：$T_{log} = 333\ t_{log}$
- 使用 4 个日志通道时：$T_{log} = 250\ t_{log}$

达到时间后，数据日志中最老的数据点循环被覆盖，例如时间 T_{log} 始终保留在存储单元中（环级储存原理）。

如果更改此参数改变，删除日志数据。

实例

使用 1 个日志通道时
- $T_{log} = 1000 \cdot 1\ s = 1\,000\ s \approx 16.5\ min$
- $T_{log} = 1000 \cdot 10\ s = 1\,000\ s \approx 2.75\ h$
- $T_{log} = 1000 \cdot 80\ s = 80\,000\ s \approx 22\ h$
- $T_{log} = 1000 \cdot 3\,600\ s = 3\,600\,000\ s \approx 41\ d$

清除日志数据

菜单路径

诊断 → 数据日志 → 清除日志数据

诊断 → 数据日志 → 清除日志数据

说明

清除所有登录信息。

选择
- 取消
- 清除数据

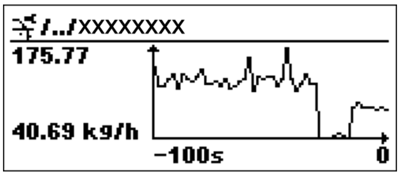
出厂设置

取消

“显示通道 1 … 4” 子菜单

显示通道 1 … 4 子菜单仅适用于通过现场显示单元操作。使用 FieldCare 操作时，在 FieldCare 功能“事件列表 / HistoROM”中显示日志记录。

显示通道 1 … 4 子菜单查看相关通道的日志记录历史。



- x 轴：取决于选择的通道数，显示过程变量的 250...1000 个过程变量。
- y 轴：显示合适的测量值量程，始终适用正在测量的过程。

同时按下⊞和⊟，返回操作菜单。

菜单路径 诊断 → 数据日志 → 显示通道 1 … 4

17.5.6 “仿真” 子菜单

仿真 子菜单用于仿真特定测量值或其他条件。有助于检查设备的正确设置和连接控制单元。

可仿真条件

仿真条件	相关参数
过程变量的特定值	▪ 分配测量变量 (→ 🗎 186) ▪ 过程变量值 (→ 🗎 186)
输出电流的特定值	▪ 电流输出仿真 (→ 🗎 186) ▪ 电流输出值 (→ 🗎 187)
开关量输出的特定状态	▪ 开关量输出仿真 (→ 🗎 187) ▪ 开关状态 (→ 🗎 187)
报警关闭	设备报警仿真 (→ 🗎 188)

子菜单结构

菜单路径 专家 → 诊断 → 仿真

▶ 仿真	
分配测量变量	→ 186
过程变量值	→ 186
电流输出仿真 1 … 2	→ 186
电流输出值 1 … 2	→ 187
开关量输出仿真	→ 187
开关状态	→ 187
设备报警仿真	→ 188

参数说明

菜单路径 专家 → 诊断 → 仿真

分配测量变量

菜单路径 专家 → 诊断 → 仿真 → 分配测量变量

选择
- 关
- 物位
- 物位(或线性化值)

出厂设置 关

附加信息
- 仿真变量值在**过程变量值** 参数 (→ 186)中定义。
- **分配测量变量** ≠ **关**时，打开仿真。标识为功能检查（C）类诊断信息。

过程变量值

菜单路径 专家 → 诊断 → 仿真 → 过程变量值

条件 **分配测量变量 (→ 186) ≠ 关**

用户输入 带符号浮点数

出厂设置 0

附加信息 后续测量值处理和信号输出均使用此仿真值。通过此方式可以验证测量设备设置是否正确。

电流输出仿真 1 … 2

菜单路径 专家 → 诊断 → 仿真 → 电流输出仿真 1 … 2

说明 切换电流输出打开和关闭的仿真。

选择
- 关
- 开

出厂设置 关

附加信息 当前仿真通过功能检查（C）类别显示诊断信息。

电流输出值 1 … 2

菜单路径	专家 → 诊断 → 仿真 → 电流输出值 1 … 2
条件	**电流输出仿真 (→ 186) = 开**
说明	定义仿真电流输出值。
用户输入	3.59 … 22.5 mA
出厂设置	3.59 mA
附加信息	电流输出为中的设置值。通过此方式验证电流输出正确调节和下游开关设备的正确功能。

开关量输出仿真

菜单路径	专家 → 诊断 → 仿真 → 开关量输出仿真
说明	切换开关量输出打开和关闭的仿真。
选择	▪ 关 ▪ 开
出厂设置	关

开关状态

菜单路径	专家 → 诊断 → 仿真 → 开关状态
条件	**开关量输出仿真 (→ 187) = 开**
说明	开关输出的状态。
选择	▪ 打开 ▪ 关闭
出厂设置	打开
附加信息	开关状态为此参数中设置的数值。用于帮助检查连接控制单元的正确操作。

设备报警仿真

菜单路径	专家 → 诊断 → 仿真 → 设备报警仿真
说明	切换设备报警开和关。
选择	▪ 关 ▪ 开
出厂设置	关
附加信息	选择**开** 选项时，设备触发报警。帮助在出现报警情形下检查正确输出响应。 在诊断消息 **⊗C484 故障模式仿真** 中标识当前仿真。

诊断事件仿真

菜单路径	专家 → 诊断 → 仿真 → 诊断事件仿真
说明	选择需要模拟的诊断事件. 注意：停止模拟请选择“关闭”。
出厂设置	关
附加信息	通过现场显示操作时，可以按照事件类别在选择列表中筛选（**诊断事件分类** 参数）。

17.5.7 “设备检查”子菜单

菜单路径 诊断 → 设备检查

开始检查

菜单路径	诊断 → 设备检查 → 开始检查
说明	启动设备检查。
选择	▪ 否 ▪ 是
出厂设置	否
附加信息	出现回路丢失时，不能执行设备检查。

检查结果

菜单路径	诊断 → 设备检查 → 检查结果
说明	显示设备检查结果。
附加信息	**显示选项说明** ▪ **安装正确** 测量不受限。 ▪ **精度降低** 可以测量。但是，受信号强度的影响，精度可能会降低。 ▪ **可靠性降低** 可以进行测量。但是，存在回波丢失的风险。检查仪表的安装位置和介质的介电常数。 ▪ **检测未完成** 未执行设备检查。

上一次检查时间

菜单路径	诊断 → 设备检查 → 上一次检查时间
说明	显示最后指定的设备检查的运行时间。

物位信号

菜单路径 诊断 → 设备检查 → 物位信号

条件 已执行设备检查。

说明 显示界面信号的仪表检查结果。

用户界面
- 检测未完成
- 不正常
- 正常

附加信息 **物位信号** = **不正常**时：检查仪表的安装位置和介质的介电常数。

17.5.8 “Heartbeat” 子菜单

Heartbeat 子菜单仅适用于通过 **FieldCare** 或 **DeviceCare** 操作。包含所有**心跳校验**和**心跳监测**应用软件包的设置向导。

详细信息
SD01871F

菜单路径 诊断 → Heartbeat

索引

71408732

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation