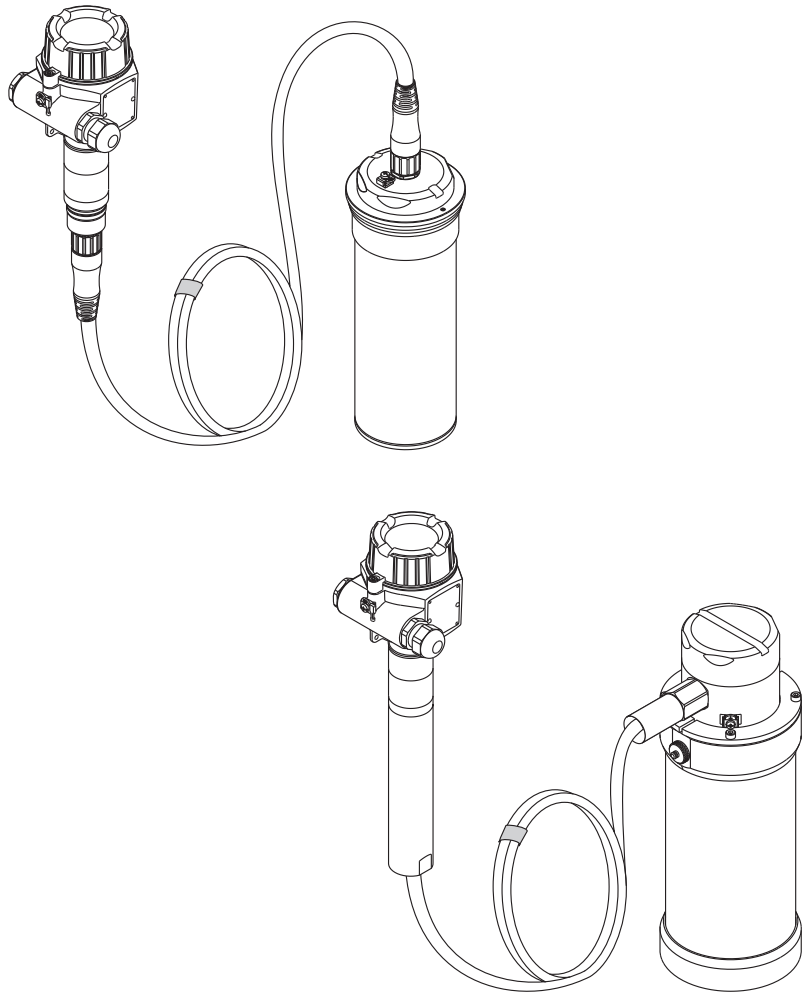


操作手册

Gammapiilot FTG20

放射线测量技术



目录

1	文档信息	4	11	维修	45
1.1	文档功能	4	11.1	概述	45
1.2	图标	4	11.2	备件	46
1.3	文档资料	6	11.3	Endress+Hauser 服务	46
2	基本安全指南	8	12	维护	47
2.1	人员要求	8	12.1	维护任务	47
2.2	指定用途	8	12.2	Endress+Hauser 服务	47
2.3	工作场所安全	8	13	返回	48
2.4	操作安全	8	14	附录	49
2.5	产品安全	9	14.1	操作菜单概述	49
3	产品描述	10	索引		51
3.1	产品设计	10			
4	到货验收和产品标识	12			
4.1	到货验收	12			
4.2	产品标识	13			
5	储存和运输	16			
5.1	储存条件	16			
5.2	运输产品	16			
5.3	包装处置	16			
6	安装条件	17			
6.1	安装条件	17			
6.2	安装测量设备	18			
7	电气连接	24			
7.1	连接条件	24			
7.2	连接测量设备	27			
7.3	连接后检查	30			
7.4	报警信号	30			
8	操作方式	31			
8.1	通过现场显示访问操作菜单	31			
8.2	显示与操作单元	31			
9	调试	32			
9.1	功能检查	32			
9.2	调试信息概述	32			
9.3	带手动标定的调试	32			
9.4	带自动标定的调试	40			
9.5	执行总复位	41			
9.6	调试记录	41			
10	诊断和故障排除	42			
10.1	开关位置 3 的 LED 指示灯 1...4 含义	42			
10.2	错误信息	42			





1 文档信息

1.1 文档功能




《操作手册》包含设备生命周期各个阶段内的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，安装、电气连接、操作和调试，到故障排除、维护和废弃。

1.2 图标



1.2.1 安全图标

图标	说明
 A0011189-ZH	危险！ 危险状况警示图标。疏忽将导致人员严重或致命伤害。
 A0011190-ZH	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。
 A0011191-ZH	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。
 A0011192-ZH	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
 A0018335	直流电 此接线端上加载直流电压(DC)，或直流电流经此接线端。
 A0011198	交流电 此接线端上加载交流电压(AC) (正弦波信号)，或交流电流经此接线端。
 A0011199	保护性接地连接 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。

1.2.3 工具图标



图标	说明
 A0011220	一字螺丝刀
 A0011221	内六角扳手

1.2.4 特定信息图标

图标	说明
 A0011182	允许 标识允许的操作、过程或动作。
 A0011184	禁止 标识禁止的操作、过程或动作。

图标	说明
 A0011193	提示 标识附加信息。
 A0011194	参考文档 参考相关设备文档。
 A0011195	参考页面 参考相关页面。


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
 A0011187	危险区域 危险区域标识。
 A0011188	安全区域(非危险区域) 非危险区域标识。

1.3 文档资料

1.3.1 标准文档资料

文档资料类型	用途和内容
技术资料 TI01023F	设备的设计规划指南 《技术资料》包含设备的所有技术参数，附件概述和其他可以随设备一同订购的产品信息。

 文档资料的获取方式：
登录 Endress+Hauser 公司网址下载：www.endress.com → 下载

1.3.2 文档资料

操作手册


放射源盒	文档资料代号
QG2000	BA00223F
QG2000 (美国)	BA00370F

技术资料

设备/设备型号	文档资料代号
FQG60	TI00445F
FQG61/62	TI00435F
FQG63	TI00446F
QG2000	BA00223F
QG2000 (美国)	TI00427F

特殊文档资料

设备/设备型号	文档资料代号	说明
QG2000	SD00142F	在加拿大使用的放射源和放射源盒的补充安全指南
FQG60、FQG61、FQG62、FQG63	SD00292F	在加拿大使用的放射源和放射源盒的补充安全指南
FQG61、FQG62	SD00293F	美国。放射源盒 FQG61、FQG62 的一般和特定授权
FQG60、FQG61、FQG62、FQG63	SD00297F	放置和更改放射源/标签组的操作指南
FQG60、FQG61、FQG62、FQG63	SD00309F/00/A2	返回放射源盒
FQG60、FQG61、FQG62、FQG63、QG2000	SD00311F	A 类包装
FQG63	SD00313F	美国。放射源盒 FQG63 的一般和特定授权
FQG60、QG2000	SD00335F	美国。放射源盒 FQG60 的一般和特定授权
FQG60	SD00343F	低限检测(SIL)时，FQG60 用作参考放射源的源盒

 文档资料的获取方式：
登录 Endress+Hauser 公司网址下载：www.endress.com → 下载

1.3.3 补充文档资料

取决于认证类型，仪表包装中包含相应《安全指南》(XA)。《安全指南》(XA)是整套《操作手册》的组成部分。

订购选项 010	认证	安全指南
BA	ATEX II 2 G Ex d ia IIC Txx °C	XA00616F
BB	ATEX II 2 G Ex d [ia] IIC Txx °C Gb	XA00616F
BD	ATEX II 2 D Ex tb ia IIIC Txx °C Db	XA00616F
BE	ATEX II 2 D Ex tb [ia] IIIC Txx °C Db	XA00616F
CB	CSA/US Ex d ia Cl.I Gr.A-D / Cl.II Gr. E-G / Cl.III, Cl.I, Zone 1 Ex d ia IIC Txx °C	FEG24 = XA00618F FEG25 = XA00674F
CC	CSA/US Ex d [ia] Cl.I Gr.A-D / Cl.II Gr.E-G / Cl.III, Cl.I, Zone 1 Ex d [ia] IIC Txx °C	FEG24 = XA00618F FEG25 = XA00674F
IA	IECEx Ex d ia IIC Txx °C Gb	XA00617F
IB	IECEx Ex d [ia] IIC Txx °C Gb	XA00617F
ID	IECEx Ex tb ia IIIC Txx °C Db	XA00617F
IE	IECEx Ex tb (ia) IIIC Txx °C Db	XA00617F

 仪表铭牌上标识有相应《安全指南》(XA)文档资料代号。

2 基本安全指南

2.1 人员要求

安装、调试、诊断和维护人员必须符合下列要求：

- ▶ 经培训的合格专业人员必须具有执行特定功能和任务的资质
- ▶ 经工厂厂方/操作员授权
- ▶ 熟悉联盟/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(取决于实际应用)中的内容
- ▶ 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：

- ▶ 接受工厂厂方-操作员针对任务要求的指导和授权
- ▶ 遵守《操作手册》中的操作指南

2.2 指定用途

Gammapilot FTG20 用于液体、固体、悬浮液和污泥等介质的非接触式限位检测。可以在苛刻测量条件下使用，例如：在高压、高温、腐蚀、有毒、磨损条件下。

适用于多种过程容器，例如：

- 反应器
- 高压釜
- 分离器
- 酸液罐
- 混合器
- 旋流器
- 熔铁炉

2.3 工作场所安全

操作设备时：

- ▶ 遵守联盟/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

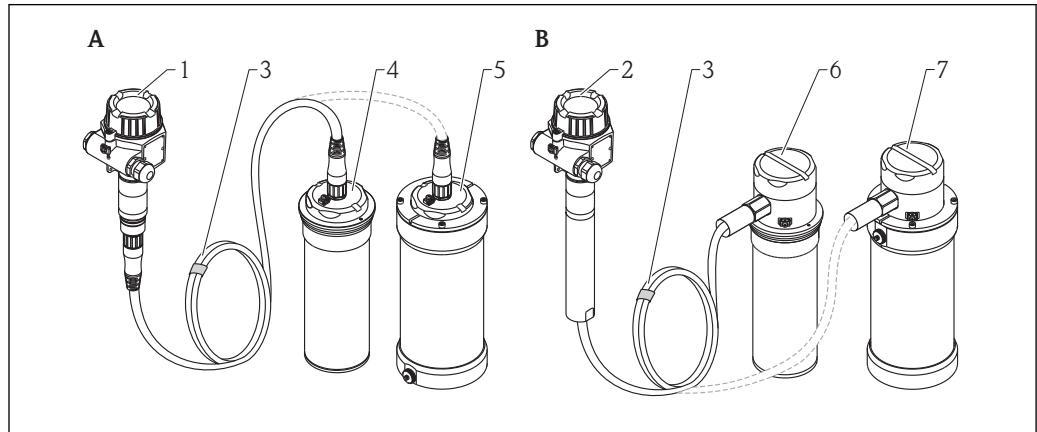
测量设备基于工程实践经验设计，符合最先进、最严格的安全要求。通过出厂测试，可以安全使用。

测量设备遵守常规安全要求和法律要求。此外，还符合设备 EC 一致性声明中列举的 EC 准则。Endress+Hauser 通过粘贴 CE 标志确认设备满足此要求。

3 产品描述

3.1 产品设计

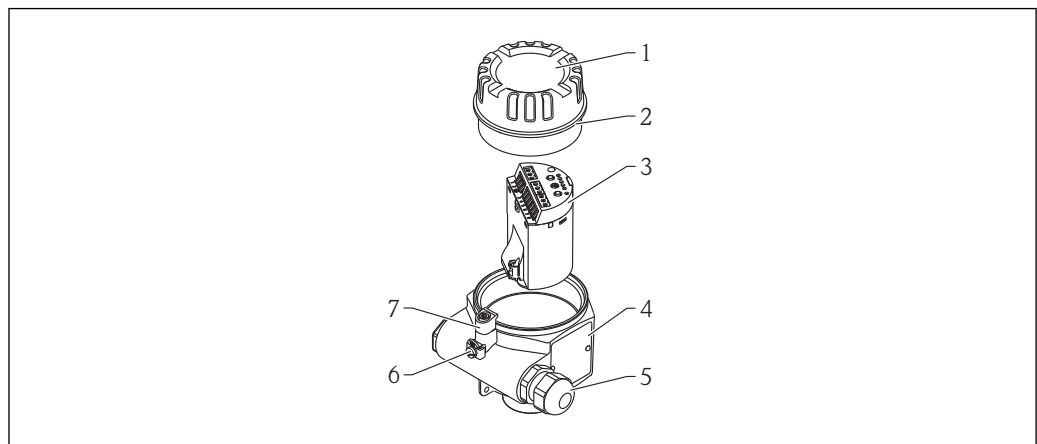
3.1.1 FTG20 的组成部件



A0016097

- A 标准型
 1 变送器外壳
 3 变送器外壳和传感器间的连接电缆
 4 传感器, 带 Geiger-Müller 计数器
 5 传感器, 带 Geiger-Müller 计数器和水冷套管
 B 带抗冲击保护管和接线腔的仪表型号
 2 变送器外壳, 带抗冲击保护管
 3 变送器外壳和传感器间的连接电缆(连接电缆从传感器旁侧伸出)
 6 传感器, 带 Geiger-Müller 计数器和接线腔
 7 传感器, 带 Geiger-Müller 计数器、水冷套管和接线腔

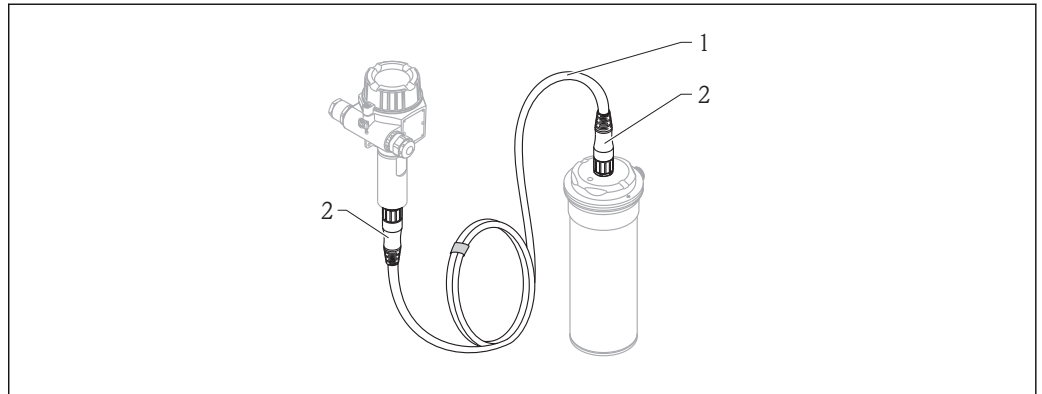
3.1.2 变送器外壳



A0016118

- 1 外壳盖(取决于仪表型号)
 2 O型圈
 3 电子插件
 4 铭牌
 5 缆塞(取决于仪表型号)
 6 接地端
 7 外壳盖卡扣

3.1.3 连接电缆



A0016109

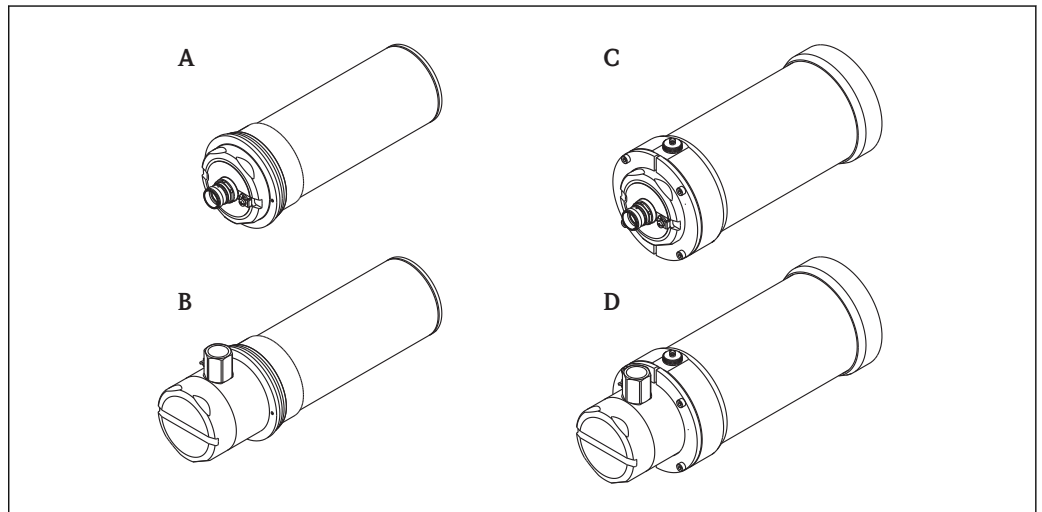
- 1 电缆
- 2 M23 接头

适用电缆

说明	用途
电缆标记	Lapp Ölflex Robust 215C ¹⁾
	Lapp Ölflex Heat 180 EWKF, 或 Helu Thermflex 180 EWKF-C
	变送器/传感器：铝
	变送器/传感器：316L

1) 不能在危险区域中使用。仅在订购选项 010 “认证”的选型代号 AA “非危险区域”时使用电缆。

3.1.4 传感器外壳

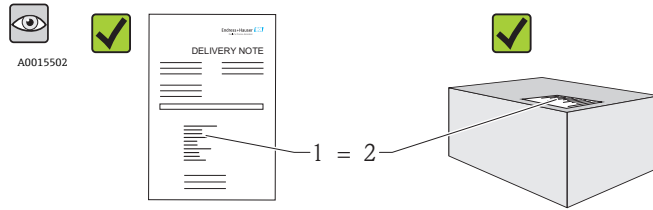


A0016393

- A 传感器，带 M23 接头
- B 传感器，带接线腔和 M20x1.5 - NPT1/2"管道适配接头
- C 传感器，带水冷套管和 M23 接头
- D 传感器，带水冷套管、接线腔和 M20x1.5 - NPT1/2"管道适配接头

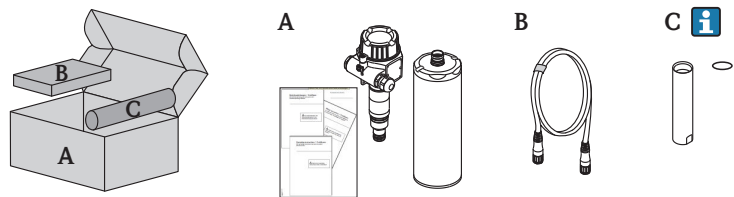
4 到货验收和产品标识

4.1 到货验收

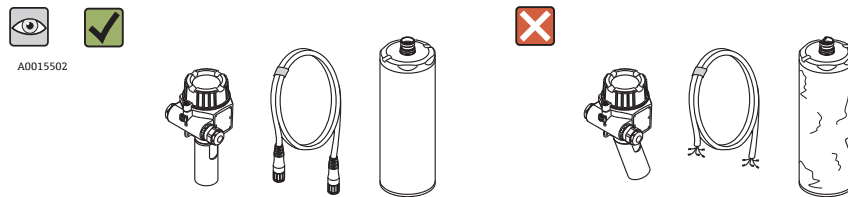


供货清单(1)上的订货号是否与产品粘贴标签(2)上的订货号一致？

A0016051

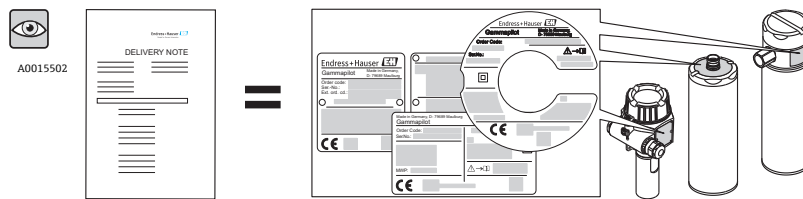


i O型圈放置在纸筒(C)上！



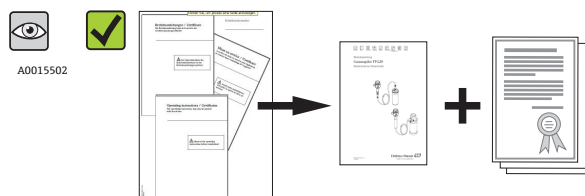
物品是否完好无损？

A0016122



铭牌参数是否与供货清单上的订货号一致？

A0017556



是否带文档资料？
如需要(参考铭牌)：是否带《安全指南》(XA)文档？

A0017560

i 任一上述条件不满足时，请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

4.2 产品标识

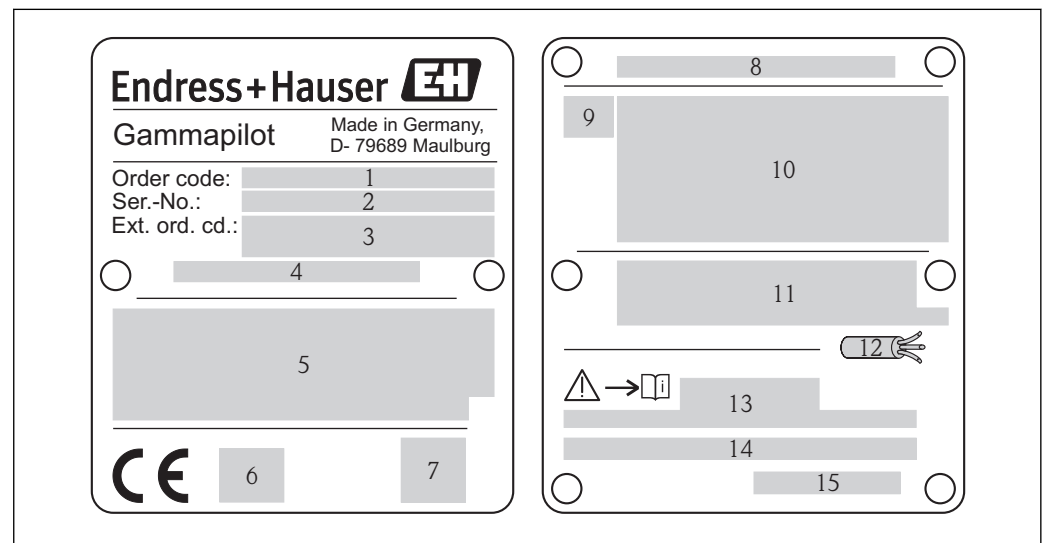
测量设备的标识信息如下：

- 铭牌参数
- 供货清单上用于标识设备特征的订货号
- 在 W@M Device Viewer
(www.endress.com/deviceviewer)中输入铭牌上的序列号：显示测量设备的所有信息

包装中的技术文档资料的查询方式如下：

在 W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer)中输入铭牌上的序列号

4.2.1 变送器铭牌

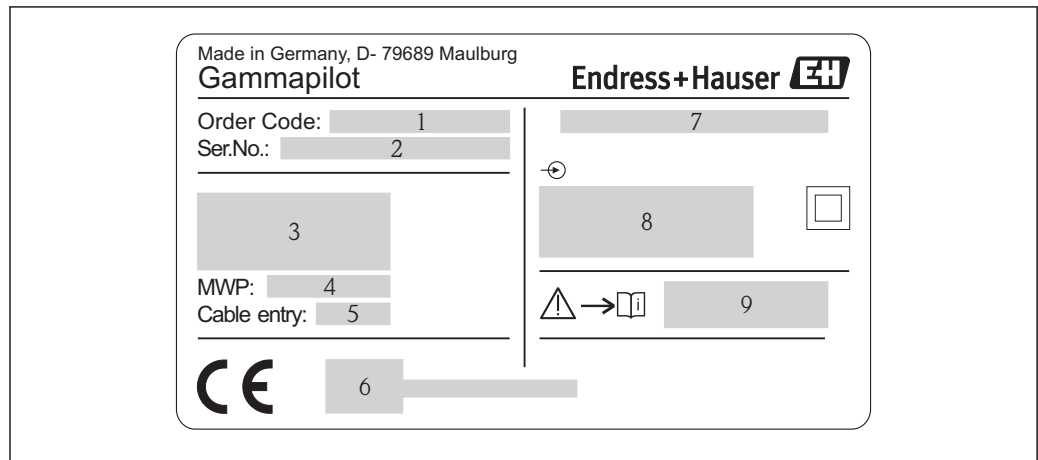


A0017489

- 1 订货号
- 2 序列号
- 3 扩展订货号
- 4 电缆入口信息
- 5 电子插件信息
- 6 仪表型号信息
- 7 二维码
- 8 防护等级，例如：IP、NEMA
- 9 证书图标
- 10 证书和认证参数
- 11 允许环境温度 T_a
- 12 电缆的允许温度范围
- 13 安全指南文档代号，例如：XA、ZD、ZE
- 14 提示信息
- 15 生产日期：年-月

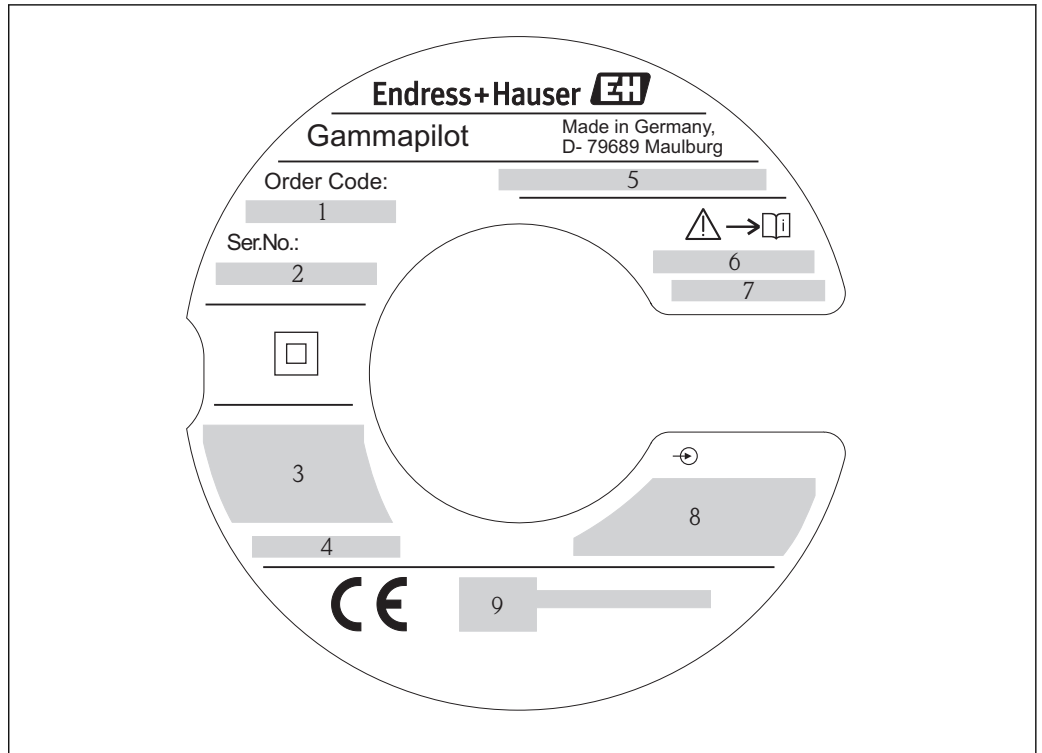
4.2.2 传感器铭牌

带接线腔的传感器



- 1 订货号
- 2 序列号
- 3 允许环境温度 T_a
- 4 水冷套管的最高压力(取决于仪表型号)
- 5 电缆入口信息
- 6 仪表型号信息
- 7 防护等级, 例如: IP、NEMA
- 8 证书和认证参数
- 9 安全指南文档代号, 例如: XA、ZD、ZE





带 M12 连接头的传感器



A0017554

- 1 订货号
- 2 序列号
- 3 允许环境温度 T_a
- 4 水冷套管的最大压力(取决于仪表型号)
- 5 防护等级, 例如: IP、NEMA
- 6 提示信息
- 7 安全指南文档代号, 例如: XA、ZD、ZE
- 8 证书和认证参数
- 9 仪表型号信息

4.2.3 测量设备上的图标

图标	说明
 A0018360	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。
 A0015482	参考文档 参考相关设备文档。
 A0018363	输入
	加强绝缘或双层绝缘(CI. II 设备)

5 储存和运输

5.1 储存条件

-40...+70 °C (-40...+158 °F)



冷却水结冰，水冷套管可能会损坏。

- ▶ 清空带水冷套管的传感器，或采取措施防止冷却水结冰。

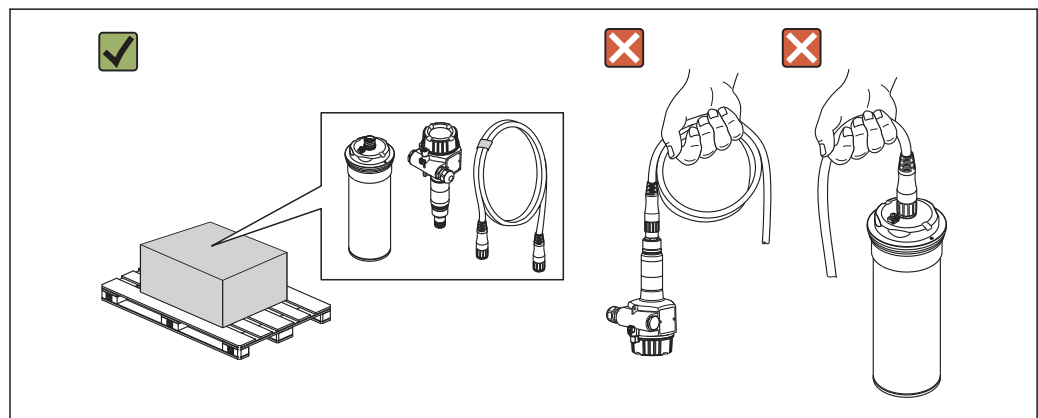
5.2 运输产品



运输方式不正确，可能存在设备跌落的风险！

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。
- ▶ 禁止通过连接电缆起吊或运输传感器和变送器。
- ▶ 运输重量超过 18 kg (39.6 lbs)的设备时，请遵守安全指南和运输条件要求。



A0016601

5.3 包装处置

所有包装均采用环保材料，100%可回收再利用：

- 测量设备的内层包装：
聚合物拉伸薄膜，符合 EC 准则 2002/95/EC (RoHS)。
- 包装：
木箱，符合欧洲包装指令 94/62/EC；粘贴有 RESY 图标，可以再回收使用。
- 搬运硬件和安装硬件：
塑料胶条

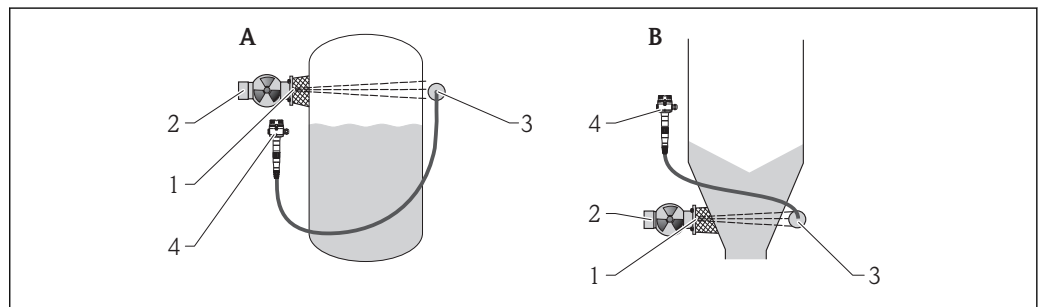
6 安装条件

6.1 安装条件

6.1.1 安装位置

安装方向

- 进行限位检测时，通常 Gammapilot FTG20 传感器水平安装，安装高度与放射源盒和所需限位高度等高。
- 放射源盒的辐射角必须精确对准 Gammapilot FTG20 的传感器外壳。
- 放射源盒和 Gammapilot FTG20 传感器外壳必须尽可能靠近容器安装。必须阻断任何可接触放射线的区域，确保不会进入此区域。
- Gammapilot FTG20 应采取防晒措施，以延长使用寿命。如需要，使用防护罩。
- 应使用安装附件或类似设备固定 Gammapilot FTG20。安装安装设备时，必须确保安装设备能在所有预期工作条件下均能承受 Gammapilot 的重量。
- 变送器外壳的理想安装位置应接近放射源盒。



A0015921

- A 高限检测
 B 低限检测
 1 辐射角
 2 放射源盒
 3 Gammapilot FTG20 的传感器
 4 Gammapilot FTG20 的变送器

6.1.2 环境条件和过程条件要求

环境温度范围

仪表类型取决于当前环境条件。

	铝	316L
变送器外壳	-40...+70 °C (-40...+158 °F)	-40...+70 °C (-40...+158 °F) ¹⁾
传感器外壳	-40...+70 °C (-40...+158 °F)	不带水冷套管： -40...+70 °C (-40...+158 °F) ¹⁾
		带水冷套管： 0...+120 °C (32...+248 °F)

1) 注意！温度下限值仅适用于永久固定安装连接电缆的仪表型号。安装过程中的最低温度为-20 °C (-4 °F)。

振动

符合 IEC EN 60068-2-64 标准(Fh 测试：10...2 000 Hz, 1 (m/s²)/Hz)

6.2 安装测量设备

6.2.1 所需工具

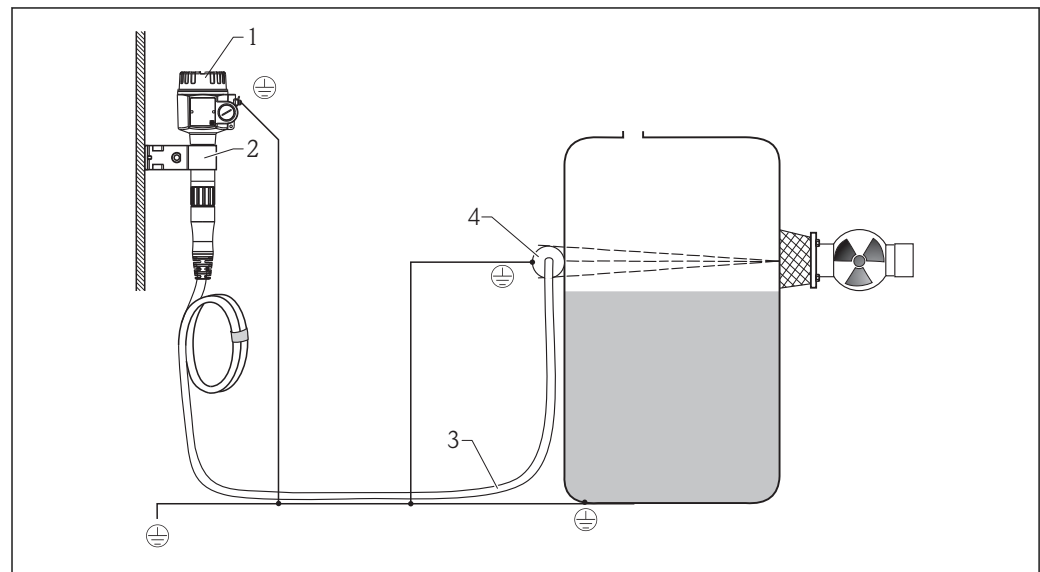
变送器

壁式安装	柱式安装
<ul style="list-style-type: none"> ■ 螺丝刀 ■ 插槽或开口扳手 SW10 ■ 2 x M6 固定螺丝 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 螺丝刀 ■ 插槽或开口扳手 SW10

传感器

安装安装夹
<ul style="list-style-type: none"> ■ DN80 : 一字螺丝刀 ■ DN100 : 一字螺丝刀

6.2.2 安装测量设备



A0016133

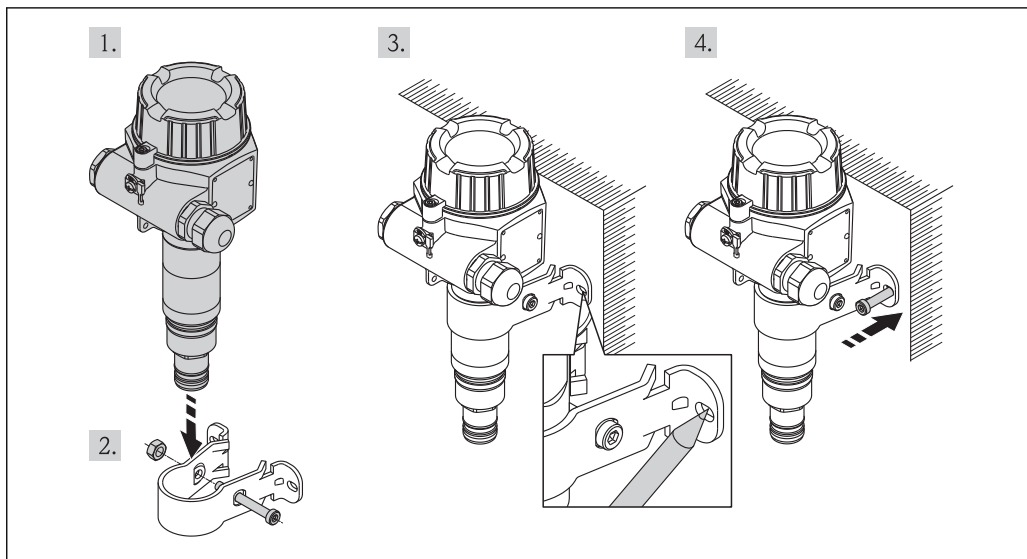
- 1 变送器外壳
- 2 壁式或柱式安装的安装套件
- 3 连接电缆，长度为 5 m (16 ft)、10 m (33 ft)、20 m (66 ft)
- 4 传感器+ 2 个安装夹

i 在危险区域中安装时，请遵守相关《安全指南》。

6.2.3 使用安装套件安装变送器

- i** 壁式和柱式安装的安装套件可以作为附件订购。
- 使用墙装支架钻孔前，首先将墙装支架拧至变送器外壳上。可以减小孔距。

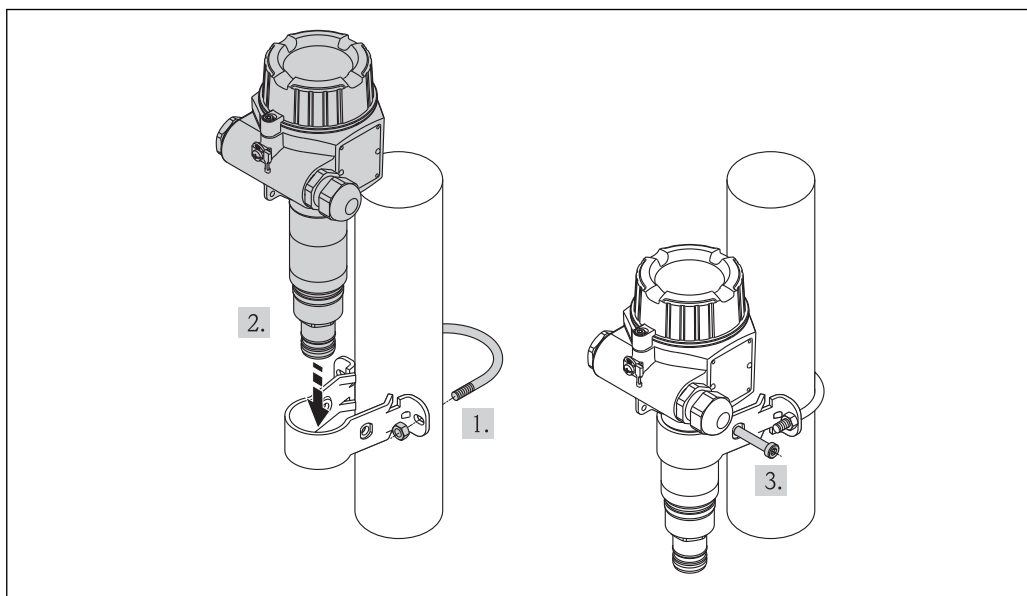
壁式安装



A0016640

1. 将变送器安装在安装套件上。
2. 将螺丝拧至安装套件上。
3. 标记孔距，用于钻孔。
4. 将变送器固定在墙壁上。

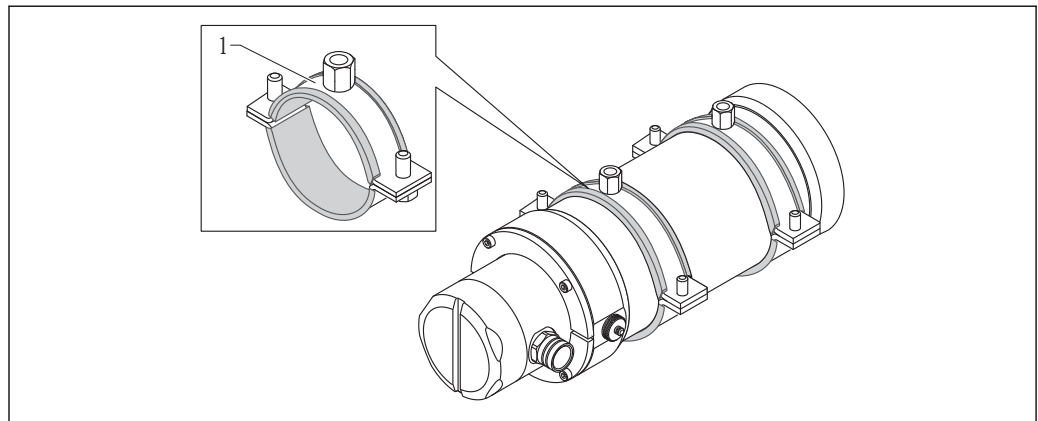
柱式安装(管径 : max. 2 ")



A0016641

1. 将安装套件固定在管道上(max. 2 ")。
2. 将变送器安装在安装套件上。
3. 拧紧安装套件，固定变送器。

6.2.4 使用安装夹安装传感器



A0017192

1 安装夹

6.2.5 安装水冷套管

环境温度 T_a : $\leq 120\text{ }^\circ\text{C}$ (248 $^\circ\text{F}$)

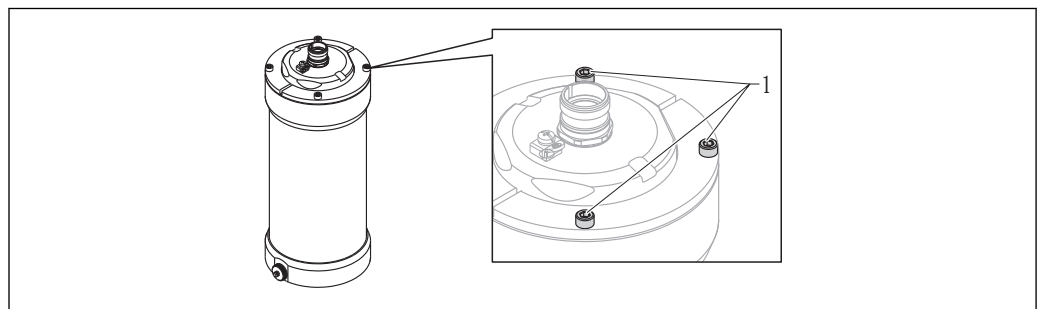
最高压力 : 4 bar (58 psi)

流体温度	所需流量
Max. 40 $^\circ\text{C}$ (104 $^\circ\text{F}$)	0.2 l/min
Max. 50 $^\circ\text{C}$ (122 $^\circ\text{F}$)	0.5 l/min

警告

带压水冷系统

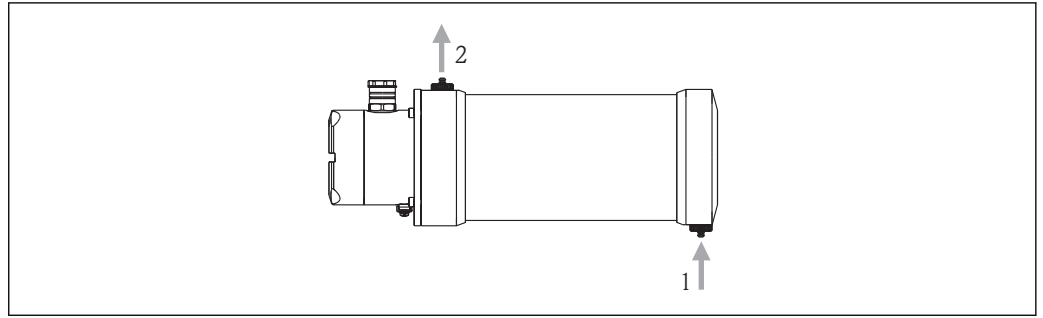
► 带压时，请勿打开护套螺丝(参考下图)。




A0017194

1 护套螺丝


水冷套管的安装位置



A0019032

 1 限位检测的安装位置

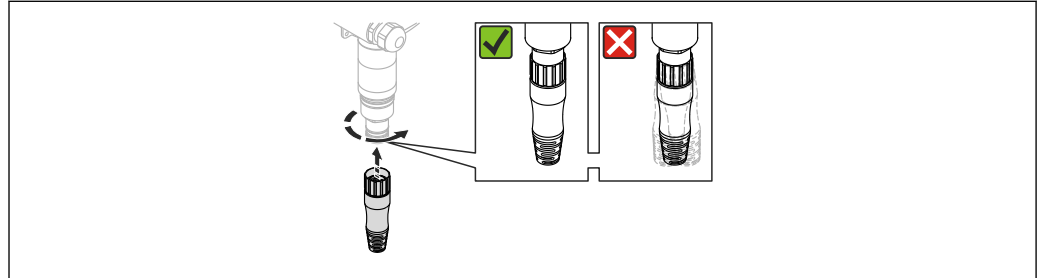
- 1 进水口
- 2 出水口

 进水口必须始终位于底部，确保水冷套管始终处于满管状态。

6.2.6 在变送器上安装传感器电缆

标准型

- i** 在危险区域中安装时，请遵守安全指南和安装指南。
- 注意传感器电缆的选择(→ 11)。
- 传感器电缆不得承受额外的拉伸负载！

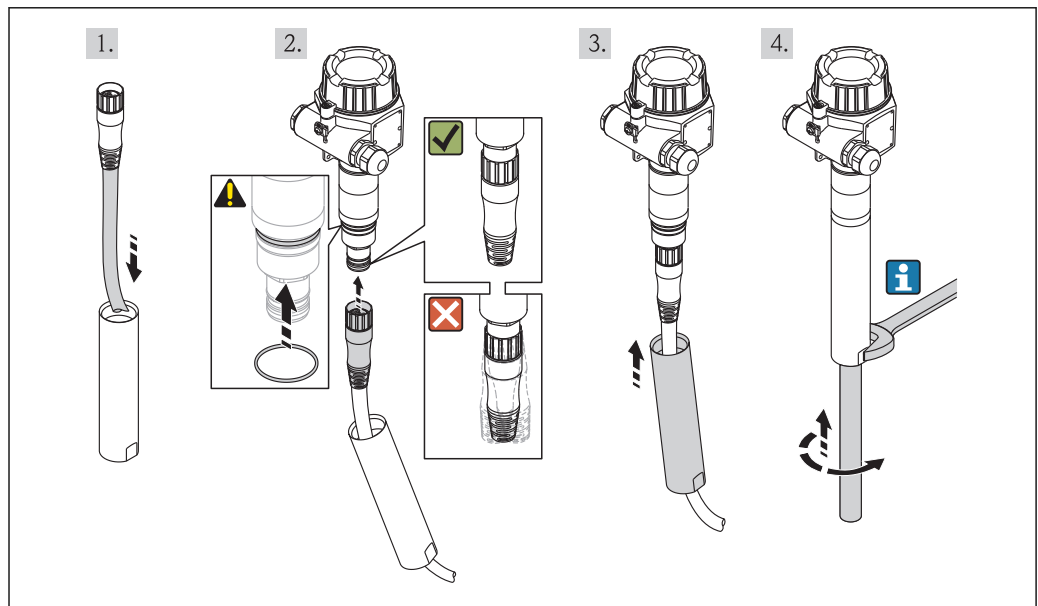


A0016643

- i** 按下接头，使其固定在衬套中，牢固拧紧联合螺母。电缆接头不得悬空放置。

管道连接型(标准附件：管道缆塞适配接头)

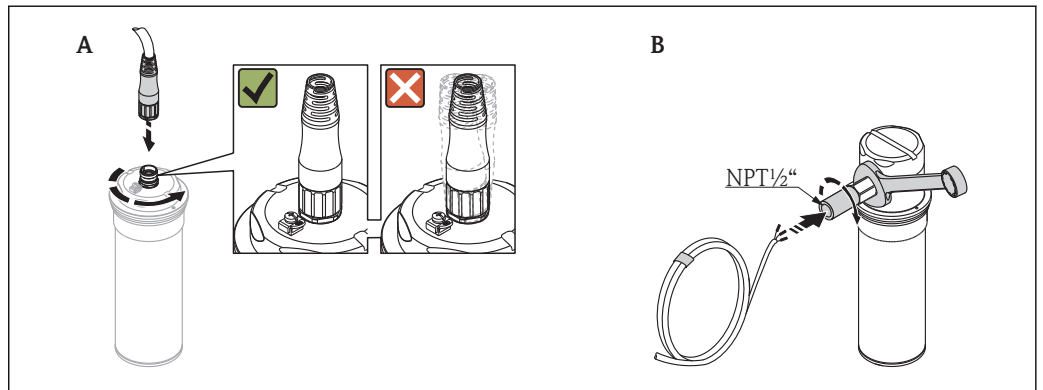
- i** 在危险区域中安装时，请遵守安全指南和安装指南。
- 注意传感器电缆的选择(→ 11)。
- 传感器电缆不得承受额外的拉伸负载！



A0017193

1. 使电缆穿过管道(包括抗冲击保护管 and 用户自备穿线管)。
2. **小心!** 如图所示，安装包装中的 O 型圈，防止灰尘和湿气渗入。
按下接头，使其固定在衬套中，牢固拧紧联合螺母。电缆接头不得悬空放置。
3. 将抗冲击保护管牢固拧入变送器。
4. **i** 使用开口扳手固定抗冲击保护管。将用户自备穿线管固定到位。

6.2.7 在传感器上安装传感器电缆



- A 不带接线腔的传感器
B 带接线腔的传感器

i A：按下连接头，使其固定在衬套中，牢固拧紧联合螺母。电缆接头不得悬空放置。

A+B：传感器电气连接的详细信息(→ 28)。

6.2.8 安装后检查

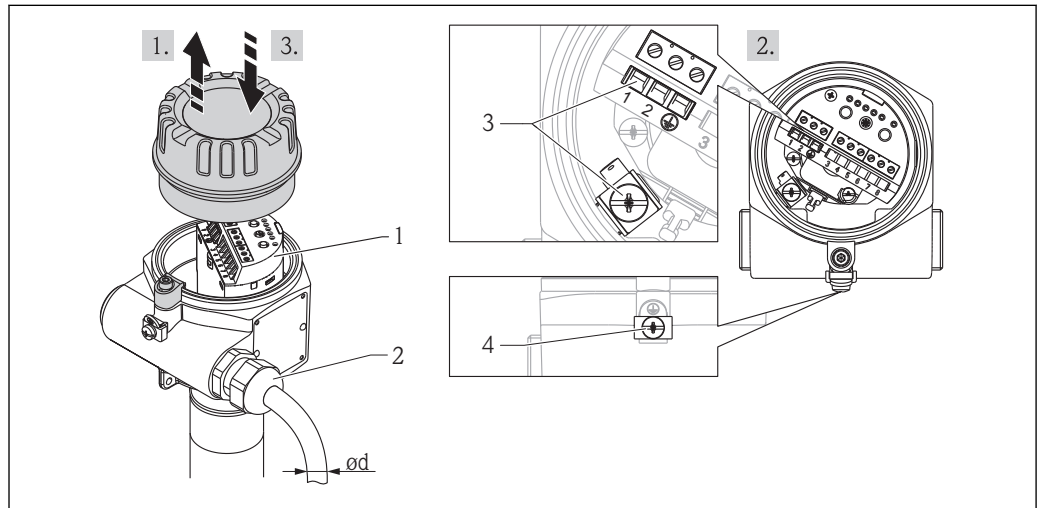
- 设备是否完好无损(目视检查)？
- 仪表是否符合测量点规范？例如：
 - 环境温度范围
 - 测量高度
- 测量点标识和标签是否正确(目视检查)？
- 是否采取充足的防护措施，防止设备日晒雨淋？
- 固定螺丝和固定卡扣是否牢固拧紧？

7 电气连接

7.1 连接条件

7.1.1 连接电缆要求

变送器的电缆规格



A0016351

- 1 电子插件
- 2 电缆入口, M20x1.5 (详细信息请参考下表)
- 3 电缆线芯, max. 2.5 mm² (AWG 14)
- 4 电缆线芯, max. 4 mm² (AWG 12)

1. 松开外壳盖卡扣, 并拆下外壳盖。
2. 进行变送器接线。
3. 拧上外壳盖。

i 无需润滑螺纹和 O 型圈。

电缆缆径

电缆入口材料	电缆缆径 d
黄铜	7...15.5 mm (0.28...0.41 in)
塑料	5...10 mm (0.2...0.38 in)
不锈钢	7...12 mm (0.28...0.47 in)

7.1.2 接线端子分配

变送器

继电器输出(FEG24)

带继电器输出(DPDT)的通用电流连接具有两个不同的电压范围(19...253 V_{AC} 或 19...55 V_{DC}), 适用于过电压等级 II。

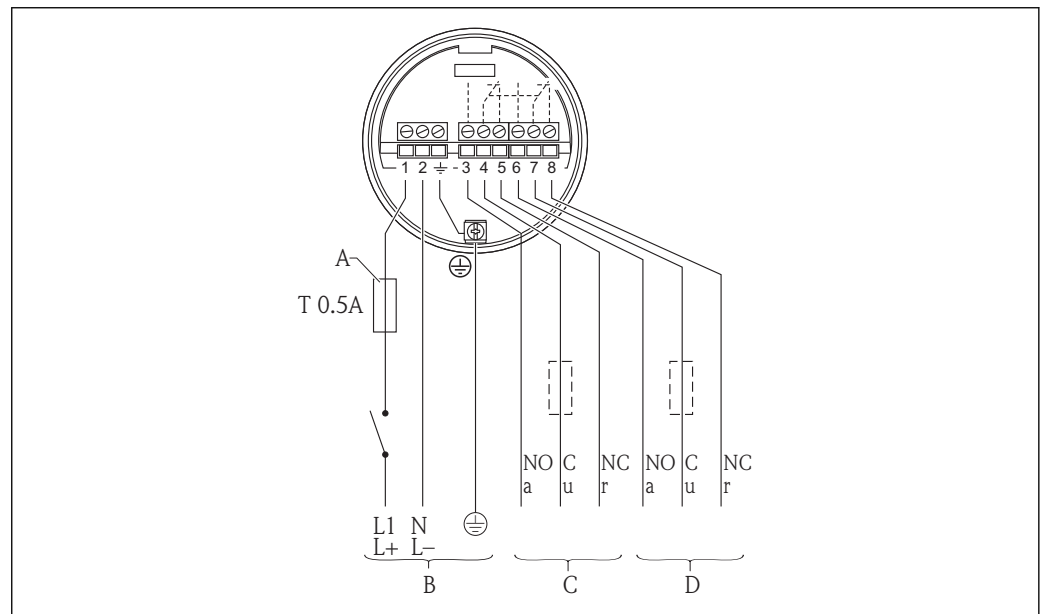
i 连接高感抗设备时, 使用火花抑制器保护继电器触点。

报警信号

断电或仪表故障时的输出信号: 继电器失电

可连接电源

- 通过两个可转换触点(DPDT)开关负载
- I~ max. 4 A ; U~ max. 253 V ; P~ max. 1000 VA, 当 cos φ = 1 时 ; P~ max. 750 VA, 当 cos φ = 0.7 时
- I- max. 4 A...30 V ; I- max. 0.2 A...125 V
- 开关延迟时间 : 0.4 s、1.5 s、5 s、10 s



A0015972

- A 保险丝, 符合 IEC 60127 标准, T 0.5 A
- B 供电电压 : 19...253 V AC 或 19...55 V DC
- C 继电器 : 触点回路 1
- D 继电器 : 触点回路 2

警告

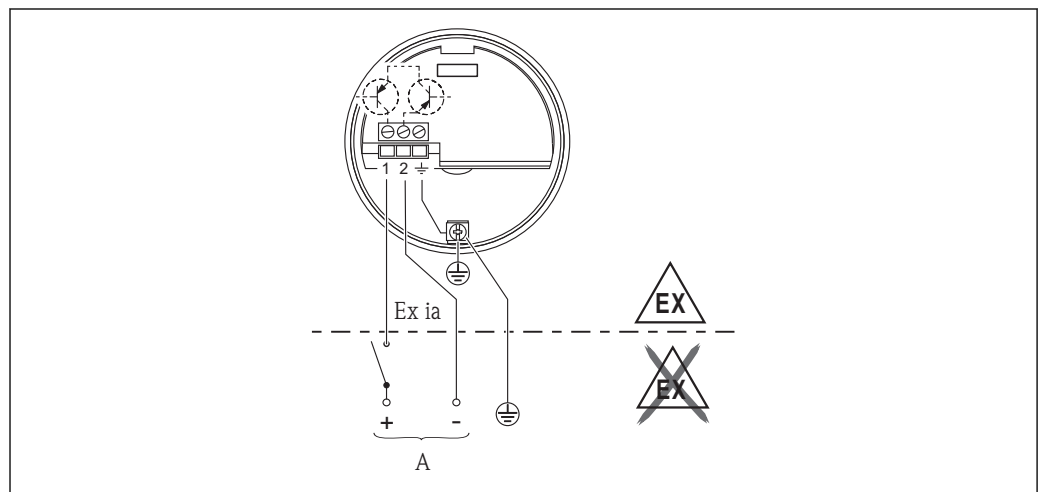
触点回路 1 (接线端子 3、4、5)与触点回路 2 (接线端子 6、7、8)仅通过基本绝缘隔离。

- ▶ 请勿连接任何需要通过双层或加强绝缘与触点回路 1 和 2 隔离的回路。例如 : SELV 回路绝对禁止连接至电源供电回路。

电流输出(FEG25)

电流输出工作模式

工作模式	说明
8/16 mA 开关模式(低限或高限检测)	<ul style="list-style-type: none"> 开关时间可选： 0.4 s、1.5 s、5 s、10 s (取决于标定值) 输出电流：在 8/16 mA 之间切换 故障电流：≥ 21 mA
4...20 mA 模拟量模式	<ul style="list-style-type: none"> 从 4 mA 开始(辐射路径完全被覆盖)，到 20 mA (辐射路径未被覆盖)，输出电流连续变化。外接变频器(例如：RMA42)或 PLC 进行开关信号转换。 故障电流：≥ 21 mA 积分时间 0.4 s、1.5 s、5 s、10 s (可选)，与标定值无关

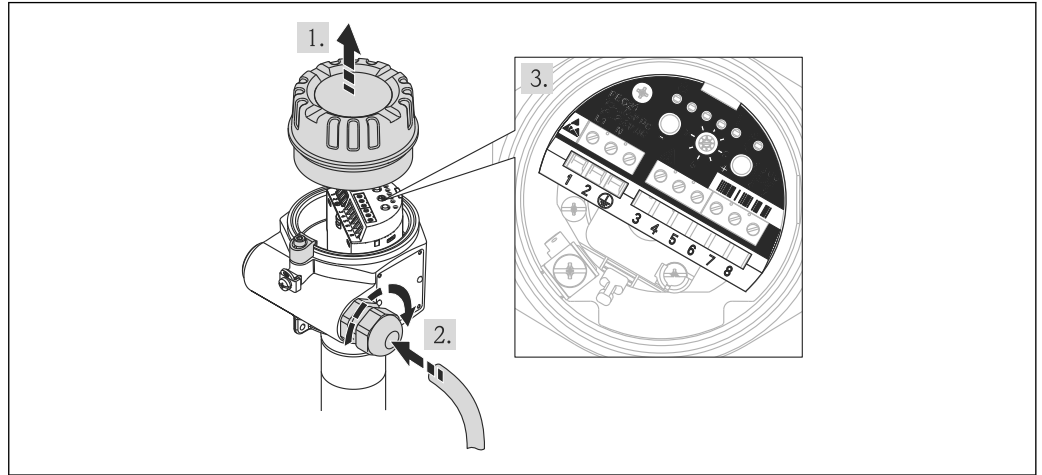


A0015973

A U - 11...36 VDC (30 VDC) ; 例如：来自 PLC

7.2 连接测量设备

7.2.1 连接变送器

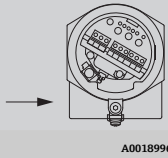
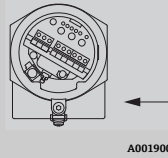










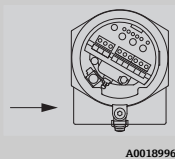
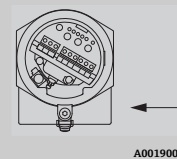










A0016431

i 详细信息请参考“电缆入口”。

1. 松开外壳盖卡扣，并拆下外壳盖。
2. 松开缆塞，插入合适的电缆。重新拧紧缆塞。
3. 参考接线图进行接线。

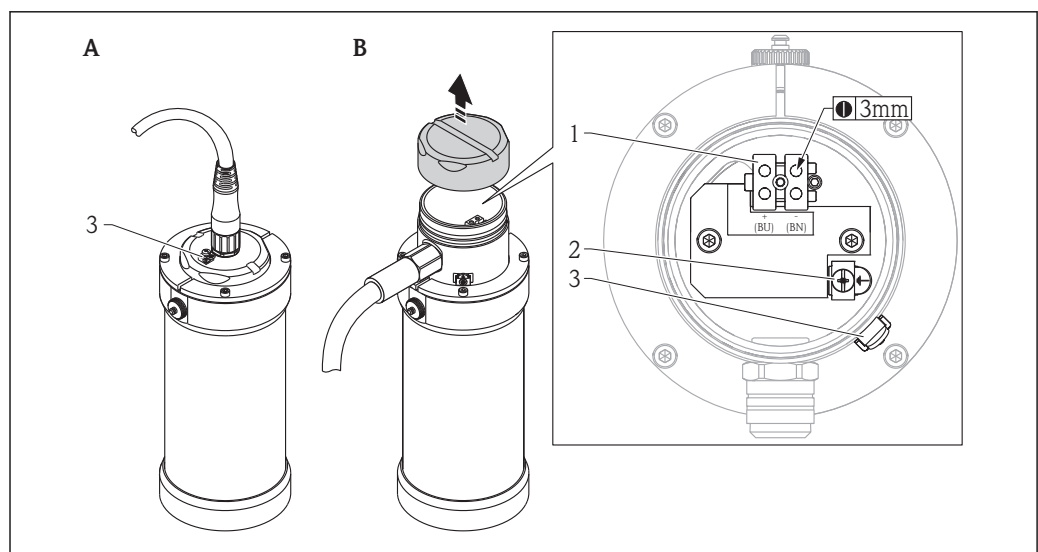
电缆入口

电缆入口，左侧		电缆入口，右侧	
			
		A0018996	A0019000
		说明：密封插头，M20x1.5 缆塞(非危险区域) ¹⁾	说明：M20x1.5 缆塞 ¹⁾
A0016087	A0018986	说明：仅当两端均需要进行电缆连接时，才拆除插头。	说明：松开缆塞上部，连接仪表。
		外壳：F13	外壳：F13
		说明：密封插头，M20x1.5 缆塞(危险区域) ¹⁾	说明：M20x1.5 缆塞 ¹⁾
A0018987	A0018988	说明：仅当两端均需要进行电缆连接时，才拆除插头。	说明：松开缆塞上部，连接仪表。
		外壳：F13	外壳：F13
		说明：密封插头，M20x1.5 螺纹 ¹⁾	说明：M20x1.5 密封插头 ¹⁾
A0018987	A0018990	说明：仅当两端均需要进行电缆连接时，才拆除插头。	说明：拆除插头，连接仪表。
		外壳：F13	外壳：F13
		说明：G1/2 密封插头 ¹⁾	说明：G1/2 密封插头 ¹⁾
A0018991	A0018990	说明：仅当两端均需要进行电缆连接时，才拆除插头。	说明：拆除插头，连接仪表。
		外壳：F13	外壳：F13

电缆入口, 左侧		电缆入口, 右侧	
 A0018996		 A0019000	
 A0018987	说明：密封插头，M20x1.5 缆塞(非危险区域或危险区域) ¹⁾ 外壳：F27 说明：仅当两端均需要进行电缆连接时，才拆除插头。	 A0018986	说明：M20x1.5 缆塞(非危险区域或危险区域) ²⁾ 外壳：F27 说明：松开缆塞上部，连接仪表。
 A0018987	说明：M20x1.5 密封插头 ¹⁾ 外壳：F27 说明：仅当两端均需要进行电缆连接时，才拆除插头。	 A0018992	说明：M20x1.5 密封插头 ¹⁾ 外壳：F27 说明：拆除插头，连接仪表。
 A0018989	说明：M20x1.5 - G1/2 适配接头 ¹⁾ 外壳：F27 说明：不得拆除螺纹接头。	 A0018995	说明：M20x1.5 - G1/2 适配接头 ¹⁾ 外壳：F27 说明：不得拆除螺纹接头。
 A0018991	说明：G1/2 密封插头 ¹⁾ 外壳：F27 说明：仅当两端均需要进行电缆连接时，才拆除插头。	 A0018990	说明：G1/2 密封插头 ¹⁾ 外壳：F27 说明：拆除插头，连接仪表。
 A0018993	说明：NPT3/4 密封插头 外壳：F13 和 F27 说明：仅当两端均需要进行电缆连接时，才拆除插头。	 A0018993	说明：NPT3/4 密封插头 外壳：F13 和 F27 说明：拆除插头，连接仪表。

- 1) 使用 O 型圈。材料：EPDM。
- 2) 使用 O 型圈。材料：NBR。


7.2.2 连接传感器



- 1 接线端子
- 2 内部接地端
- 3 外部接地端





A0017207

- 视图 A
传感器已安装连接在电缆上
- 视图 B
进行接线(注意颜色编号), 重新拧上外壳盖, 将电子插件上的开关放置在位置 1, 接通电源。

 无需润滑螺纹和 O 型圈。


7.3 连接后检查

调试前，先进行连接后检查：

- 设备和电缆是否完好无损(目视检查)？
- 电缆是否符合要求？
- 电缆是否已经完全消除应力？
- 所有缆塞和堵头是否均以安装、牢固拧紧和完全密封？
- 供电电压是否与铭牌上的技术参数一致？
- 接线端子分配是否正确？
 - FEG24 : (→  25)
 - FEG25 : (→  26)
- 如需要：是否建立保护性接地连接？
 - FEG24 : (→  25)
 - FEG25 : (→  26)
- 上电时：
 - 设备是否准备就绪？电子插件上的 LED 指示灯是否亮起/闪烁？

完成调试后，进行下列连接后检查：

- 是否安装且牢固拧紧外壳盖？
- 是否正确拧紧固定卡扣？

 接通电源，可能会发生意外响应。不熟悉设备功能时，请勿接通电源。

7.4 报警信号

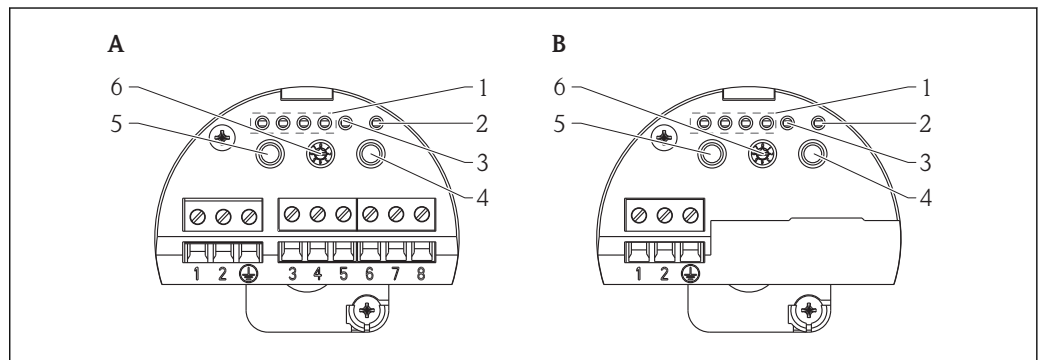
- 继电器输出(FEG24)：继电器失电
- 电流输出(FEG25)：故障电流符合 NE43 标准，即： $\leq 3.6 \text{ mA}$ 或 $\geq 21 \text{ mA}$
- 电子插件上的 LED 5 指示灯(红色)亮起

8 操作方式

8.1 通过现场显示访问操作菜单

8.2 显示与操作单元

通过功能开关(6)、按键“+”(5)和“-”(4)操作 FEG24 和 FEG25 电子插件。功能开关具有八个设定位置，每个设定位置只能设置为一项功能。电子插件上的 LED 发光二极管(1...6)标识工作状态，取决于功能开关的设定位置。



A0016114

A FEG24

B FEG25

1 绿色 LED 指示灯 1...4；含义取决于功能开关设定位置和工作模式

2 黄色 LED 指示灯；显示当前开关位置

3 红色 LED 指示灯；标识故障

4 “+”键，含义取决于功能开关设定位置

5 “-”键，含义取决于功能开关设定位置

6 功能开关位置(1...8)

9 调试

9.1 功能检查

进行测量点调试前，请确保已完成安装后检查和连接后检查。

- “安装后检查”的检查列表(→ 23)
- “连接后检查”的检查列表(→ 30)

9.2 调试信息概述

i 将功能开关放置在位置 1，保存更改后的设置。因此，完成每次调试后必须将功能开关放置在位置 1。

通过以下两种方式进行调试：

- 带手动标定的调试(订购设置或复位后) (→ 32)
- 带自动标定的调试(→ 40)

9.3 带手动标定的调试

i Gammapilot FTG20 在出厂时或标定后处于“手动标定”模式。绿色 LED 指示灯 1 熄灭。绿色 LED 指示灯 2...4 和红色 LED 指示灯亮起。表示“未完成标定”报警(→ 42)。

注意

手动标定完成后，必须设置衰减补偿；否则，开关点无法自动调节至与放射源衰减相匹配。

- ▶ 设置衰减补偿(→ 37)。

i Gammapilot FTG20 在出厂时处于“手动标定”模式。更改模式后，通过“复位”可以恢复至“手动标定”模式。

i 开启调试后，必须至少执行“未被覆盖”和“被覆盖”标定。

9.3.1 手动“未被覆盖”标定和“被覆盖”标定

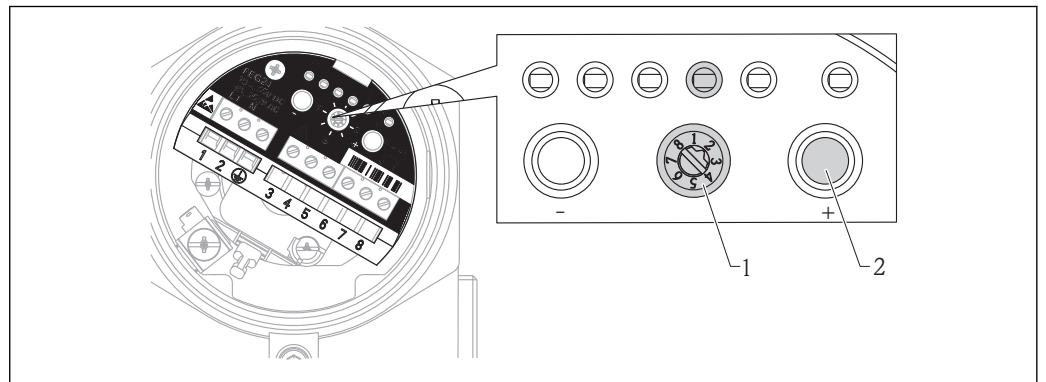
1. 将功能开关放置在位置 3。绿色 LED 指示灯标识标定状态，请参考(→ 42)。
2. 打开放射源盒。
3. 清空被测容器，保证辐射路径未被覆盖(进行清空操作，直至探测器上无更高辐射/脉冲率出现)。
4. 按下“-”键：在未被覆盖标定过程中，LED 指示灯 1 闪烁。未被覆盖标定完成后，LED 指示灯 1 亮起。
5. 填充被测容器，确保辐射路径被覆盖(也可以关闭放射源盒，操作更简便)。
6. 按下“+”键：在被覆盖标定过程中，LED 指示灯 4 闪烁。被覆盖标定完成后，LED 指示灯 4 亮起。
7. 将功能开关重新放置在位置 1 (工作)。

9.3.2 高限检测(复位后或设备出厂设置)

高限检测的输出响应

	输出	
	8/16 mA	继电器
辐射路径“未被覆盖”	16	上电
辐射路径“被覆盖”	8	失电

设置高限检测



A0016130

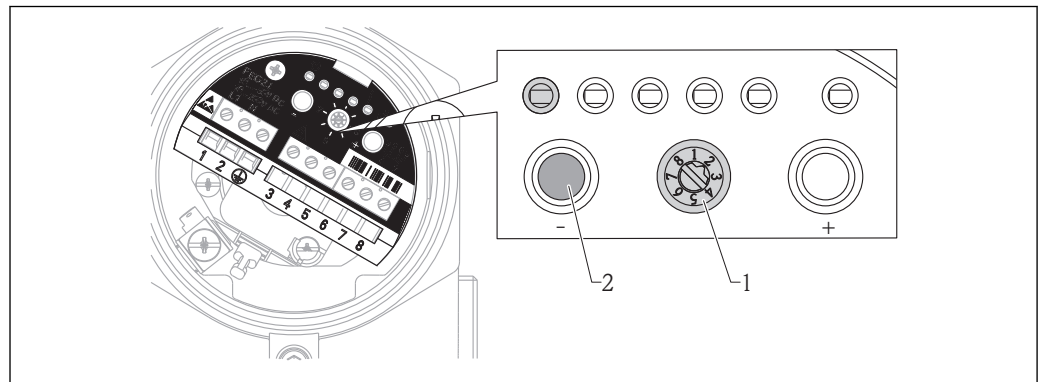
1. 将功能开关(1)放置在位置 2。
2. 按下“+”键(2)。绿色 LED 指示灯 4 亮起。LED 指示灯 1...3 熄灭。
3. 将功能开关(1)重新放置在位置 1 (工作)。

9.3.3 低限检测

低限检测的输出响应

	输出	
	8/16 mA	继电器
辐射路径“未被覆盖”	8	失电
辐射路径“被覆盖”	16	上电

设置低限检测



A0016129

1. 将功能开关(1)放置在位置 2。
2. 按下“-”键(2)。绿色 LED 指示灯 1 亮起。LED 指示灯 2...4 熄灭。
3. 将功能开关(1)重新放置在位置 1 (工作)。

警告

没有设置衰减补偿。

- ▶ 定期检查(例如：每半年一次)，确保开关功能工作正常。

9.3.4 设置模拟模式 (仅适用于 FEG25)

采用缺省设置时，电流输出为开关量模式(8/16 mA)。参考下列步骤设置模拟模式：

1. 将功能开关放置在位置 2。
2. 同时按下“-”键和“+”键。绿色 LED 指示灯 2 和 LED 指示灯 3 闪烁。LED 指示灯 1 和 LED 指示灯 4 熄灭。
3. 将功能开关重新放置在位置 1 (工作)。


i 切换至模拟模式时，积分时间设置为缺省值 0.4 s (→ 36)。

模拟模式的输出响应


	4...20 mA
辐射路径“未被覆盖”	20 ¹⁾
辐射路径“被覆盖”	4 ¹⁾

- 1) 无法修改

9.3.5 手动设置“未被覆盖”标定

 通常，无需手动设置未被覆盖标定。无法在过程中执行未被覆盖标定时，进行手动设置。从 Endress+Hauser 获取设置值。

1. 将功能开关放置在位置 4。绿色 LED 指示灯标识未被覆盖标定的脉冲率，参考下表。
2. 按下“-”键，减小脉冲率；按下“+”键，增大脉冲率。
3. 将功能开关重新放置在位置 1 (工作)。


 每次按下按键，脉冲率增大或降低一级，参考下表。

开关位置 4 的 LED 指示灯含义


液位	CPS (每秒计数)	LED 1	LED 2	LED 3	LED 4
0	无标定参数	•	•	•	•
1	0...5	◎ 1 Hz	•	•	•
2	6...10	◎ 5 Hz	•	•	•
3	11...15	☼	•	•	•
4	16...20	☼	◎ 1 Hz	•	•
5	21...25	☼	◎ 5 Hz	•	•
6	26...30	☼	☼	•	•
7	31...50	☼	☼	◎ 1 Hz	•
8	51...100	☼	☼	◎ 5 Hz	•
9	101...150	☼	☼	☼	•
10	151...200	☼	☼	☼	◎ 1 Hz
11	201...250	☼	☼	☼	◎ 5 Hz
12	251...300	☼	☼	☼	☼

LED 指示灯的状态说明

•	LED 指示灯熄灭
◎ 1 Hz	LED 指示灯缓慢闪烁(1 Hz)
◎ 5 Hz	LED 指示灯快速闪烁(5 Hz)
☼	LED 持续亮起

 CPS > 300 时，触发报警“辐射剂量过高”，参考(→ 42)。


9.3.6 开关延迟时间/积分时间

 通过“未被覆盖”标定和“被覆盖”标定自动将开关延迟时间设置为最快。如需要，可以输入更长的延迟时间。

1. 将功能开关放置在位置 5。绿色 LED 指示灯闪烁，标识可以选择开关延迟时间，参考下表。
2. 按下“-”键，减小开关延迟时间；按下“+”键，增大开关延迟时间。
3. 将功能开关重新放置在位置 1 (工作)。

开关位置 5 的 LED 指示灯含义

LED 1	LED 2	LED 3	LED 4
• / ● / ✨	• / ● / ✨	• / ● / ✨	• / ● / ✨
0.4 s	1.5 s	5 s	10 s

-  在模拟模式下，可以设置所有四个状态。
- 积分时间的缺省值为 0.4 s。
 - 在自动模式下，开关延迟时间设置为 5 s，不得改变。

LED 指示灯的状态说明

•	LED 指示灯熄灭： 在当前操作状态下无法设置开关延迟时间。
●	LED 指示灯闪烁： 通过“-”和“+”键可以设置开关延迟时间。
✨	LED 指示灯亮起： 选择当前开关延迟时间。

9.3.7 衰减补偿

放射源活度随时间增加而逐步减小。因此，开关点需要做相应调整。衰减补偿用于此目的。必须指定同位素，确保正确计算衰减补偿。

1. 将功能开关放置在位置 6。绿色 LED 指示灯标识同位素设置，参考下表。
2. 通过“-”和“+”键选择同位素。
3. 将功能开关重新放置在位置 1 (工作)。

开关位置 6 的 LED 指示灯含义

LED 1	LED 2	LED 3	LED 4
• / ✨	• / ✨	•	• / ✨
¹³⁷ Cs 半衰期：30 a	⁶⁰ Co 半衰期：5.3 a	-	无衰减补偿

LED 指示灯的状态说明

•	LED 指示灯熄灭
✨	LED 指示灯亮起：当前已选择同位素。

注意

在标准设置中，不设置衰减补偿。因此，用于低限检测时，一段时间后系统不再能可靠检测出被测容器是否排空。

- ▶ 用于低限检测时，始终设置衰减补偿。

注意

仅在设备运行过程中进行衰减补偿。设备关机时间不计算在补偿范围内。

- ▶ 请勿关闭设备。定期检查(例如：每半年一次)，确保开关功能工作正常。
- ▶ 设备关机时间超过一定时间后，必须重新标定。



- 在自动模式下，设备自动调整限定值。在此情形下，无需补偿。
- 衰减补偿采用设备工作时间，从“未被覆盖”和“被覆盖”标定开始计算。因此，数年后仍可更改补偿(例如：从“无衰减补偿”更改为“¹³⁷Cs”，无需重新标定。

9.3.8 备份/恢复

- i** ■ 用户自定义设置(例如：“未被覆盖”标定和“被覆盖”标定)在外壳中的 HistoROM 中每天自动保存一次。
- 参数更改后，备份参数应储存在 HistoROM 中。
 - 更换电子插件后，通过执行手动“恢复”，将 HistoROM 中的所有参数传输至电子插件中。无需其他设置。
 - 如果需要把电子插件中的用户自定义设置传输到多个 HistoROM 储存单元，可以在电子插件安装完毕后，通过手动执行备份来实现。
- **恢复**
通过恢复，将储存参数从 HistoROM 传输至电子插件中。无需进行其他电子插件设置，设备在恢复后即可工作。
- **备份**
通过备份，将储存参数从电子插件传输至 HistoROM 中。
1. 将功能开关放置在位置 7。
 2. 允许执行恢复时，按下“-”键：下载恢复文件，并传输至电子插件中。文件下载过程中 LED 指示灯 1 闪烁。下载完成后，LED 指示灯 1 亮起。
 3. 允许执行备份时，按下“+”键：下载备份文件，并传输至 HistoROM 中。文件上传过程中，LED 指示灯 4 闪烁。上传完成后，LED 指示灯 4 亮起。
 4. 将功能开关重新放置在位置 1 (工作)。

开关位置 7 的 LED 指示灯含义

LED 1	LED 2	LED 3	LED 4
• 无法恢复	•	•	• 无法备份
※ 允许恢复	•	•	※ 允许备份
◎ 恢复中	•	•	◎ 备份中

LED 指示灯的状态说明

•	LED 指示灯熄灭
◎	LED 指示灯闪烁
※	LED 指示灯亮起

注意

更换电子插件型号时，HistoROM 中的标定参数被删除，不经过用户确认。

- ▶ FEG25 电子插件替换 FEG24 电子插件，反之亦然。

9.3.9 显示当前脉冲率/功能测试

脉冲率


1. 将功能开关放置在位置 8。绿色 LED 指示灯标识当前脉冲率，参考下表。
2. 按下“-”键并保持，显示“未被覆盖标定”的脉冲率。
3. 按下“+”键并保持，显示“被覆盖标定”的脉冲率。
4. 将功能开关重新放置在位置 1 (工作)。

开关位置 8 的 LED 指示灯含义

液位	CPS (每秒计数)	LED 1	LED 2	LED 3	LED 4
0	无标定参数	•	•	•	•
1	0...5	● 1 Hz	•	•	•
2	6...10	● 5 Hz	•	•	•
3	11...15	☼	•	•	•
4	16...20	☼	● 1 Hz	•	•
5	21...25	☼	● 5 Hz	•	•
6	26...30	☼	☼	•	•
7	31...50	☼	☼	● 1 Hz	•
8	51...100	☼	☼	● 5 Hz	•
9	101...150	☼	☼	☼	•
10	151...200	☼	☼	☼	● 1 Hz
11	201...250	☼	☼	☼	● 5 Hz
12	251...300	☼	☼	☼	☼

LED 指示灯的状态说明

•	LED 指示灯熄灭
● 1 Hz	LED 指示灯缓慢闪烁(1 Hz)
● 5 Hz	LED 指示灯快速闪烁(5 Hz)
☼	LED 持续亮起

 CPS > 300 时，触发报警“辐射剂量过高”，请参考(→ 42)。

功能测试

功能测试用于检测：

- LED 指示灯：在功能测试过程中，LED 指示灯 1...6 缓慢闪烁(1Hz)。
- 接线：在两个开关状态间以相同的速度交替开关输出(继电器：开/关，或 8 mA/16 mA)。

功能测试持续 10 s。随后，继续正常工作。

1. 将功能开关放置在位置 8。
2. 同时按下“-”和“+”键并保持，执行功能检测。
3. 将功能开关重新放置在位置 1 (工作)。

9.4 带自动标定的调试

Gammapilot FTG20 具有自动模式，自动更新“未被覆盖”和“被覆盖”标定点。在此方式下，自动补偿粘附或放射源老化引起的变化。

仪表出厂时或复位后，开关点起点值、迟滞时间和开关延迟时间已经设置在仪表中。FTG20 在未被覆盖和被覆盖状态下分别工作超过 3 min 时，脉冲率记录在棒图中，并储存为标定参数。基于上述标定参数再次计算开关点和迟滞时间。因此，初始上电调试或复位后，必须注意下列自动模式的基本前提要求：

- 在“未被覆盖”状态下，脉冲率必须大于 30 cps (功能开关放置在位置 8 (→ 39))。
- 在“被覆盖”状态下，脉冲率必须至少为 10 cps (功能开关放置在位置 8 (→ 39))。
- 被覆盖和未被覆盖状态间至少 5 个半衰层(对应厚度约为 60 cm (23.6 in)水, ¹³⁷Cs)。
- 在 10 s 内，必须更改状态(从覆盖状态转换为未被覆盖状态，反之亦然，约 9 mm/s)。
- 为了确保未被覆盖状态和被覆盖状态储存为 FTG20 的标定参数，在达到两种状态时，至少保持 3 min，才能优化开关点和迟滞时间，避免开关错误。


自动模式下的开关延迟时间为 5 s，不能更改。

取决于传感器类型，设置测量点的要求如下：

Geiger-Müller 计数器数量	¹³⁷ Cs 的局部剂量率		⁶⁰ Co 的局部剂量率	
	“未被覆盖”状态	“被覆盖”状态	“未被覆盖”状态	“被覆盖”状态
1	≥ 3.0 μSv/h	≤1.0 μSv/h	≥ 2.5 μSv/h	≤0.8 μSv/h
2	≥1.5 μSv/h	≤0.5 μSv/h	≥1.3 μSv/h	≤0.4 μSv/h
3	≥1.0 μSv/h	≤0.3 μSv/h	≥0.9 μSv/h	≤0.2 μSv/h

9.4.1 启动自动模式

1. 将功能开关(1)放置在位置 3。
2. 同时按下“-”键和“+”键。绿色 LED 指示灯 2 和 LED 指示灯 3 闪烁。LED 指示灯 1 和 LED 指示灯 4 熄灭。
3. 将功能开关(1)放置在位置 1。

 自动模式默认为“高限检测”开关功能。如需要，一旦启动自动模式需要更改原先的设定值。

9.4.2 高限检测

参考(→ 33)。

9.4.3 低限检测

参考(→ 34)。

9.5 执行总复位

i 执行总复位，所有设定值丢失。此时，仪表在“手动标定”模式下工作。HistoROM 中的内容被清除。无法恢复先前设定值。

1. 将功能开关(1)放置在位置 1。
2. 同时按下“-”键和“+”键，并保持 8 s。绿色 LED 指示灯 1...4 依次亮起，每个 LED 指示灯亮起亮起时间约为 2 s。

9.6 调试记录

日期

未被覆盖标定的脉冲率：

c/s

被覆盖标定的脉冲率：

c/s

积分时间：

s

衰减补偿：

Cs137

Co60

无

序列号

变送器：

传感器：

10 诊断和故障排除

10.1 开关位置 3 的 LED 指示灯 1..4 含义

LED 1	含义	LED 2/3	含义	LED 4	含义
•	“未被覆盖”标定参数丢失	● ●	自动模式 仪表响应(→ 40)。	•	“被覆盖”标定参数丢失
●	“未被覆盖”标定中	• •	非自动模式 需要手动标定, 请参考 LED 1 和 LED 4 指示 灯。	●	“被覆盖”标定中
☼	“未被覆盖”标定参数已选			☼	“被覆盖”标定参数已选

LED 指示灯的状态说明

•	LED 指示灯熄灭
●	LED 指示灯闪烁
☼	LED 指示灯亮起

- i** 未被覆盖标定的脉冲率必须高于被覆盖标定的脉冲率, 否则在测量范围内显示错误信息“标定未完成, 或未被覆盖标定≤被覆盖标定”(功能开关放置在位置 1)。
- 标定参数已选时, 无需复位即可再次进行标定。

10.2 错误信息

- i** 仪表在调试或操作过程中出现错误时, 通过 LED 指示灯 1..5 显示错误信息。诊断功能检测到多项错误时, 按照优先级依次显示错误信息。严重错误始终比非严重错误具有更高的显示优先级。
- 仅通过功能开关的位置 1 显示错误信息。
- 显示最后一条错误信息: 保持按下“-”
- 显示倒数第二条错误信息: 按下“+”

10.2.1 工作 ; LED 指示灯 5 熄灭

LED 1	LED 2	LED 3	LED 4	LED 5	原因	补救措施
☼	•	•	•	•	无错误	-

10.2.2 报警 ; LED 指示灯 5 红色亮起

输出错误信号 :

- 继电器 : 失电
- 8/16 mA : ≥21 mA
- 4..20 mA : ≥21 mA

LED 1	LED 2	LED 3	LED 4	LED 5	原因	补救措施
•	•	•	☼	☼	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 设备停止工作 ▪ ROM 故障 	更换主要电子部件
•	•	☼	•	☼	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 设备停止工作 ▪ RAM 故障 	更换主要电子部件

LED 1	LED 2	LED 3	LED 4	LED 5	原因	补救措施
•	•	☼	☼	☼	电源故障	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 参考最后一条错误信息：“辐射剂量过高”时，注意导致“辐射剂量过高”的原因 ▪ 检查传感器供电电缆短路 ▪ 更换主要电子部件/传感器
•	☼	•	•	☼	无传感器连接	连接或更换传感器
•	☼	☼	•	☼	辐射剂量过高	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 消除过量辐射 ▪ 辐射衰减 ▪ 更换放射源
•	☼	☼	☼	☼	未完成标定，或未被覆盖标定 \leq 被覆盖标定	执行或设置“未被覆盖”标定和“被覆盖”标定
☼	•	•	•	☼	初始化过程(无错误信息)	等待约 20 s
☼	•	•	☼	☼	无法启动自动模式，例如：放射源过强或过弱	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 更换放射源；如需要，衰减放射源 ▪ 更改 Geiger-Müller 计数器数量 ▪ 执行手动标定

10.2.3 警告 ; LED 指示灯 5 闪烁

LED 1	LED 2	LED 3	LED 4	LED 5	Cause	Remedy
✱	✱	•	•	⦿	超量程上限	再次执行标定
✱	✱	•	✱	⦿	非允许温度	在指定温度范围内操作设备。
✱	✱	✱	•	⦿	设定开关延迟时间过短, 或辐射过弱	<ul style="list-style-type: none"> ■ 检查放射源盒的安装位置 ■ 增大开关延迟时间 ■ 更改 Geiger-Müller 计数器数量 ■ 更换放射源
✱	✱	✱	✱	⦿	<ul style="list-style-type: none"> ■ 参数不一致 ■ 无 HistoROM ■ HistoROM 故障 ■ 数据损坏 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 备份或恢复数据 ■ 检查 HistoROM ■ 更换 HistoROM ■ 执行复位+标定

10.2.4 特例 ; LED 指示灯 1...4 熄灭

LED 1	LED 2	LED 3	LED 4	LED 5	原因	补救措施
•	•	•	•	•	设备停机 ¹⁾	接通设备电源
•	•	•	•	•	电子部件故障。 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ 检查传感器供电电缆短路 ■ 更换主要电子部件
•	•	•	•	✱	电子部件故障 ¹⁾	更换电子部件

1) 注意！此时，错误电流可能<3.6 mA。

11 维修

11.1 概述

11.1.1 维修

Endress+Hauser 维修理念是基于模块化设计的仪表，需要由 Endress+Hauser 服务工程师或经培训的合格人员进行维修操作。

备件列举在套件中，带相应的更换指南。服务和备件的详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

11.1.2 防爆认证型(Ex)设备的维修

进行防爆认证型(Ex)设备的维修时，请遵守下列要求：

- 仅允许专业人员或 Endress+Hauser 服务工程师进行防爆认证型(Ex)设备的维修操作。
- 必须遵守相关标准、国家法规、《安全指南》(XA)和证书要求。
- 仅允许使用 Endress+Hauser 原装备件。
- 订购备件时，请检查铭牌上的设备名称。
相同部件仅可用作替换件。
- 参考操作指南进行维修。维修完成后，设备必须满足单项设备测试的要求。
- 仅允许由 Endress+Hauser 服务工程师将认证型设备转换为其他认证型设备。
- 所有维修和修改必须存档。

11.1.3 更换电子部件

参数储存在外壳内的 HistoROM 中，更换电子部件后，无需重新标定。应执行“恢复”。电子插件类型不得更换(例如：将 FEG25 跟换为 FEG24)。


11.2 备件

登陆网址查询测量设备的备件信息：www.endress.com。操作步骤如下：

1. 登陆“www.endress.com”，选择所在国家。
2. 点击“仪表”。
3. 在“产品名称”搜索区中输入产品名称。
4. 选择测量设备。
5. 选择“附件/备件”栏。
6. 选择备件(并参考屏幕右侧的图示)

订购备件时，应提供铭牌上的序列号。

11.3 Endress+Hauser 服务

 服务和备件的详细信息请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

12 维护

12.1 维护任务


- 无需特殊维护。
- 用于低限检测时，应定期检查(例如：每年一次)，确保开关功能工作正常。

12.1.1 外部清洗

进行外部清洗时，应始终使用不会腐蚀外壳外表面和密封圈的清洗剂清洗(参考 TI01023F)。

12.2 Endress+Hauser 服务

Endress+Hauser 提供多项维护服务，例如：二次标定、维护服务或设备测试。

 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

13 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，遵照法律法规，需要按照特定操作程序进行已接触过程流体的仪表返回。

为了快速、安全、专业地进行设备返回，请登录 Endress+Hauser 公司网址查阅返回程序和条件，网址：www.services.endress.com/return-material。

14 附录

14.1 操作菜单概述

位置 1, 操作/状态显示(→ 39)					
说明	操作	LED 指示灯 (绿)			
		1	2	3	4
操作		☼	•	•	•
出现报警		显示错误信息 (→ 42)			
出现警告					
显示最后一条错误	按下“-”				
显示倒数第二条错误	按下“+”				
总复位, 所有 LED 指示灯依次亮起 2 s	按下“+”和“-”, 并保持 8 s	☼	☼	☼	☼
停机		•	•	•	•

位置 2, 测量模式(→ 33)					
说明	操作	LED 指示灯 (绿)			
		1	2	3	4
设置“高限”测量模式	按下“+”				
设置为“高限”测量模式		•	•	•	☼
设置“低限”测量模式	按下“-”				
设置为“低限”测量模式		☼	•	•	•
设置“模拟模式”测量模式	同时按下“+”和“-”				
设置为“模拟模式”测量模式		•	⊗	⊗	•

位置 3, 手动标定(→ 32)					
说明	操作	LED 指示灯 (绿)			
		1	2	3	4
手动“未被覆盖”标定参数丢失	按下“-”, 启动“未被覆盖”标定	•	•	•	•
手动“未被覆盖”标定中		⊗	•	•	•/☼
手动“未被覆盖”标定参数已选		☼	•	•	•/☼
手动“被覆盖”标定参数丢失	按下“+”, 启动“被覆盖”标定	•	•	•	•
手动“被覆盖”标定中		•/☼	•	•	⊗
手动“被覆盖”标定参数已选		•/☼	•	•	☼
自动模式, 无手动标定	同时按下“+”和“-”	•	⊗	⊗	•

位置 4, 未被覆盖标定的脉冲率(→ 35)					
说明	操作	LED 指示灯 (绿)			
		1	2	3	4
增大脉冲率	按下“+”	显示脉冲率 (→ 35)			
减小脉冲率	按下“-”				

位置 5, 开关延迟时间(开关模式) ; 积分时间(模拟模式) (→ 36)					
说明	操作	LED 指示灯 (绿)			
		1	2	3	4
增大时间常数	按下“+”	显示时间常数 (→ 36)			
减小时间常数	按下“-”				

位置 6, 衰减补偿(→ 37)					
说明	操作	LED 指示灯 (绿)			
		1	2	3	4
无补偿		•	•	•	☼
¹³⁷ Cs 补偿		☼	•	•	•
⁶⁰ Co 补偿		•	☼	•	•
补偿切换类型	按下“+”或“-”				

位置 7, 备份/恢复(→ 38)					
说明	操作	LED 指示灯 (绿)			
		1	2	3	4
不可以备份/恢复	按下“-”, 执行恢复, 将 HistoROM 中的文件复制到电子插件中 按下“+”, 执行备份, 将电子插件中的文件复制到 HistoROM 中	•	•	•	•
可以备份/恢复		☼	•	•	☼
备份/恢复中		◎	•	•	◎

位置 8, 显示脉冲率/功能测试(→ 39)					
说明	操作	LED 指示灯 (绿)			
		1	2	3	4
	按下“-”, 直至显示“未覆盖标定”脉冲率 按下“+”, 直至显示“覆盖标定”脉冲率	显示脉冲率 (→ 35)			
功能测试	同时按下“+”和“-”				
开启功能测试, LED 指示灯闪烁约 10 s		◎	◎	◎	◎

LED 指示灯的状态说明

•	LED 指示灯熄灭
◎	LED 指示灯闪烁
☼	LED 指示灯亮起

索引

图标

- “未被覆盖”标定, 手动 35
- “未被覆盖/被覆盖”标定 32

A

- 安全 8
- 安装测量设备 18, 18
- 安装工具 18
- 安装后检查 23
- 安装条件 17
- 安装位置 17

B

- 包装处置 16
- 备份 38
- 备件 46
- 壁式安装 18
- 变送器 13
- 标识测量设备 13
- 补充文档资料 7

C

- CE 认证(一致性声明) 9
- 操作安全 8
- 操作菜单 49
- 操作方式 31
- 产品安全 9
- 储存条件 16
- 传感器 14

D

- 带手动标定的调试 32
- 到货验收 12
- 低限检测 34
- 电缆规格 24
- 电缆入口 27
- 电流输出(FEG25) 26
- 电气连接 24
- 调试 32
- 调试记录 41

E

- Endress+Hauser 服务 46, 47

G

- 高限检测 33
- 工作场所安全 8
- 功能检测 39
- 故障排除 42

H

- 环境温度范围 17
- 恢复 38

J

- 积分时间 36
- 继电器输出(FEG24) 25

- 检查 12
- 接线端子分配 25

K

- 开关模式 26
- 开关延迟时间 36

L

- 连接测量设备 27
- 连接电缆 24
- 连接后检查 30

M

- 脉冲率 39
- 铭牌 13, 14
- 模拟量模式 26
- 模拟模式 34

R

- 人员要求 8

S

- 设备部件 10
- 设备返回 48
- 设计
 - 测量设备 10
- 衰减补偿 37

T

- 图标 4

W

- W@M Device Viewer 13, 46
- 外部清洗 47
- 维护任务 47
- 维修 45
- 文档功能 4
- 文档信息 4

Y

- 一致性声明 9
- 运输测量设备 16

Z

- 诊断 42
- 振动 17
- 指定用途
 - 8
- 柱式安装 18
- 总复位 41



www.addresses.endress.com
