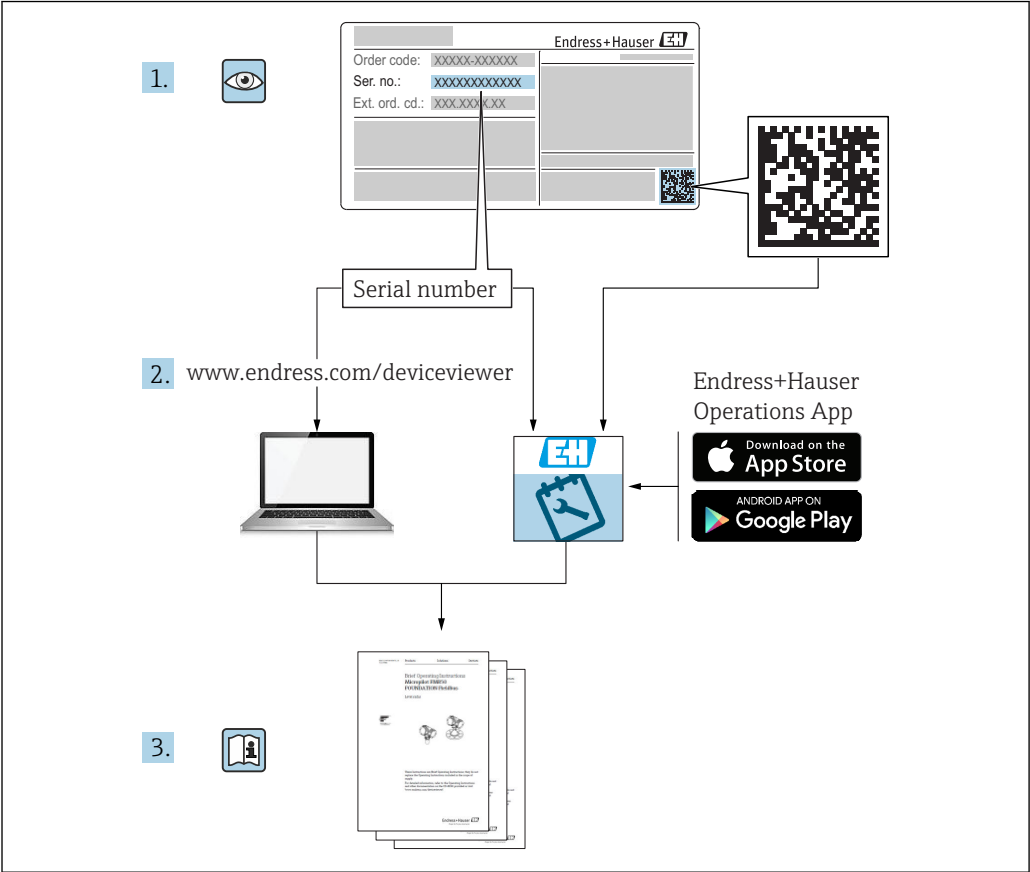


操作手册

Gammapiilot FMG50

Gamma 射线仪表





A0023555

文档内容

文档介绍如何安装和调试 Gammapilot FMG50 一体式 Gamma 变送器，涵盖执行标准测量任务所需的所有功能参数。此外，Gammapilot FMG50 的附加功能参数还提供测量点优化和测量值转换功能。文档未对此类功能参数进行说明。

目录

1	文档信息	7			
1.1	文档功能	7			
1.2	信息图标	7			
1.2.1	安全图标	7			
1.2.2	特定信息图标和图中的图标	7			
1.3	文档资料	8			
1.3.1	《技术资料》 (TI)	8			
1.3.2	《简明操作指南》 (KA)	8			
1.3.3	《安全指南》 (XA)	8			
1.4	术语和缩写	8			
1.5	注册商标	9			
2	基本安全指南	10			
2.1	人员要求	10			
2.2	指定用途	10			
2.3	安装、调试和操作	10			
2.4	危险区	10			
2.5	辐射防护	11			
2.5.1	辐射防护基本原则	11			
2.6	工作场所安全	12			
2.7	操作安全	12			
2.8	产品安全	12			
2.8.1	CE 认证	12			
2.8.2	EAC 一致性声明	12			
3	产品描述	13			
3.1	产品设计	13			
3.1.1	FMG50 的组成部件	13			
3.2	铭牌	14			
3.2.1	设备铭牌	14			
3.3	供货清单	14			
3.4	相关文档资料	14			
3.4.1	简明操作指南	14			
3.4.2	仪表功能描述	14			
3.4.3	安全指南	15			
4	安装	16			
4.1	到货验收、产品标识、运输、储存	16			
4.1.1	到货验收	16			
4.1.2	产品标识	16			
4.1.3	制造商地址	16			
4.1.4	将设备运输至测量点	16			
4.1.5	储存	16			
4.2	安装条件	17			
4.2.1	概述	17			
4.2.2	尺寸和重量参数	17			
4.2.3	物位测量的安装条件	18			
4.2.4	限位检测的安装条件	18			
4.2.5	密度测量的安装条件	19			
4.2.6	界面测量的安装条件	20			
4.2.7	密度梯度测量 (DPS) 的安装条件	20			
4.2.8	浓度测量的安装条件	21			
4.2.9	自辐射介质浓度测量的安装条件	21			
4.2.10	流量测量的安装条件	22			
4.3	安装后检查	22			
5	电气连接	24			
5.1	接线腔	24			
5.2	4 ... 20 mA HART 连接	24			
5.3	接线端子分配	24			
5.4	电缆入口	25			
5.5	电势平衡	25			
5.6	标准电缆截面积	25			
5.7	现场总线连接头	26			
5.7.1	M12-A 连接头的针脚分配	26			
5.7.2	连接带 Harting Han7D 连接器的设备	26			
5.8	RIA15 与 FMG50 搭配使用	27			
5.8.1	HART 设备连接 RIA15 回路显示仪 (无背光显示)	27			
5.8.2	HART 设备连接 RIA15 回路显示仪 (带背光显示)	28			
5.8.3	FMG50 与安装有 HART 通信电阻的 RIA15 搭配使用	28			
5.9	接线	29			
5.10	限位检测接线实例	29			
5.10.1	级联接线	30			
5.10.2	在防爆应用场合中与 RMA42 搭配使用	32			
5.10.3	Gammapilot 搭配 RMA42 在 SIL 应用场合中使用	32			
5.11	连接后检查	32			
6	操作	33			
6.1	HART 操作方式概述	33			
6.1.1	通过 HART 通信	33			
6.1.2	通过 FieldCare/DeviceCare 操作	33			
6.1.3	通过 RIA15 回路显示仪操作 (远程显示单元)	33			
6.1.4	通过 WirelessHART 操作	33			
6.2	其他操作方式	34			
6.2.1	现场操作	34			
6.2.2	通过服务接口操作	34			
6.2.3	通过 RIA15 回路显示仪操作	35			
6.2.4	通过 Bluetooth® 蓝牙无线技术操作	35			
6.2.5	心跳自校验和心跳自监测	36			
6.3	锁定/解锁设置	36			
6.3.1	软件锁定	36			
6.3.2	硬件锁定	36			
6.4	复位至缺省设置	37			
7	调试	38			
7.1	安装后检查和连接后检查	38			
7.2	通过调试向导调试	38			
7.2.1	线性化功能	38			
7.3	通过 SmartBlue (app) 调试	40			
7.3.1	要求	40			

7.3.2	SmartBlue app	40	10.5	RIA15 回路显示仪	58
7.4	通过现场操作调试	40	10.5.1	HART 通信电阻	58
7.4.1	LED 状态指示灯和电源指示灯	41	11	技术参数	59
7.5	通过 RIA15 回路显示仪进行操作和设置	42	11.1	其他技术参数	59
7.6	数据访问的安全性	42	11.2	补充文档资料	59
7.6.1	FieldCare/DeviceCare/Smartblue 的 密码锁定	42	11.2.1	防干扰调节器 FHG65	59
7.6.2	硬件锁定	42	11.2.2	源盒 FQG60	59
7.6.3	Bluetooth® 蓝牙无线技术 (选配) ..	42	11.2.3	源盒 FQG61、FQG62	59
7.6.4	锁定 RIA15	42	11.2.4	源盒 FQG61、FQG62	59
7.7	操作菜单概述	42	11.2.5	源盒 FQG66	59
8	诊断和故障排除	43	12	证书和认证	60
8.1	系统错误信息	43	12.1	功能安全手册 (SIL 2/3)	60
8.1.1	故障报警	43	12.2	防爆认证	60
8.1.2	错误类型	43	12.2.1	防爆型智能手机和平板电脑	60
8.2	可能的标定错误	43	12.3	其他标准和准则	60
8.3	SmartBlue 操作错误	44	12.4	证书	60
8.4	诊断事件	44	12.5	CE 认证	60
8.4.1	通过调试软件显示诊断事件	44	12.6	EAC 认证	60
8.4.2	调试软件中的诊断信息列表	45	12.7	溢出保护	60
8.4.3	显示诊断事件	47			
8.5	通过 RIA15 显示诊断事件	47			
8.6	Gamma 射线探伤	47			
8.6.1	概述	47			
8.6.2	Gamma 射线探伤检测响应	48			
8.6.3	Gamma 射线探伤检测限值和辐射过 量响应	48			
8.6.4	Gamma 射线探伤设置	48			
8.6.5	Gamma 射线探伤检测参数	49			
8.6.6	Gamma 射线探伤保持时间参数	49			
8.6.7	Gamma 射线探伤限值参数	49			
8.6.8	Gamma 射线探伤检测灵敏度参数 ...	50			
9	维护和维修	51			
9.1	清洁	51			
9.2	维修	51			
9.2.1	维修理念	51			
9.2.2	防爆设备或 SIL 认证设备的维修	51			
9.3	更换	51			
9.3.1	物位测量和限位检测	51			
9.3.2	密度和浓度测量	51			
9.3.3	HistoROM	51			
9.4	备件	51			
9.5	返厂	52			
9.6	废弃	52			
9.6.1	电池	52			
9.7	Endress+Hauser 的联系地址	52			
10	附件	53			
10.1	Commubox FXA195 HART	53			
10.2	Field Xpert SFX350、SFX370、SMT70	53			
10.3	安装装置 (物位测量和限位检测)	54			
10.3.1	安装安装架	54			
10.3.2	安装指南	54			
10.3.3	安装使用	57			
10.4	安装卡箍, 用于密度测量 (研发中)	58			

1 文档信息

1.1 文档功能

文档包含设备生命周期内各个阶段所需的所有信息：

- 产品标识
- 到货验收
- 储存
- 安装
- 电气连接
- 操作
- 调试
- 故障排除
- 维护
- 废弃

1.2 信息图标

1.2.1 安全图标



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。



危险

危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。



注意

操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。



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。

1.2.2 特定信息图标和图中的图标



电离辐射警告标志



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



参见文档



参考页面



参考图



提示信息或重要分步操作

1、2、3

操作步骤



操作结果



通过现场显示单元操作



通过调试软件操作



写保护参数

1、2、3 ...

部件号

A、B、C ...

视图



安全指南

遵守相关《操作手册》中的安全指南

1.3 文档资料

登陆 Endress+Hauser 公司网站，进入资料下载栏下载相关文档资料
(www.endress.com/downloads)：



包装内技术文档的查询方式如下：

- 在 W@M 设备浏览器中 (www.endress.com/deviceviewer)：输入铭牌上的序列号
- 在 Endress+Hauser Operations app 中：输入铭牌上的序列号，或扫描铭牌上的二维码 (QR 码)

1.3.1 《技术资料》 (TI)

设计规划指南

文档包含设备的所有技术参数、附件和可以随设备一起订购的其他产品的简要说明。

1.3.2 《简明操作指南》 (KA)

引导用户快速获取首个测量值

文档包含所有必要信息，从到货验收到初始调试。

1.3.3 《安全指南》 (XA)

防爆型设备都有配套《安全指南》 (XA)。防爆手册是《操作手册》的组成部分。



设备铭牌上标识有配套《安全指南》 (XA) 的文档资料代号。

1.4 术语和缩写

FieldCare

设备组态设置软件（支持功能升级）和工厂资产管理集成解决方案

DeviceCare

Endress+Hauser 通用组态设置软件，适用 HART、PROFIBUS、FOUNDATION Fieldbus 和以太网通信的现场设备

DTM

设备类型管理器

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)，安装在 Android 或 iOS 智能手机或平板电脑中使用

CDI

通用数据接口

PLC

可编程逻辑控制器

1.5 注册商标

HART®

现场通信组织的注册商标（美国德克萨斯州奥斯汀）

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。

Bluetooth®

Bluetooth®文字和图标是 Bluetooth SIG 公司的注册商标，Endress+Hauser 获得准许使用权。其他注册商标和商标名分别归相关公司所有。

2 基本安全指南

2.1 人员要求

操作人员必须符合下列要求，例如设备安装、调试、故障排除和维护人员：

- 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，操作人员必须事先阅读并理解《操作手册》、补充文档资料和证书（取决于实际应用）中的各项规定
- 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/操作员针对测量任务进行指导和授权
- 遵守《操作手册》中的各项指南

2.2 指定用途

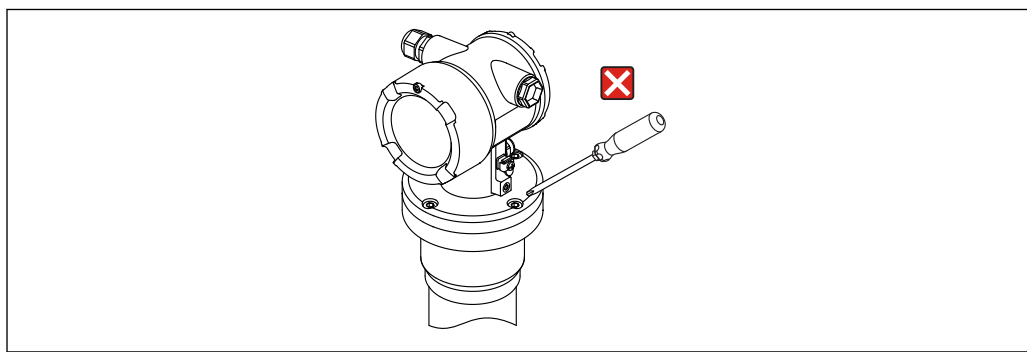
Gammapiilot FMG50 一体式变送器能够实现非接触式物位测量、限位检测、密度测量和浓度测量。最大量程为 3 m (9.8 ft)。Gammapiilot FMG50 通过 SIL 认证，功能安全等级可达 SIL2 或 SIL3，符合 IEC 61508 标准。

2.3 安装、调试和操作

Gammapiilot FMG50 遵循最高安全标准设计，符合适用标准和欧盟法规的要求。但是，使用不当或用于非指定用途时设备可能引发危险，例如安装错误或设置错误会导致介质泄漏。因此，必须由经系统操作员授权的合格专业技术人员执行测量系统的安装、电气连接、调试、操作和维护操作。技术人员必须事先阅读并理解文档中的各项规定。除非《操作手册》明确允许，禁止改装设备，进行设备维修。

警告

- ▶ 禁止松开连接检测器外壳和接线腔室的四颗连接螺钉。



A0038007

2.4 危险区

在危险区使用测量系统时，必须遵守相关国家标准和法规要求。防爆手册单独成册，是《操作手册》的组成部分。严格遵守防爆手册中列举的安装参数、电气参数和安全指南。

- 仅允许经培训的合格专业人员在危险区中执行相关操作。
- 符合测量点的计量和安全要求。

警告

- ▶ 遵守设备的安全指南要求。根据所选认证选项提供相应《安全指南》。

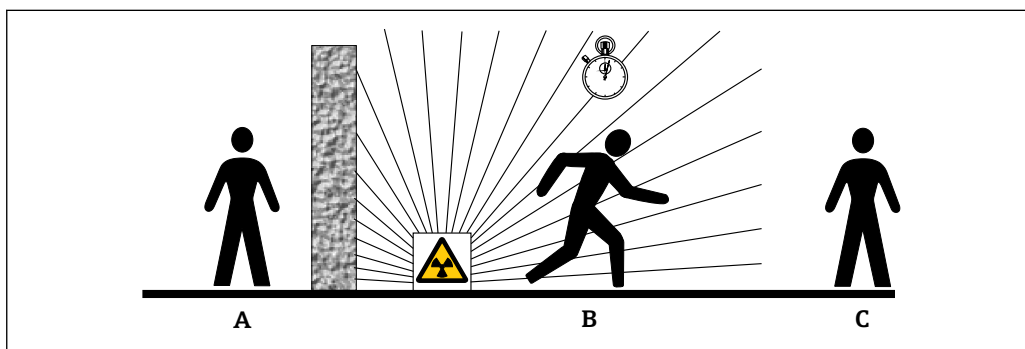
2.5 辐射防护

Gammapilot FMG50 变送器与放射源配套使用，放射源必须安全放置在源盒内。处理放射源时必须遵守以下说明：

2.5.1 辐射防护基本原则

警告

- ▶ 在存在放射源的情况下，避免任何不必要的辐射照射。所有不可避免的辐射剂量必须控制在最低。通常，采用以下三种辐射防护方法：



A0016373

- A 屏蔽防护
- B 时间防护
- C 距离防护

小心

- ▶ 必须严格遵守以下文档说明安装和操作源盒：

**源盒的资料代号**

- **FQG60:**
TI00445F
- **FQG61、FQG62:**
TI00435F
- **FQG63:**
TI00446F
- **FQG66:**
 - TI01171F
 - BA01327F

屏蔽防护

在放射源和现场及相关人员间采取适当的充分屏蔽防护。源盒（FQG60、FQG61、FQG62、FQG63、FQG66）和各种高密度材料（铅、铁、水泥等）均能提供有效屏蔽防护。

时间防护

尽量缩短辐射照射时间。

距离防护

尽量增加与放射源的距离，因为照射剂量率与离放射源的距离平方成反比。

2.6 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。
- ▶ 进行设备接线操作前, 首先断开电源。

2.7 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。

2.8 产品安全

测量设备基于工程实践经验设计, 符合最严格的安全要求。通过出厂测试, 可以安全工作。设备还满足通用安全标准和法规要求。

2.8.1 CE 认证

测量系统符合适用 EC 准则的法律要求。详细信息参见相关 EU 符合性声明和适用标准。

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

2.8.2 EAC 一致性声明

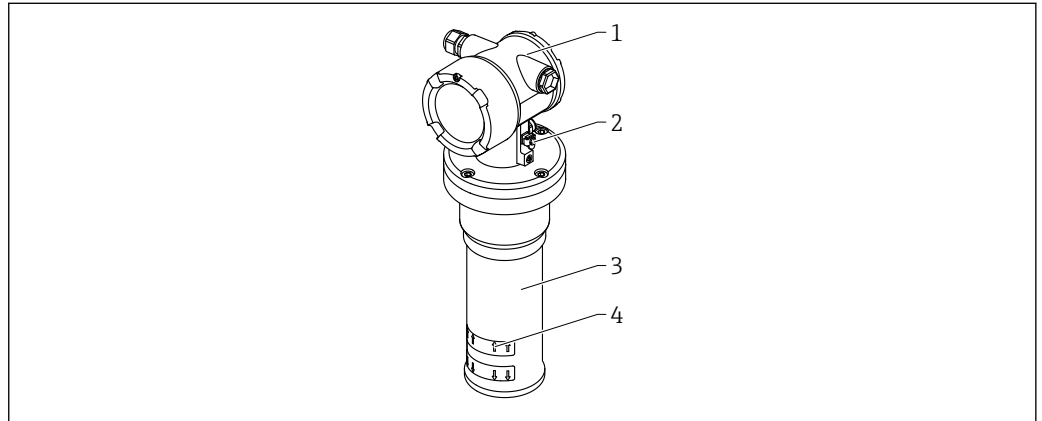
测量系统满足 EAC 准则的法律要求。与相关标准同时列举在 EAC 一致性声明中。

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

3 产品描述

3.1 产品设计

3.1.1 FMG50 的组成部件



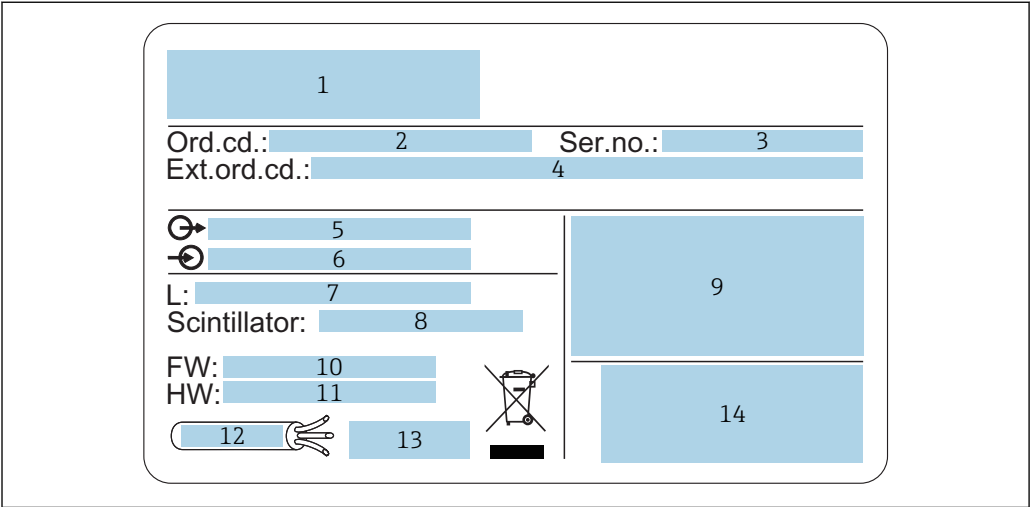
A0037983

1 A: Gammapilot FMG50

- 1 外壳
- 2 等电势接线端
- 3 检测器外壳
- 4 有效测量区域

3.2 铭牌

3.2.1 设备铭牌



A0039777

- 1 制造商地址和设备型号
- 2 订货号
- 3 序列号
- 4 扩展订货号
- 5 输出信号
- 6 供电电压
- 7 量程范围
- 8 闪烁体类型
- 9 认证图标和防爆参数
- 10 固件版本号
- 11 设备修订版本号
- 12 连接电缆的最高耐温
- 13 允许环境温度 (T_a)，参见文档资料
- 14 生产日期 (年-月) 和二维码 (QR 码)


3.3 供货清单

- 订购设备，带印刷版《简明操作指南》
- Endress+Hauser 调试软件 DVD 光盘 (可选)
- 订购附件

3.4 相关文档资料

3.4.1 简明操作指南


文档介绍如何安装和调试 Gammapilot FMG50。

 KA01427F

其他功能参数说明参见《操作手册》和《仪表功能描述》。

3.4.2 仪表功能描述

文档详细介绍 Gammapilot FMG50 的所有功能参数，适用所有通信类型的仪表。登陆 Endress+Hauser 公司网站下载文档：www.endress.com.cn。

 GP01141F

3.4.3 安全指南

防爆型设备的标准随箱文档（XA、ZE、ZD）。设备铭牌上标识有对应《安全指南》文档资料代号。

证书和认证信息参见“证书和认证”章节。


4 安装

4.1 到货验收、产品标识、运输、储存

4.1.1 到货验收

到货后需要进行下列检查：

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

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

4.1.2 产品标识

测量设备的标识信息如下：

- 铭牌参数
- 扩展订货号，标识发货清单上的订购选项
- ▶ 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以及配套技术文档资料。
- ▶ 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以及配套技术文档资料。

4.1.3 制造商地址

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Germany
制造商地址：参考铭牌。

4.1.4 将设备运输至测量点

小心

存在人员受伤的风险

- ▶ 运输重量超过 18 kg (39.69 lb) 的设备时，必须遵守安全指南和搬运指南操作。

4.1.5 储存

包装设备，为储存和运输过程中的设备提供抗冲击保护。原包装具有最佳保护效果。允许储存温度如下：

NaI（添加碘化铯）闪烁体
-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

PVT 闪烁体（标准型）
-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)


PVT 闪烁体（高温型）
-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)

 设备自带电池，建议室温存放，避免直接日照。

4.2 安装条件

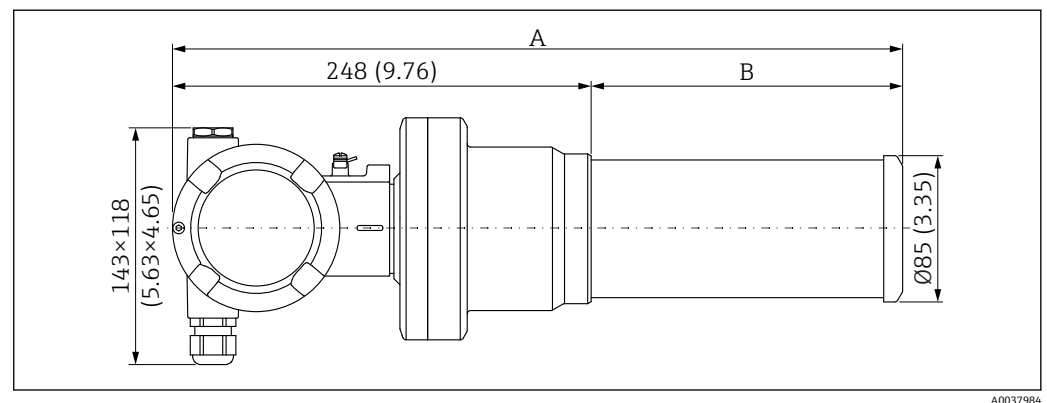
4.2.1 概述

- 源盒发射角必须精确对准 Gammapilot FMG50 的量程范围。注意设备上的有效测量区域标记。
- 源盒和 Gammapilot FMG50 均需要尽可能靠近容器安装。屏蔽所有射线辐射范围，确保无人员进入。
- 采取直接日照或设备热辐射防护措施，延长 Gammapilot FMG50 的使用寿命。
 - 订购选项：“检测器隔热套”
 - 订购选项：“冷却套管”
- 可选配安装卡箍。
- 安装后的安装装置在所有设计工况下（例如振动环境）都必须能够承受 Gammapilot FMG50 的重量。

 Gammapilot FMG50 的详细安全使用说明参见《功能安全手册》。

4.2.2 尺寸和重量参数

Gammapilot FMG50



- 设备型号: NaI (添加碘化铯) 闪烁体, 2"
总长度 A: 430 mm (16.93 in); 重量: 11.60 kg (25.57 lb)
- 设备型号: NaI (添加碘化铯) 闪烁体, 4"
总长度 A: 480 mm (18.90 in); 重量: 12.19 kg (26.87 lb)
- 设备型号: PVT 200 闪烁体
总长度 A: 590 mm (23.23 in); 重量: 12.10 kg (26.68 lb)
- 设备型号: PVT 400 闪烁体
总长度 A: 790 mm (31.10 in); 重量: 13.26 kg (29.23 lb)
- 设备型号: PVT 800 闪烁体
总长度 A: 1190 mm (46.85 in); 重量: 15.54 kg (34.26 lb)
- 设备型号: PVT 1200 闪烁体
总长度 A: 1590 mm (62.60 in); 重量: 17.94 kg (39.55 lb)
- 设备型号: PVT 1600 闪烁体
总长度 A: 1990 mm (78.35 in); 重量: 20.14 kg (44.40 lb)

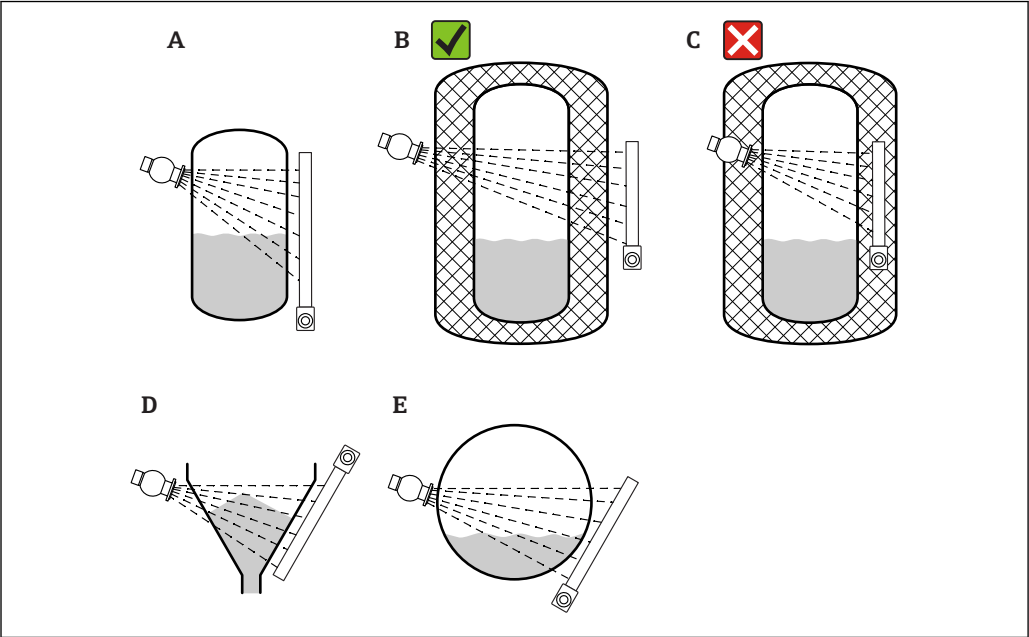
- 设备型号: PVT 2000 闪烁体
总长度 A: 2 390 mm (94.09 in); 重量: 22.44 kg (49.47 lb)
 - 设备型号: PVT 2400 闪烁体
总长度 A: 2 790 mm (109.84 in); 重量: 24.74 kg (54.54 lb)
 - 设备型号: PVT 3000 闪烁体
总长度 A: 3 390 mm (133.46 in); 重量: 28.14 kg (62.04 lb)
- i** 以上为不锈钢外壳型设备的重量参数。对于铝外壳型设备，重量参数为上述数值减去 2.5 kg (5.51 lb)。
- i** 其他小部件的总重量为 1 kg (2.20 lb)

4.2.3 物位测量的安装条件

安装条件

- 进行物位测量时，Gammapilot FMG50 竖直安装。
- Gammapilot FMG50 倒装时，需要额外使用支撑装置（固定架），以防连接电缆破损，设备掉落损坏。

实例



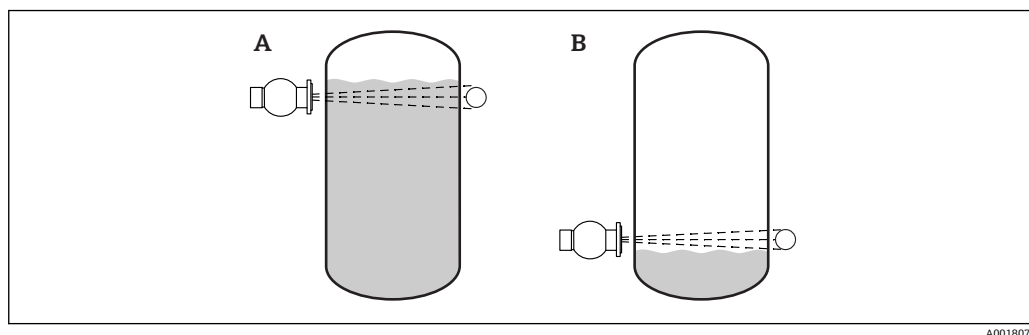
- A 安装在立罐中测量；Gammapilot FMG50 竖直安装，检测器头朝下或朝上，Gamma 射线对准量程范围
- B 正确安装：在罐体保温层外安装 Gammapilot FMG50
- C 错误安装：Gammapilot FMG50 安装在罐体保温层内
- D 安装在带锥形出料口的罐体中测量
- E 安装在卧罐中测量

4.2.4 限位检测的安装条件

安装条件

进行限位检测时，Gammapilot FMG50 通常与限位设定点水平等高安装。

测量系统配置



A 高限检测
B 低限检测

4.2.5 密度测量的安装条件

安装条件

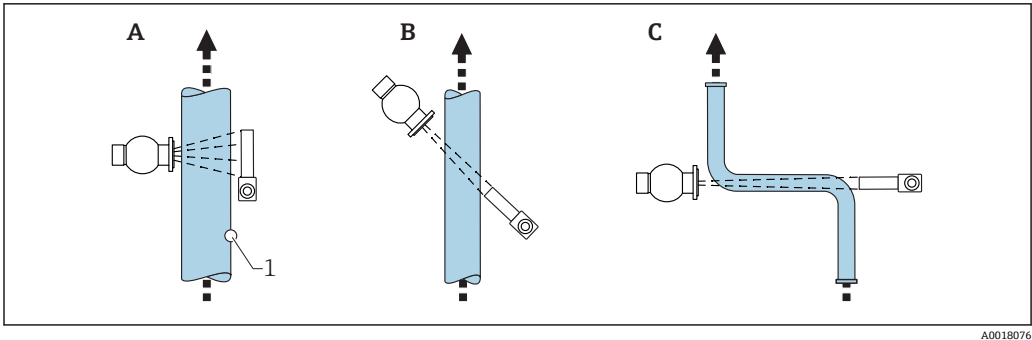
- 进行密度测量时，Gammapilot 应尽量安装在介质自下向上流动的竖直管道中测量。
- 如果只能安装在水平管道中进行密度测量，应选择水平辐射路径，尽可能降低气泡和沉积物对测量的影响。
- 使用 Endress+Hauser 安装卡箍或类似固定装置将源盒和 Gammapilot FMG50 固定安装在测量管上。
安装后的安装卡箍在所有设计工况下都必须能够承受源盒和 Gammapilot FMG50 的重量。
- 取样点与测量点间的距离不得超过 20 m (66 ft)。
- 进行密度测量时，距离管道弯头的距离不小于 3 倍管径，距离泵不小于 10 倍管径。

测量系统配置

管径（或辐射路径）和密度测量范围决定了源盒和 Gammapilot FMG50 的安装位置。这两个参数直接影响测量效果（脉冲率的相对变化量）。辐射路径越长，测量效果越好。因此，在小管径管道中测量时应选择对角辐射路径或在增程测量段内测量。

咨询 Endress+Hauser 当地销售中心选择测量系统配置，或使用 Applicator™¹⁾ 选择。

1) 联系 Endress+Hauser 当地销售中心获取 Applicator™。



A 竖直辐射 (90°)
B 对角辐射 (30°)
C 增程测量段
1 取样点

- 为了提高密度测量精度，建议使用准直仪。准直仪避免背景辐射干扰检测器。
- 设计时，必须考虑测量系统的总重量。
- 安装卡箍可以作为附件订购。
- Gammapilot FMG50 倒装时，需要额外使用支撑装置（固定架），以防连接电缆破损，设备掉落损坏。

4.2.6 界面测量的安装条件

安装条件

进行界面测量时，Gammapilot FMG50 通常水平安装在上界面或下界面位置处。在将放射源放入保护套管的过程中，必须确保介质完全覆盖量程范围，使得放射源附近的辐射剂量尽可能低。放射源安装在保护套管中使用时，在浸没管上安装准直仪，确保辐射对准 Gammapilot FMG50 的量程范围。

说明

测量原理如下：放射源发射 Gamma 射线，穿透材料和被测介质后的射线发生衰减。进行 Gamma 射线界面测量时，通常，使用钢缆将放射源放入至密闭的双层保护套管中，避免放射源接触介质。

根据不同的量程设置和应用场合，在容器外部安装一台或多台检测器。基于辐射强度检测值计算放射源和检测器间的介质的平均密度，从而计算出界面高度。

详细信息参见：

CP01205F

4.2.7 密度梯度测量 (DPS) 的安装条件

安装条件

进行密度梯度测量时，基于实际量程 Gammapilot FMG50 按照设定间距水平安装。进行密度梯度测量时，通常，放射源放置在保护套管中，建议使用双层保护套管，并安装至罐体中。在将放射源放入保护套管的过程中，必须确保介质完全覆盖量程范围，使得放射源附近的辐射剂量尽可能低。

说明

使用多检测器解决方案测量密度梯度，获取容器内不同密度介质层的详细信息。因此，多台 FMG50 并排安装在容器外侧。量程分为多个子量程，每台一体式变送器测量对应量程区域内的介质密度。基于上述测量值，得到密度梯度信息。

最终得到高精度介质密度梯度信息（例如分离器应用）

详细信息参见:



CP01205F

4.2.8 浓度测量的安装条件

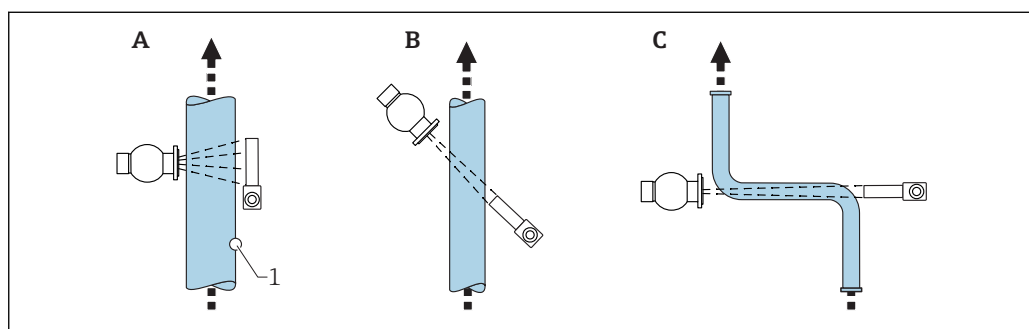
安装条件

- 进行浓度测量时，Gammapilot 应尽量安装在介质自下向上流动的竖直管道中测量。
- 如果只能安装在水平管道中进行密度测量，应选择水平辐射路径，尽可能降低气泡和沉积物对测量的影响。
- 使用 Endress+Hauser 安装卡箍或类似固定装置将源盒和 Gammapilot FMG50 固定安装在测量管上。
安装后的安装卡箍在所有设计工况下都必须能够承受源盒和 Gammapilot FMG50 的重量。
- Gammapilot FMG50 倒装时，需要额外使用支撑装置（固定架），以防连接电缆破损，设备掉落损坏。
- 取样点与测量点间的距离不得超过 20 m (66 ft)。
- 进行密度测量时，距离管道弯头的距离不小于 3 倍管径，距离泵不小于 10 倍管径。

测量系统配置

管径（或辐射路径）和密度测量范围决定了源盒和 Gammapilot FMG50 的安装位置。这两个参数直接影响测量效果（脉冲率的相对变化量）。辐射路径越长，测量效果越好。因此，在小管径管道中测量时应选择对角辐射路径或在增程测量段内测量。

咨询 Endress+Hauser 当地销售中心选择测量系统配置，或使用 Applicator™¹⁾ 选择。



A0018076

- A 竖直辐射 (90°)
- B 对角辐射 (30°)
- C 增程测量段
- 1 取样点



- 设计时，必须考虑测量系统的总重量。
- Gammapilot FMG50 需要额外使用支撑装置（固定架），以防连接电缆破损，设备掉落损坏。
- 安装卡箍可以作为附件订购。

4.2.9 自辐射介质浓度测量的安装条件

容器中自辐射介质的浓度测量

在容器壁上测量容器内自辐射介质浓度。测得的辐射强度与容器中自辐射介质的浓度成正比。请注意：容器中的介质会吸收自身辐射。检测到的辐射强度不随直径的增大而增加，始终为饱和信号。饱和度取决于材料的半值层。

容器中介质的物位必须保持稳定，接近探测器安装位置，确保测量正确。

自辐射介质的质量流量测量

在带秤和管道中测量时，可以通过样品检测自辐射介质的浓度。此时，设备平行安装在传送带的上方或下方，或直接安装在管道上。测得的辐射强度与传送材料中自辐射介质的浓度成正比。

4.2.10 流量测量的安装条件

液体的质量流量测量

Gammaflight FMG50 测得的密度信号传输至 Promag 55S 电磁流量计中。Promag 55S 测量体积流量；Promag 基于密度计算值测定质量流量。

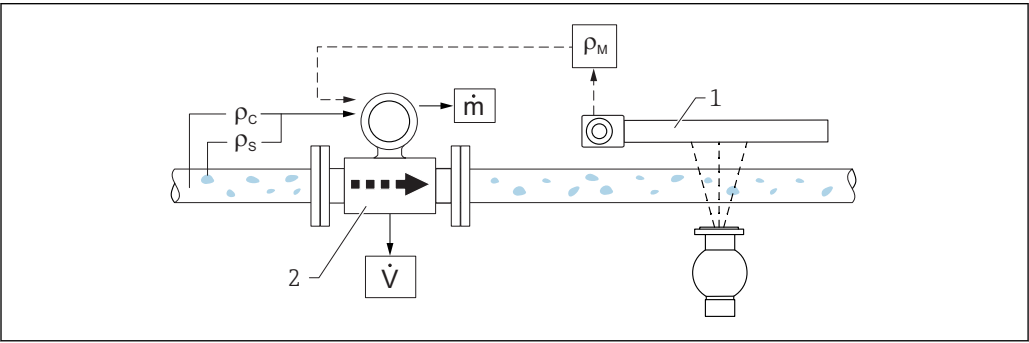


图 2 使用密度计和流量计测量质量流量 (\dot{m})。如果已知固体密度 (ρ_s) 和溶液密度 (ρ_c)，可以计算固体的流量。

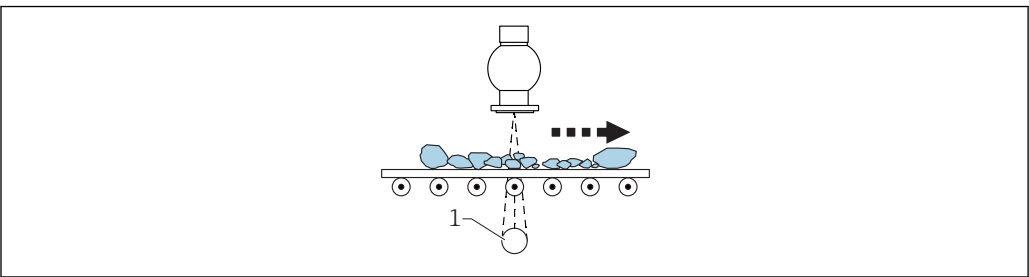
1 Gammaflight FMG50，测量总密度 (ρ_M)，包含溶液密度和固体密度

2 电磁流量计 (Promag 55S)，测量体积流量 (\dot{V})。固体密度 (ρ_s) 和溶液密度 (ρ_c) 也需要传输至变送器中

固体的质量流量测量

测量传送带和传送滚轴上的散装固料。

源盒安装在传送带上方，Gammaflight FMG50 安装在传送带下方。射线穿透传送带上的介质，辐射衰减。测得的辐射强度与介质密度成正比。基于传送带速度和辐射强度计算质量流量。



1 Gammaflight FMG50

4.3 安装后检查

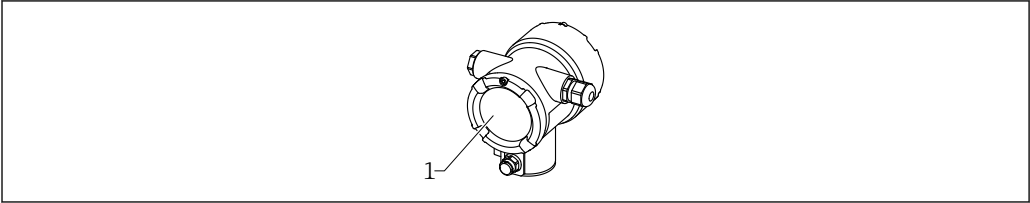
完成测量设备的安装后，执行下列检查：

- ☐ 测量设备是否完好无损（外观检查）？
- ☐ 测量设备是否符合测量点技术规范（环境温度、量程等）？
- ☐ 测量点位号和标签是否正确（外观检查）？
- ☐ 是否采取充足的测量设备防护措施，避免阳光直射？

☐ 所有缆塞是否正确拧紧？

5 电气连接

5.1 接线腔

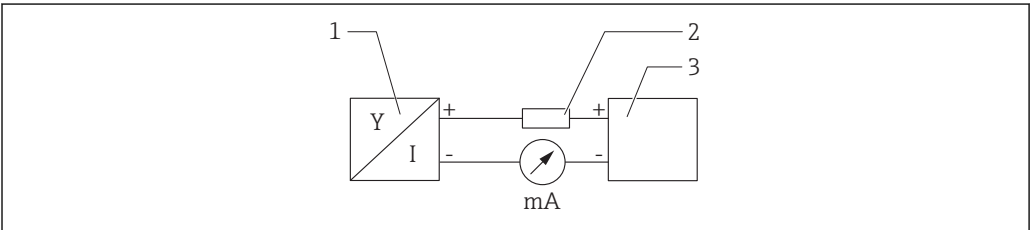


A0038877

1 接线腔

5.2 4 ... 20 mA HART 连接

连接 HART 设备、电源和 4 ... 20 mA 显示单元



A0028908

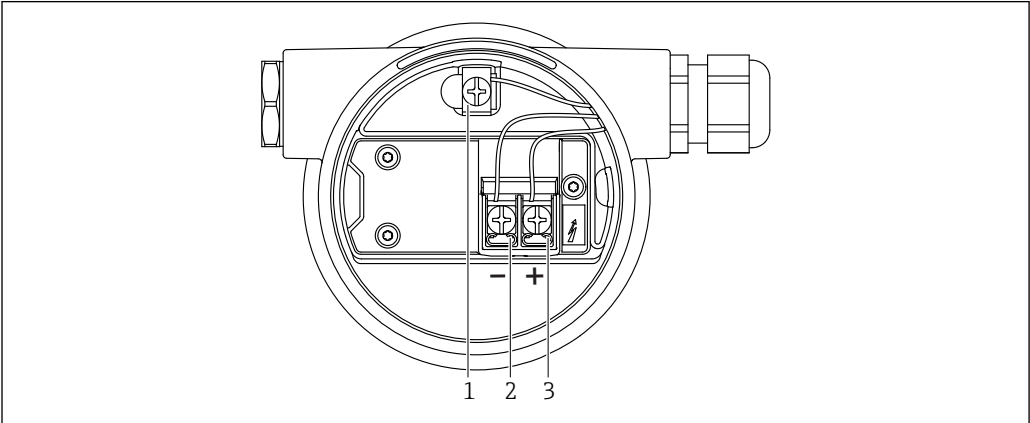
3 HART 接线框图

- 1 HART 设备
- 2 HART 通信电阻
- 3 电源

i 使用低阻抗电源时，必须在信号回路中串接 250 Ω 的 HART 通信电阻。

注意电压降：
不得超过 6 V（连接 250 Ω 通信电阻）

5.3 接线端子分配



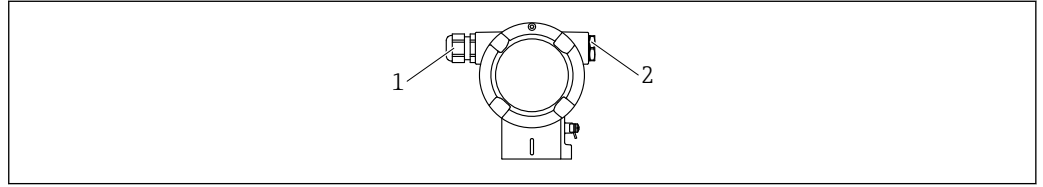
A0038895

4 接线腔中的接线端子和接地端

- 1 内部接地端（电缆屏蔽层接地端）
- 2 接线端子 (-)
- 3 接线端子 (+)

- 非防爆场合：供电电压为 16 ... 35 VDC
- 本安防爆场合 (Ex-i)：供电电压为 16 ... 30 VDC

5.4 电缆入口



A0038156

- 1 电缆入口
- 2 堵头

电缆入口的数量和类型与设备型号相关。可选以下电缆入口：

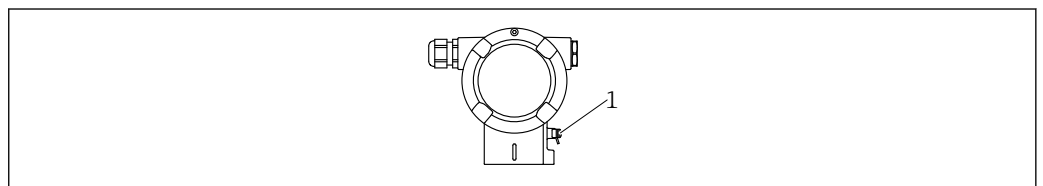
- M20 螺纹接头，塑料，IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- M20 螺纹接头，镀镍黄铜，IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- M20 螺纹接头，316L，IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- M20 螺纹，IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- G1/2 螺纹，IP66/68 NEMA Type 4X/6P，随箱配 M20-G1/2 转接头
- NPT1/2 螺纹，IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- M12 插头，IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- HAN7D 连接器，直角接头，IP65 NEMA Type 4x

i 连接电缆从外壳底部接入，防止水汽进入接线腔。否则，需要采用排水回路，或安装检测器隔热套。

i 如果使用 G1/2 电缆入口，按照随箱安装指南文档操作。

5.5 电势平衡

接线前，将等电势线连接到接地端。



A0038024

- 1 接地端，连接等电势线



小心

▶ 参见单独成册的危险区应用的安全指南手册

i 等电势线应尽可能短，且电缆截面积不得小于 2.5 mm² (14 AWG)，才能实现最优电磁兼容性。

5.6 标准电缆截面积

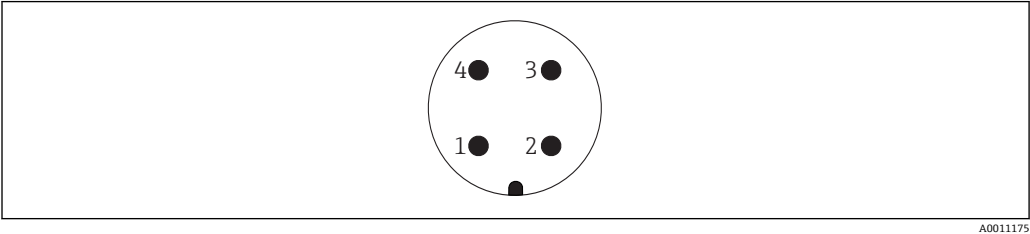
保护性接地或电缆屏蔽层接地：标准电缆截面积大于 1 mm² (17 AWG)

标准电缆截面积：0.5 mm² (AWG20) ... 2.5 mm² (AWG13)

5.7 现场总线连接头

使用带总线连接头的型号时，无需打开外壳即可完成设备接线。

5.7.1 M12-A 连接头的针脚分配

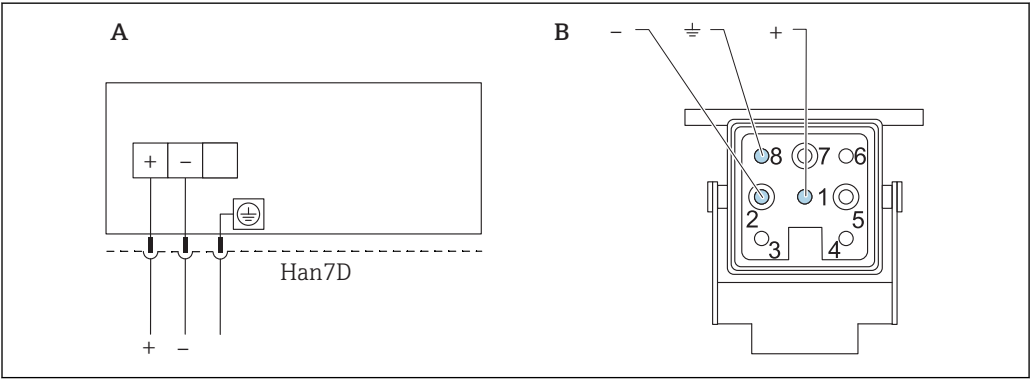


A0011175

- 针脚：信号 +
- 1
- 针脚：未连接
- 2
- 针脚：信号 -
- 3
- 针脚：接地
- 4

材质：黄铜（CuZn），镀金触点（插头和插座）

5.7.2 连接带 Harting Han7D 连接器的设备




A0019990

- A 带 Harting Han7D 连接器的设备的电气连接
- B 设备上的连接插头


材质：黄铜（CuZn），镀金触点（插头和插座）

5.8 RIA15 与 FMG50 搭配使用

 RIA15 回路显示仪（分离型显示单元）可以随设备一同订购。


订购选项 620 “安装附件”：

- 选型代号 PE “RIA15 回路显示仪（分离型显示单元），非危险区，铝制现场外壳”
- 选型代号 PF “RIA15 回路显示仪（分离型显示单元），危险区，铝制现场外壳”

 可以作为附件订购，详细信息参见《技术资料》TI01043K 和《操作手册》BA01170K


小心

- ▶ 在危险区中使用 Gammapilot FMG50 和 RIA15 回路显示仪（分离型显示单元）时，请注意《安全指南》（XA）：

-  ■ XA01028R
 ■ XA01464K
 ■ XA01056K
 ■ XA01368K
 ■ XA01097K

RIA15 的接线端子分配

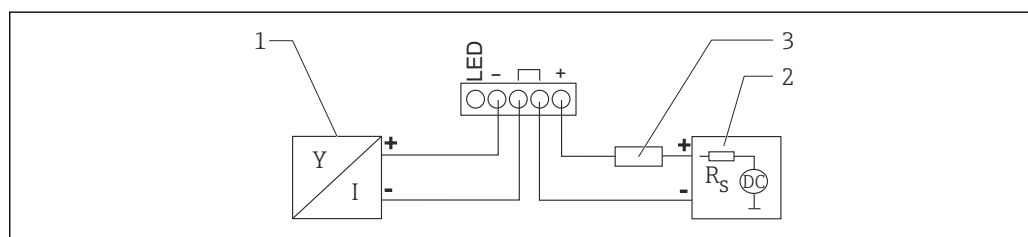
- +
正接线端，电流测量
- -
负接线端，电流测量（无背光显示）
- LED
负接线端，电流测量（带背光显示）
- \perp
功能性接地端：接线端子位于外壳内

 RIA15 回路显示仪由回路供电，无需外接电源。

注意电压降：

- 1 V：适用标准型仪表，4 ... 20 mA 通信
- ≤1.9 V：HART 通信
- 使用背光显示功能时，压降增加 2.9 V

5.8.1 HART 设备连接 RIA15 回路显示仪（无背光显示）



A0019567

 5 HART 设备连接 RIA15 回路显示仪（无背光显示）

- 1 HART 设备
- 2 电源
- 3 HART 通信电阻

5.8.2 HART 设备连接 RIA15 回路显示仪（带背光显示）

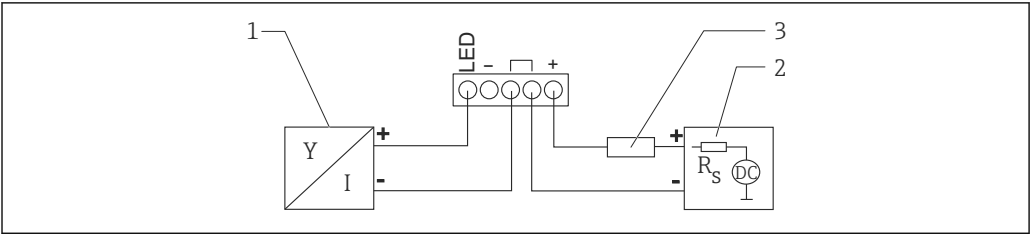


图 6 HART 设备连接 RIA15 回路显示仪（带背光显示）

- 1 HART 设备
- 2 电源
- 3 HART 通信电阻

5.8.3 FMG50 与安装有 HART 通信电阻的 RIA15 搭配使用

i 已安装 HART 通信电阻的 RIA15 可以随设备一同订购

订购选项 620 “安装附件”：
选型代号 PI “RIA15 的 HART 通信电阻”

注意电压降：
不超过 7 V

b 可以作为附件订购，详细信息参见《技术资料》TI01043K 和《操作手册》BA01170K

HART 设备连接安装有 HART 通信电阻的回路显示仪（无背光显示）

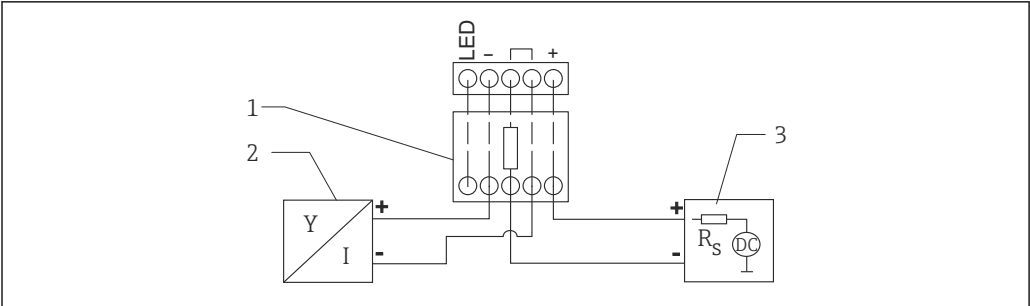


图 7 HART 设备连接安装有 HART 通信电阻的回路显示仪（无背光显示）

- 1 HART 通信电阻
- 2 HART 设备
- 3 电源

HART 设备连接安装有 HART 通信电阻的回路显示仪（带背光显示）

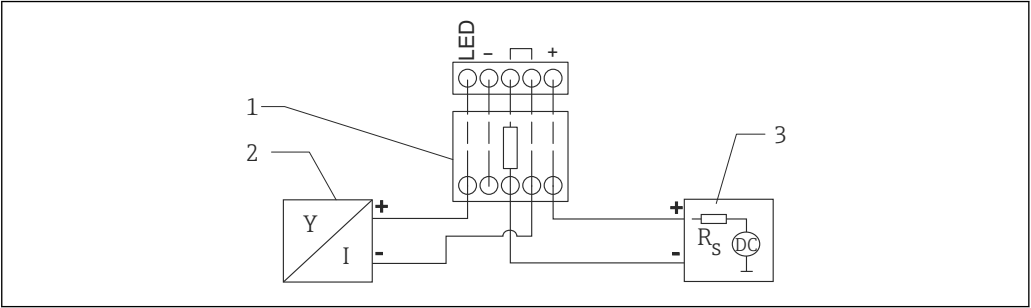


图 8 HART 设备连接安装有 HART 通信电阻的回路显示仪（带背光显示）

- 1 HART 通信电阻
- 2 HART 设备
- 3 电源

5.9 接线



接线前，请注意以下几点：

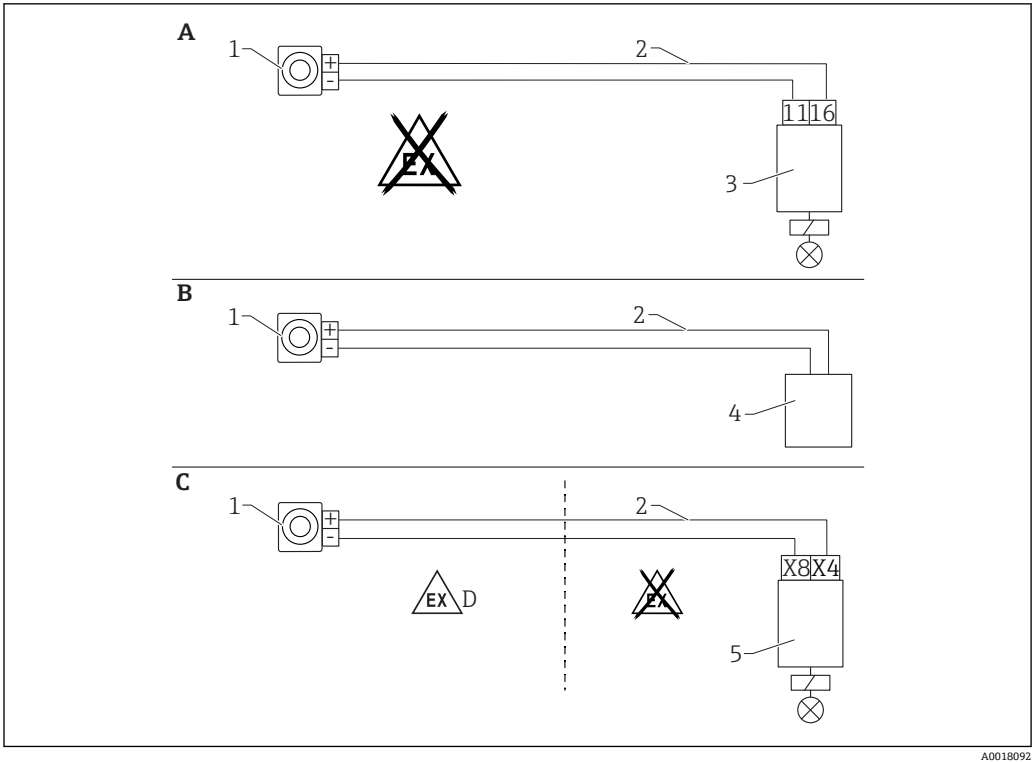
- ▶ 在危险区中使用设备时，遵守国家标准和《安全指南》（XA）中列举的各项要求。必须使用指定缆塞。
- ▶ 供电电压必须与铭牌参数一致。
- ▶ 进行设备接线操作前，首先断开电源。
- ▶ 进行设备接线前，将等电势线连接至变送器的外部接地端。
- ▶ 将保护性接地连接至保护性接地端。
- ▶ 电缆必须完全绝缘，同时还需保证供电电压和过电压保护等级。
- ▶ 连接电缆必须具有优秀的温度稳定性，同时还需考虑到环境温度的影响。

1. 松开接线腔盖锁扣
2. 拧下接线腔盖
3. 将电缆穿入缆塞或电缆入口中
4. 连接电缆
5. 拧紧缆塞或电缆入口，确保气密无泄漏
6. 将接线腔盖重新拧至接线腔上
7. 锁紧接线腔盖锁扣

5.10 限位检测接线实例

在“未被覆盖”和“被覆盖”状态之间，输出信号呈线性（例如 4...20mA），可以在控制系统中计算。如果需要继电器输出，可以使用以下 Endress+Hauser 过程变送器：

- RTA421: 适用非防爆场合，无 WHG 认证（德国水资源法），无 SIL 认证
- RMA42: 适用防爆场合，带 SIL 认证，带 WHG 认证



- A 连接 RTA421 开关单元
- B 连接控制系统（注意防爆法规）
- C 连接 RMA421 开关单元
- D 在危险区安装时，请遵守相应的《安全指南》
- 1 Gammapilot FMG50
- 2 4...20 mA
- 3 RTA421
- 4 PLC（注意防爆法规）
- 5 RMA42

5.10.1 级联接线

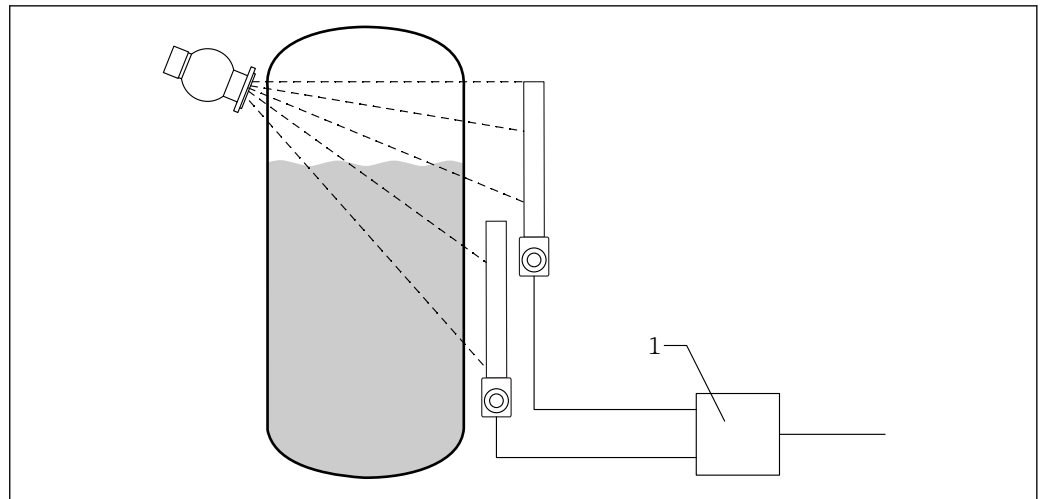
物位测量：FMG50 连接 RMA42 过程变送器

以下情况下需要安装多台 FMG50：

- 大量程
- 特殊罐体结构

两台 FMG50 设备通过一台 RMA42 实现互连，并由 RMA42 向设备供电。各路输出电流相加，即为总输出电流。

- i** RMA42 内部 HART 通信电阻适用 HART 通信。通过 RMA42 前端接线端子与 FMG50 进行 HART 通信。
- i** 避免各段量程出现重叠，可能导致测量值错误。在不影响量程的前提下设备安装位置可以相互重叠。



A0040224

图 9 接线图：两台 FMG50 设备连接一台 RMA42

1 RMA42

级联模式设置

► FMG50 设置:

- 级联模式下使用的 FMG50 必须单独设置。例如，使用“调试”设置向导进行“物位”操作模式设置。

1. RMA42 设置 (模拟量输入 1) :

- 信号类型: 电流
- 范围: 4 ... 20 mA
- LRV: 0 mm
- URV: 800 mm
- 可以使用偏置量

2. RMA42 设置 (模拟量输入 2) :

- 信号类型: 电流
- 范围: 4 ... 20 mA
- LRV: 0 mm
- URV: 400 mm
- 可以使用偏置量

3. 计算值 1:

- 计算: 总和
- 单位: mm
- 棒图 0: 0 m
- 棒图 100: 1.2 m
- 可以使用偏置量

4. 模拟量输出:

- 设置: 计算值 1
- 信号类型: 4 ... 20 mA
- LRV: 0 m
- URV: 1.2 m

i RMA42 的电流输出对应整个系统的物位测量值范围。整个级联系统不使用 HART 电流信号。

详细信息参见:

B BA00287R

5.10.2 在防爆应用场合中与 RMA42 搭配使用

请遵守以下《安全指南》：

ATEX II (1) G [Ex ia] IIC, ATEX II (1) D [Ex ia] IIIC, 适用 RMA42



XA00095R

5.10.3 Gammapilot 搭配 RMA42 在 SIL 应用场合中使用

Gammapilot FMG50 满足 SIL2/3 功能安全等级，符合 IEC 61508 标准，详细信息参见：



FY01007F

RMA42 满足 SIL2 功能安全等级，符合 IEC 61508:2010 (2.0 版) 标准，详细信息参见《功能安全手册》：



SD00025R

5.11 连接后检查

完成设备接线后，执行下列检查：

- ☐ 等电势线是否已经连接？
- ☐ 接线端子分配是否正确？
- ☐ 所有缆塞和堵头是否均牢固拧紧？
- ☐ 现场总线连接头是否牢固固定？
- ☐ 接线腔盖是否完全拧紧？

警告

- ▶ 首先，正确关闭外壳盖；随后，才允许进行后续设备操作。

6 操作

6.1 HART 操作方式概述

6.1.1 通过 HART 通信

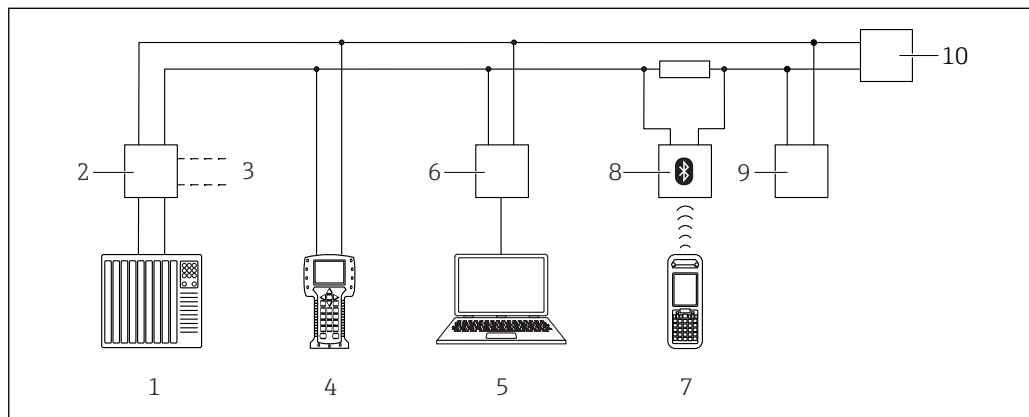


图 10 通过 HART 通信实现远程操作

- 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 连接接口, 连接 Commubox FXA191、FXA195 和手操器 375、475
- 4 手操器 475
- 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 RIA15 回路显示仪
- 10 变送器

6.1.2 通过 FieldCare/DeviceCare 操作

FieldCare/DeviceCare 是基于 FDT 技术的 Endress+Hauser 工厂资产管理工具。FieldCare/DeviceCare 可以完成所有 Endress+Hauser 设备和其他制造商生产的符合 FDT 标准的设备的组态设置。登陆网站查询软硬件要求:

www.endress.com.cn -> 在搜索栏中输入“FieldCare” -> FieldCare -> 技术参数

FieldCare 支持下列功能:

- 在线设置变送器
- 上传和保存设备参数 (上传/下载)
- 归档记录测量点

连接选项:

- HART 通信, 通过 Commubox FXA195 和计算机 USB 端口
- Commubox FXA291, 通过服务接口

6.1.3 通过 RIA15 回路显示仪操作 (远程显示单元)

回路显示仪由两线制回路供电, 显示 HART 或 4...20 mA 信号

6.1.4 通过 WirelessHART 操作

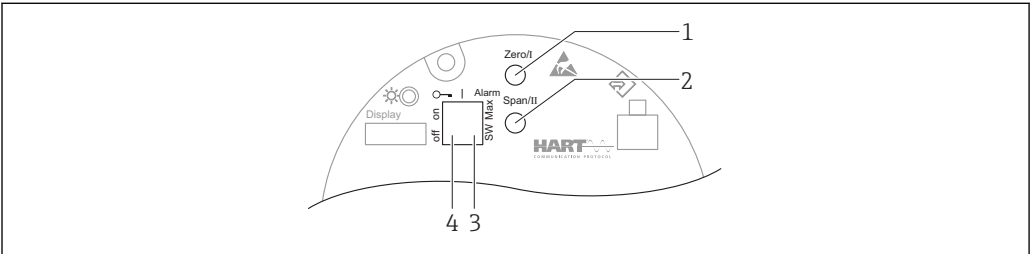
SWA70 WirelessHART 适配器与 Commubox FXA195 调制解调器和“FieldCare/DeviceCare”调试软件搭配使用

6.2 其他操作方式

可以选择其他测量设备设置和测量值查询方式。

6.2.1 现场操作

设备支持现场按键操作。如果现场已使用 DIP 开关锁定设备，无法通过通信输入参数。



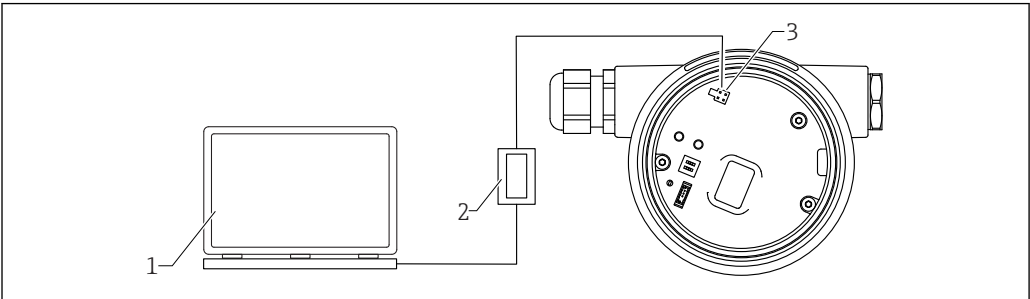
A0039285

- 1 操作按键，空标设置（功能 I）
- 2 操作按键，满标设置（功能 II）
- 3 DIP 开关，报警电流设置（开关设置/最大报警电流）
- 4 DIP 开关，锁定和解锁测量设备

i 连接显示单元的设备不支持通过操作按键进行现场操作。

6.2.2 通过服务接口操作

通过服务接口（CDI）操作 DeviceCare/FieldCare



A0038834

图 11 通过服务接口（CDI）操作 DeviceCare/FieldCare

- 1 计算机，安装有 DeviceCare/FieldCare 调试软件
- 2 Commubox FXA291
- 3 测量设备的服务接口（CDI）（Endress+Hauser 的通用数据接口）

6.2.3 通过 RIA15 回路显示仪操作

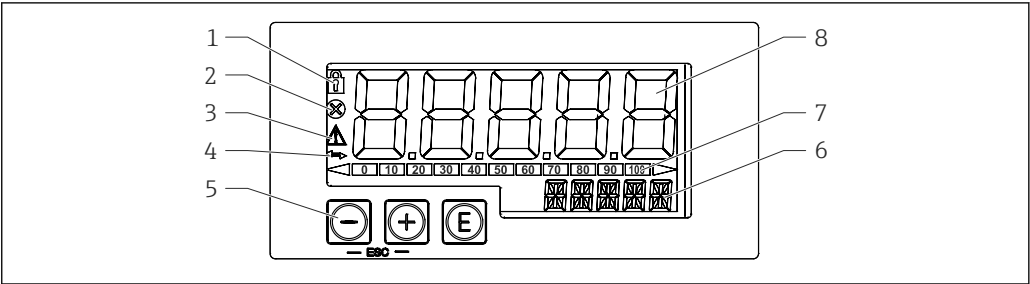


图 12 回路显示仪的显示和操作单元

- 1 操作菜单锁定图标
- 2 错误图标
- 3 警告图标
- 4 HART 通信图标
- 5 操作按钮
- 6 14 段单位/位号显示
- 7 棒图显示, 超量程指示
- 8 5 位 7 段测量值显示 (字符高度 17 mm (0.67 in))

通过外壳前面板上的三个操作键操作设备。



回车键: 进入操作菜单, 确认参数选择或设置



在操作菜单中选择选项和设置数值, 或更改数值; 同时按下“-”和“+”键, 返回上一级菜单。不保存设置值。



详细信息参见 RIA15 回路显示仪的《操作手册》

6.2.4 通过 Bluetooth®蓝牙无线技术操作

要求

仅适用带 Bluetooth 蓝牙显示单元的设备型号:

订购选项 030 “显示; 操作”; 选型代号 D “显示单元 + Bluetooth 蓝牙”

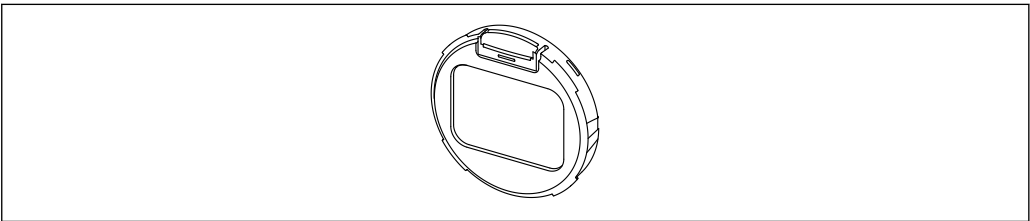
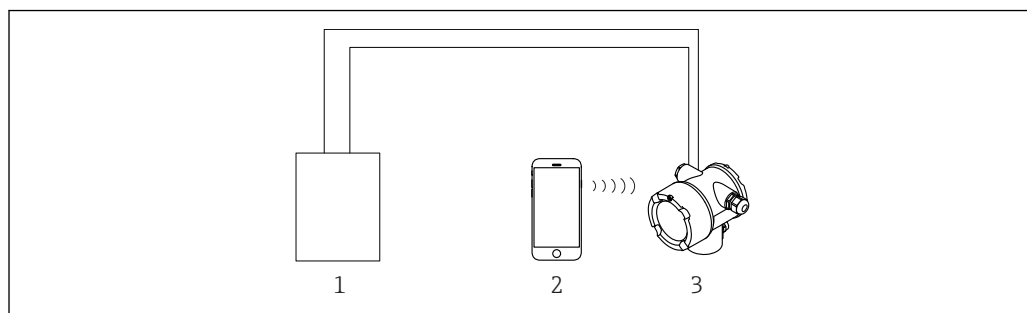


图 13 显示单元, 带蓝牙模块



蓝牙图标闪烁, 表示蓝牙连接可用

通过 SmartBlue (app) 操作





A0038833

图 14 通过 SmartBlue (app) 操作

- 1 变送器供电单元
- 2 智能手机或平板电脑，安装有 SmartBlue (app)
- 3 变送器，带蓝牙模块

6.2.5 心跳自校验和心跳自监测

 只有通过 **FieldCare** 或 **DeviceCare** 操作设备，才显示 **Heartbeat** 子菜单。心跳自校验和心跳自监测应用软件包自带设置向导。

 SD02414F

6.3 锁定/解锁设置

6.3.1 软件锁定

FieldCare/DeviceCare/Smartblue 的密码锁定

通过设置密码禁止访问 FMG50 设置参数。“用户角色”的出厂设置为“维护员”。“维护员”用户角色可以执行所有设备参数设置。随后，设置访问密码，禁止访问设备设置参数。“用户角色”切换至“操作员”。输入密码方可访问设备设置参数。

密码设置菜单路径：

系统 -> 用户管理 -> 设置密码

进入以下菜单，用户角色从“维护员”切换至“操作员”：

系统 -> 用户管理 -> 退出

FieldCare/DeviceCare/Smartblue 的解锁密码

正确输入密码，以“操作员”用户角色进行 FMG50 设置。“用户角色”随即切换至“维护员”。

菜单路径：

系统 -> 用户管理 -> 更改用户角色

6.3.2 硬件锁定

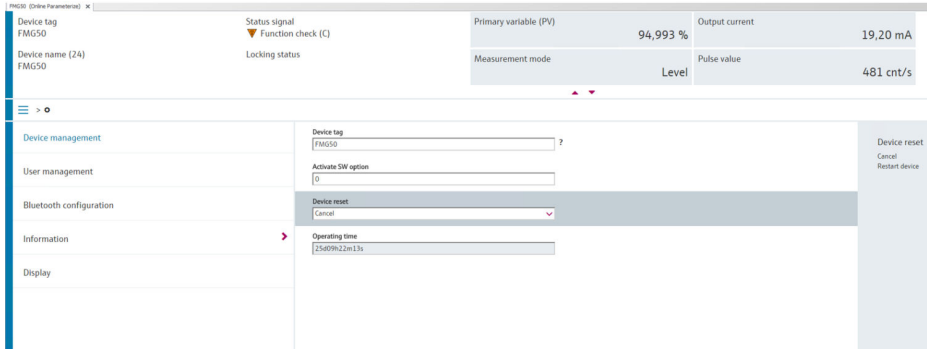
只有主设备才能解除硬件锁定（拨动开关）。无法通过通信解锁硬件锁定。

6.4 复位至缺省设置




▶ 复位操作可能会影响测量。通常，复位后必须重新执行基本设置。复位后所有标定数据均被清除。完成重新标定后的测量设备才可再次投用。

- 1. 将设备连接至 FieldCare 或 DeviceCare。
- 2. 在 FieldCare 或 DeviceCare 中打开设备。
 - ↳ 显示设备概览页面（主界面）：
点击“System -> Device management”



- 3. 通过“Device reset”参数复位设备

支持以下几种复位方式：

- 重启设备
软件复位。通过重启设备，设备软件执行全部诊断，与硬件复位的功能相同。
 - 复位至工厂缺省设置
如需使用历史数据不明的设备，或工作模式已被更改的设备，建议复位用户自定义参数。执行复位，所有用户自定义参数均被复位为工厂缺省设定值。
 - 复位至用户自定义设置（可选）
对于订购用户自定义参数的设备，执行复位，参数被复位为出厂缺省设定值。
-  允许通过操作按键执行现场复位（参见“通过现场操作调试”章节）。

7 调试

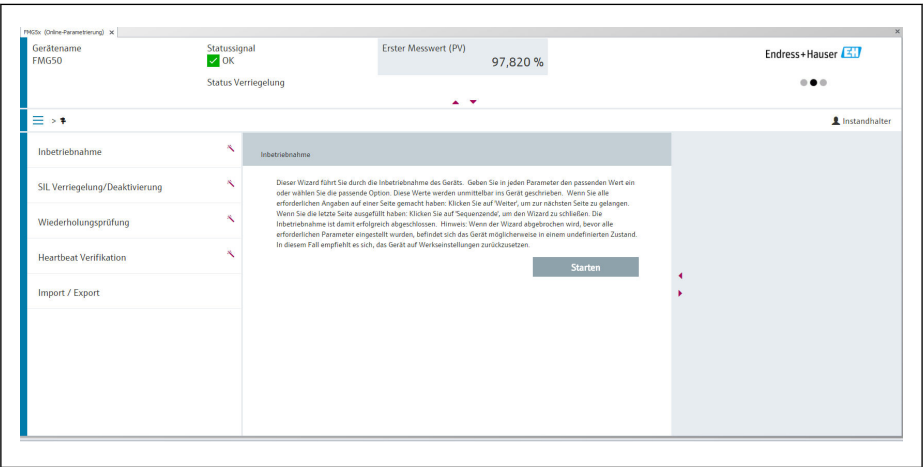
7.1 安装后检查和连接后检查

进行测量点调试前，首先完成 FMG50 的安装后检查和连接后检查。

7.2 通过调试向导调试

FieldCare 或 DeviceCare²⁾ 自带调试向导，引导用户完成初始设备调试。

- 1. 将设备连接至 FieldCare 或 DeviceCare。
- 2. 在 FieldCare 或 DeviceCare 中打开设备。
 - 显示设备概览页面（主界面）：



A0039359

图 15 调试向导的软件显示界面

- 3. 单击“Commissioning”，打开向导。
- 4. 正确输入各个参数值，或正确选择选项。数值直接传输至设备中。
- 5. 单击“Next”，进入下一个界面。
- 6. 完成所有数值输入和选项选择后，单击“Finish”，关闭向导。

i 如果在尚未完成所有参数输入的条件下直接退出向导，设备状态可能无法确定。此时，建议执行复位，恢复工厂设置。

7.2.1 线性化功能

线性化模式和线性化表

进行物位测量时，线性化功能确定脉冲率和物位（0 ...100%）的相互关系。FMG50 支持多种线性化模式。在常见标准应用场合中，用户可以预设置线性化模式（“线性”或“标准”）。在特殊应用场合中，允许用户输入自定义线性化表。线性化表最多包含 32 对参数（“规一化脉冲率”和“物位”参数对）。线性化表中的参数对始终单调递减排列，即较大脉冲率始终对应较低物位。

2) 登陆网站 www.software-products.endress.com，完成用户注册后即可下载软件。

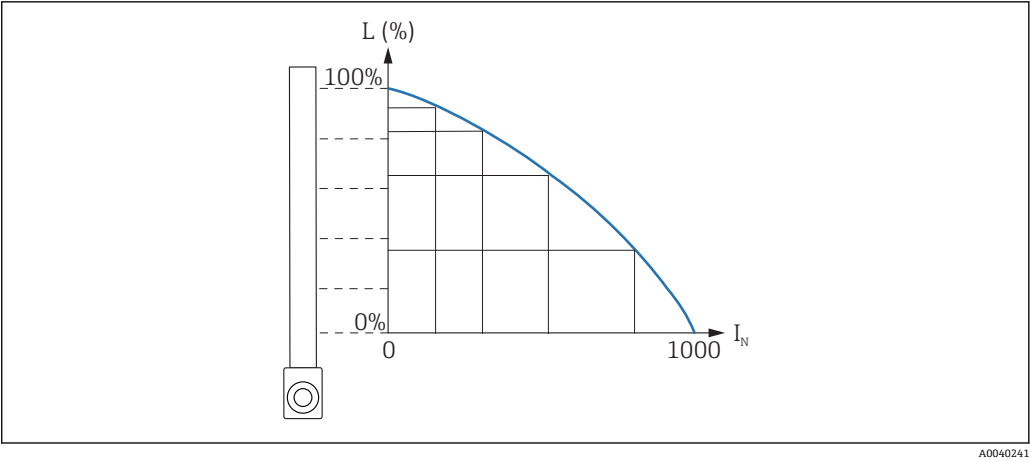


图 16 物位测量的线性化表示例（包含 6 对线性化参数）；N：线性化参数对数量；L：物位；I：脉冲率测量值；I_N：归一化脉冲率

N	L	I	I _N
1	0	2431	1000
2	35	1935	792
3	65	1283	519
4	83	642	250
5	92	231	77
6	100	46	0

归一化脉冲率

注意，线性化表中保存有归一化脉冲率。归一化脉冲率不同于脉冲率测量值。两者的相互关系如下：

$$I_N = (I - I_0) / (I_{MAX} - I_0) \times 1000$$

其中：

- I₀ 为最小脉冲率（即满标脉冲率）
- I_{MAX} 为最大脉冲率（即空标脉冲率）
- I：脉冲率测量值
- I_N：归一化脉冲率

归一化脉冲率与使用放射源的活度无关：

- 物位（L）为 0%时（空罐条件），对应 I_N 始终为 1000
- 物位（L）为 100%时（满罐条件），对应 I_N 始终为 0

输入线性化表

半自动输入线性化表

为了能够实现自动输入线性化表，罐体内介质的物位必须达到设定高度。同时，必须打开放射源。随后，FMG50 自动记录脉冲率。用户只需要输入对应的物位高度。

手动输入线性化表

在 FMG50 的调试过程中，如果无法自动输入线性化表（例如无法注满罐体或排空罐体），必须手动完成线性化表输入。此时，用户手动输入物位和对应的归一化脉冲率。如有任何归一化脉冲率计算问题，请与 Endress+Hauser 当地销售中心联系。

7.3 通过 SmartBlue (app) 调试

7.3.1 要求

设备要求

只有配备蓝牙模块的设备才能使用 SmartBlue 调试。

SmartBlue 的系统要求

SmartBlue 的获取途径：Google Play Store（Android 设备）或 iTunes Store（iOS 设备）

- iOS 设备：
iPhone 4S 或 iOS9.0 以上、iPad2 或 iOS9.0 以上、iPod Touch 5 或 iOS9.0 以上
- Android 设备：
Android 4.4 KitKat 以上和 Bluetooth® 4.0

初始密码

首次连接时初始密码为设备的序列号。铭牌上标识有序列号。

7.3.2 SmartBlue app

1. 扫描二维码，或在 App Store 的搜索栏中输入“SmartBlue”。

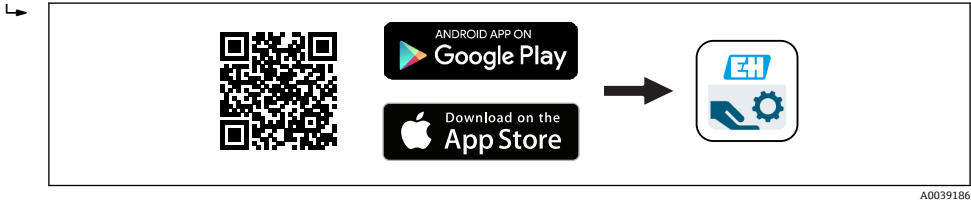

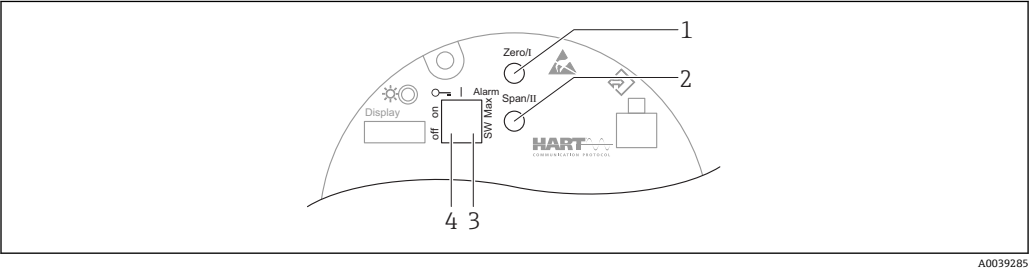


图 17 下载方式

2. 启动 SmartBlue。
 3. 在显示列表中选择设备。
 4. 输入登陆信息：
 - 用户名：admin
 - 密码：设备的序列号
 5. 点击图标查询详细信息。
-  首次成功登录后，必须修改密码！

7.4 通过现场操作调试


设备支持现场按键操作。如果现场已使用 DIP 开关锁定设备，通过通信输入参数。



- 1 操作按键，空标设置（功能 I）
- 2 操作按键，满标设置（功能 II）
- 3 DIP 开关，报警电流设置（开关设置/最小报警电流）
- 4 DIP 开关，锁定和解锁测量设备

- **空标:** 按下空标设置 (I) 操作按键, 并至少保持 3 s
- **满标:** 按下满标设置 (II) 操作按键, 并至少保持 3 s
- **背景标定:** 同时按下空标设置 (I) 和满标设置 (II) 操作按键并至少保持 3 s
- **复位工厂缺省设置:** 同时按下空标设置 (I) 和满标设置 (II) 操作按键, 并至少保持 12 s。LED 指示灯闪烁。停止闪烁后设备复位为工厂缺省设置。

 **复位操作直接删除所有标定数据!**

 连接显示单元的设备不支持通过操作按键进行现场操作。

7.4.1 LED 状态指示灯和电源指示灯

电子部件带一个绿色 LED 指示灯, 标识电源或状态, 以及按键操作响应。

LED 指示灯响应

- 在测量设备启动过程中 LED 指示灯慢速闪烁, 直至测量值对应电流输出正常输出
 - 完成调试后, 如果设备已打开, 但是未连接现场显示单元, LED 指示灯保持常亮
 - 按下按键, LED 指示灯闪烁, 确认按键操作
 - 执行复位操作, 如果已同时按下两个按键, 但是复位仍未执行 (倒计时), LED 指示灯闪烁。复位启动后 LED 指示灯不再闪烁。
- 连接显示单元的设备不支持通过 LED 指示灯标识状态。

7.5 通过 RIA15 回路显示仪进行操作和设置



参见 RIA15 回路显示仪的《操作手册》BA01170K

7.6 数据访问的安全性

7.6.1 FieldCare/DeviceCare/Smartblue 的密码锁定

可以通过密码锁定和解锁 Gammapilot FMG50（参见“软件锁定”章节）

7.6.2 硬件锁定

可以通过主设备上的开关锁定和解锁 Gammapilot FMG50。只有主设备才能解除硬件锁定（拨动开关）。无法通过通信方式解除硬件锁定。

7.6.3 Bluetooth®蓝牙无线技术（选配）

加密数据传输方式（通过 Fraunhofer 研究所测试），适用 Bluetooth®无线蓝牙技术

- 未安装 SmartBlue app 无法通过 Bluetooth®蓝牙无线技术显示设备。
- 一台仪表和一台智能手机或平板电脑间只存在一个点对点连接。
- 可以通过 SmartBlue、FieldCare 或 DeviceCare 关闭 Bluetooth®蓝牙无线接口。
- 可以通过 FieldCare 或 DeviceCare 重新打开 Bluetooth®蓝牙无线接口。
- 无法通过 SmartBlue app 重新打开 Bluetooth®蓝牙无线接口。

7.6.4 锁定 RIA15

通过 4 位用户密码可以锁定设备设置



详细信息参见 RIA15 回路显示仪的《操作手册》

7.7 操作菜单概述

完整操作菜单的说明参见《仪表功能描述》。



GP01141F


8 诊断和故障排除

8.1 系统错误信息

8.1.1 故障报警

调试错误或操作错误的识别方式如下：


- 显示与操作单元上的错误图标、颜色显示、错误代码和错误描述
- 用户自定义输出电流：
 - 高电流报警 (MAX) : 110%或 22 mA
 - 低电流报警 (MIN) : -10%或 3.6 mA

 标准设置：低电流报警 (MIN, -10%或 3.6 mA)

 最大报警电流在 21.5 ... 23.0 mA 范围内设置。缺省报警电流为 22.5 mA。

8.1.2 错误类型

- 设备正常工作：显示屏绿色亮起
- 存在报警或警告事件：显示屏红色亮起
- 存在报警事件：输出电流值为预设定报警电流值。显示如下错误信息：
 - 高电流报警 (MAX) : 110%或 22 mA
 - 低电流报警 (MIN) : -10%或 3.8 mA
- 存在警告事件：设备继续测量。显示对应错误信息（与测量值交替显示）

 如果工作电压低于 16 V，通过变换显示屏颜色标识错误的功能失效。

8.2 可能的标定错误

错误	可能的原因	补救措施
空罐脉冲率过低	未打开放射源	打开放射源盒内的放射源
	未对准辐射通道	调节角度，对准辐射通道
	罐体内存在黏附	清洁罐体或重新标定（长期黏附）
	进行活度计算时未考虑罐体内部装置的影响	重新计算活度；如需要，更换放射源
	进行活度计算时未考虑罐体内部压力的影响	重新计算活度；如需要，更换放射源
	源盒内未放置放射源	将放射源安装在源盒内
	放射源活度低	更换为更高活度的放射源
	同时使用防干扰调节器	防干扰调节器安装错误 防干扰调节器停止工作 未设置为调节器模式
空罐脉冲率过高	放射源活度太高	降低辐射强度，例如在源盒前部安装钢板；或更换放射源
	存在外部放射源（例如来自 Gamma 射线探伤的干扰）	如可能，关闭外部放射源；关闭外部放射源后重新标定
满罐脉冲率过高	存在外部放射源（例如来自 Gamma 射线探伤的干扰）	如可能，关闭外部放射源；关闭外部放射源后重新标定

8.3 SmartBlue 操作错误

错误	可能的原因	补救措施
当前列表中未显示设备	无蓝牙连接	打开智能手机或平板电脑的蓝牙功能
		关闭仪表的蓝牙功能，执行复位操作
当前列表中未显示设备	设备已连接至其他智能手机或平板电脑	仪表和智能手机或平板电脑间只存在一个点对点连接
设备显示在当前列表中，但是无法通过 SmartBlue 访问	安卓设备	首次连接时候检查是否已经打开 app 定位功能？
		部分安卓设备需要打开 GPS 或定位功能后才能使用蓝牙功能
		打开 GPS（关闭并重启 app），打开 app 的定位功能
设备显示在当前列表中，但是无法通过 SmartBlue 访问	苹果设备	正常登录 输入用户名：admin 输入初始密码（设备序列号），密码区分大小写
无法通过 SmartBlue 登录	首次使用设备	输入初始密码（设备序列号），并修改密码。输入序列号，注意区分大小写。
无法通过 SmartBlue 操作设备	输入密码错误	输入正确密码
无法通过 SmartBlue 操作设备	遗忘密码	联系 Endress+Hauser 服务部门
无法通过 SmartBlue 操作设备	检测器温度过高	如果环境温度导致检测器温度上升并超过 60 °C (140 °F)，可能无法继续正常进行蓝牙通信。 采取设备隔热措施；如需要，进行隔离冷却。
SmartBlue 中显示的位号与 HART 不匹配	与系统相关	通过 Bluetooth®蓝牙连接将设备 ID（位号）传输至当前列表中，用于识别设备。由于 HART 位号支持不超过 32 位设备名称显示，而 Bluetooth®蓝牙只支持 29 位字符显示，中间字符将被省略。

8.4 诊断事件

8.4.1 通过调试软件显示诊断事件

发生诊断事件时，调试软件的左上方状态区中显示状态信息，同时显示事件类别图标，符合 NAMUR NE 107 标准：

- 故障(F)
- 功能检查(C)
- 非工作状态(S)
- 需要维护(M)
- 设备正常工作：显示屏绿色亮起
- 存在报警或警告事件：显示屏红色亮起

查看补救措施

- ▶ 进入**诊断**菜单
 - ↳ 在**当前诊断信息**参数中，纯文本显示对应诊断事件

8.4.2 调试软件中的诊断信息列表

诊断编号	简述	维修指导	状态信号 [出厂]	诊断行为 [出厂]
传感器诊断				
007	传感器故障	更换仪表	F	Alarm
007	传感器故障		M	Warning
062	传感器连接	Check sensor connection	F	Alarm
062	传感器故障		F	Alarm
064	Pulse rate out of range	1. Check sensor 2. Replace sensor	C	Warning
082	数据存储	1. 检查模块连接 2. 联系服务	F	Alarm
955	Gammagraphy detected	Gammagraphy detected	C	Warning ¹⁾
956	Evaluation plateau curve	Evaluation plateau curve	M	Warning
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. Restart device 2. Check electronic module 3. Replace electronic module	F	Alarm
262	模块连接	1. 检查模块连接 2. 更换电子模块	F	Alarm
262	模块连接	1. 检查模块连接 2. 更换电子模块	F	Alarm
270	Main electronics defective	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
271	Sensor module electronic failure		F	Alarm
271	Error Opcode Check	Restart device	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
275	传感器模块故障	1. Restart device 2. Replace electronics	F	Alarm
276	I/O 模块错误	1. 重启设备 2. 更换 I/O 模块	F	Alarm
282	数据存储	1. 重启设备 2. 联系服务工程师	F	Alarm
282	数据存储单元		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

诊断编号	简述	维修指导	状态信号 [出厂]	诊断行为 [出厂]
411	上传/下载进行中	正在上传/下载, 请等待	F	Alarm
411	上传/下载进行中		C	Warning
412	下载中	下载进行中, 请等待	C	Warning
431	微调 1	重新标定	C	Warning
434	Real time clock defective	Replace main electronics	C	Warning
434	Real Time Clock battery is empty	Restart device	M	Warning
435	线性化	检查线性化表格	F	Alarm
436	Date/Time incorrect	Check date and time settings.	M	Warning
437	设置	1. 检查设备设置 2. 上传和下载新设置	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
439	Configuration Sensor Unit invalid	1. Check device settings 2. Check electronic module type	C	Warning
440	Device not calibrated	Device not calibrated	C	Alarm
441	电流输出 1	1. 检查过程状态 2. 检查电流输出设置	S	Warning
444	Background not calibrated	Background not calibrated	C	Alarm
484	故障模式仿真	关闭仿真	F	Alarm
484	故障模式仿真		C	Alarm
491	电流输出仿真 1	关闭仿真	C	Warning
493	Simulation pulse rate active	关闭仿真	C	Warning
494	输出仿真	关闭仿真	C	Warning
495	诊断事件仿真	关闭仿真	C	Warning
586	标定中	Recording pulse rate	M	Warning
进程诊断				
801	能量低	提高供电电压	F	Alarm
802	电源上限	1. 检查接线 2. 更换 I/O 模块	S	Warning
803	电流回路	-	F	Alarm
803	电流回路 1	1. 检查接线 2. 更换 I/O 模块	M	Warning
803	电流回路		F	Alarm
825	工作温度	1. 检查环境温度 2. 检查过程温度	S	Warning
825	Sensor temperature out of range		S	Warning
827	Overexposure detector	Overexposure detected Please check source	C	Warning
861	过程流体	检查过程条件	F	Alarm
881	传感器信号声路	1. 检查过程条件 2. 清洗超声波传感器 3. 更换超声波传感器	F	Alarm

1) 诊断操作可以更改。

8.4.3 显示诊断事件

当前诊断信息

查看“当前诊断信息”参数，并显示诊断信息时间戳。

上一条诊断信息

查看“上一条诊断信息”参数，并显示诊断信息时间戳。

事件日志

诊断事件保存在事件日志中。

菜单路径

“诊断” 菜单 → 事件日志

8.5 通过 RIA15 显示诊断事件

诊断事件不会直接显示在 RIA15 回路显示仪上。出现报警事件时，只有 F911 故障会直接显示在 RIA15 上。

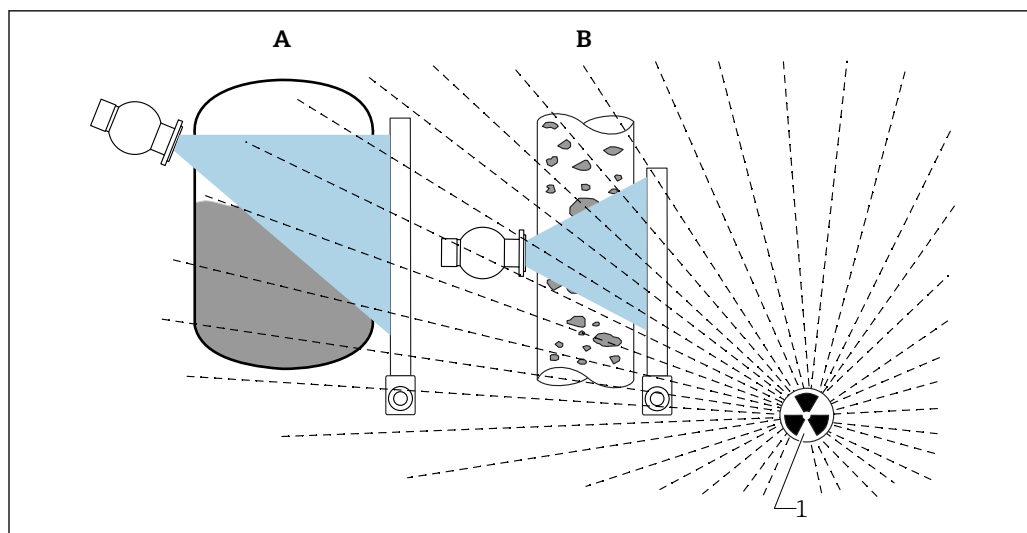
通过 RIA15 显示诊断事件

1. 菜单路径：DIAG/TERR
2. 按下 \square
3. 按下 \oplus
4. 按下 \square
5. 按下 \oplus ，反复 3 次
6. 按下 \square
 - ↳ RIA15 上显示现场设备的诊断事件

8.6 Gamma 射线探伤

8.6.1 概述

Gamma 射线探伤产生的干扰辐射会导致测量中断。Gamma 射线探伤检测主要用于检测系统在进行无损测试期间出现的干扰辐射。如果不选择 Gamma 射线探伤检测，一旦受到干扰辐射的影响，系统将输出低测量值（0%或 pmin）。如果选择 Gamma 射线探伤检测，在上述条件下系统将输出预设值（报警电流值或保持最后有效测量值）。



A0040223

图 18 Gamma 射线探伤对 Gamma 射线仪表测量的影响

1 干扰辐射

8.6.2 Gamma 射线探伤检测响应

一旦达到 Gamma 射线探伤指标 (Gamma 射线探伤限值)，设备输出用户预设值 (Gammagraphy detection 参数)，同时发出警告信息。超过用户设定最大保持时间后 (Hold time 参数)，输出报警电流，并显示报警事件 (在 Gammagraphy detection 参数中选择)。

i Gamma 射线探伤检测同样对安装有抗干扰调节器的仪表有效。

i 对于订购心跳技术的仪表，心跳校验报告中提供检测到的 Gamma 射线探伤事件发生次数和总事件持续时间。

8.6.3 Gamma 射线探伤检测限值和辐射过量响应

在设备的允许辐射剂量内 Gamma 射线探伤检测有效，即脉冲率不得超过 65000 个脉冲/秒。在上述范围内能够保证设备的测量精度，一旦来自 Gamma 射线探伤的干扰消除，设备可立即再次进行测量。

只要超过允许辐射剂量，系统 5 s 后都会发出辐射过量报警，不受 Gamma 射线探伤干扰检测设置的影响。在过量辐射报警期间，电流输出始终输出故障电流值。

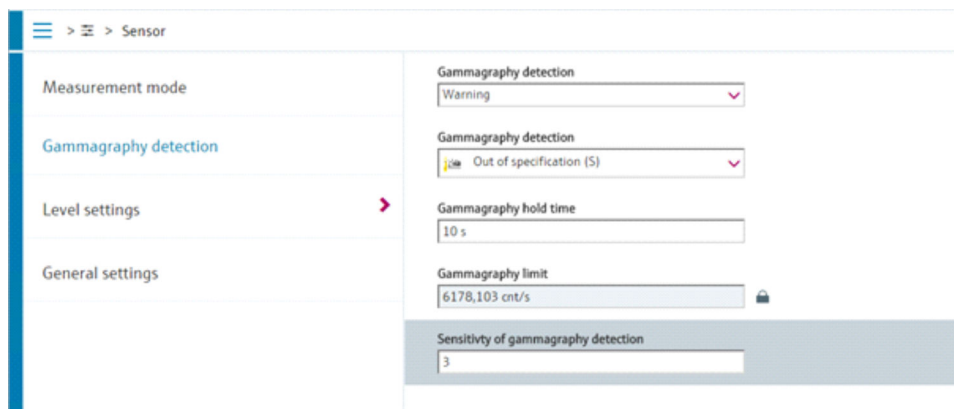
为了保护光电倍增管，在过量辐射报警期间，光电倍增管的高压供电切断；随后，重新接通电源，确认辐射强度。光电倍增管的高压供电切断时间为 60 s。因此，最快需要 60 s 后才能检测到过量辐射是否消除。过量辐射消除后需要重新调整供电电压。除了考虑高压供电切断时间，还需要在继续等待 5 s，传感器报警信号才会消除。

i 通过循环关闭高电压，过量辐射时间不受限制，并且不会影响光电倍增管或整台设备的使用寿命。

8.6.4 Gamma 射线探伤设置


进行 Gamma 射线探伤检测设置：

Application -> Sensor -> Gammagraphy detection



8.6.5 Gamma 射线探伤检测参数

通过此参数打开或关闭 Gamma 射线探伤检测功能。

 此外，遵照 NE107 标准进行诊断事件分级

Gamma 射线探伤检测 -> 关闭

关闭 Gamma 射线探伤检测功能。发生 Gamma 射线探伤事件时，电流输出为-10% (3.8 mA)。

Gamma 射线探伤检测 -> 报警

打开 Gamma 射线探伤检测功能。发生 Gamma 射线探伤事件时，电流输出为故障电流 (3.6 mA 或 ≥ 21.5 mA，取决于报警电流设置)。


Gamma 射线探伤检测 -> 警告

打开 Gamma 射线探伤检测功能。发生 Gamma 射线探伤事件时，电流输出输出 Gamma 射线探伤检测前的最近有效测量值。

8.6.6 Gamma 射线探伤保持时间参数

通过此参数设置 Gamma 射线探伤检测到干扰辐射时的测量值保持时间。超过设定保持时间后，电流输出输出 Gamma 射线探伤检测参数中预设置的数值。

保持时间需要略长于 Gamma 射线探伤检测的总运行时间。超过保持时间后，如果仍大于最大脉冲率，系统触发报警。

 超过保持时间后，事件写入事件列表中

警告

- ▶ 在保持时间内无测量值变化。在安全保护回路中，正确选择保持时间，不得大于允许过程安全时间。


8.6.7 Gamma 射线探伤限值参数

一旦检测器脉冲率超过 Gamma 射线探伤限值，立即启动 Gamma 射线探伤干扰检测。基于最大标定脉冲率（通常为“URV”值）和预设置 Gamma 射线探伤检测灵敏度确定限值。

8.6.8 Gamma 射线探伤检测灵敏度参数

灵敏度与过程条件 and 环境条件相关。因此，无通用灵敏度选择规则。但是，以下信息可以作为指导原则：

- 低灵敏度（在 1 和 3 间选择）：适用均匀介质，平整表面，表面无波动。高灵敏度进行 Gamma 射线探伤干扰检测。
- 高灵敏度（在 3 和 7 间选择）：适用非均匀介质，扰动表面。否则，脉冲率的随机变化将被误认为 Gamma 射线探伤检测事件。

 在无 Gamma 射线探伤干扰的条件下，如果偶尔会出现 Gamma 射线探伤事件，此时建议略微增大灵敏度。反之，如果无法检测到来自 Gamma 射线探伤的干扰辐射，建议降低灵敏度。

9 维护和维修

9.1 清洁

外部清洗用清洗液不得腐蚀外壳表面和密封圈。

9.2 维修

9.2.1 维修理念

根据 Endress+Hauser 维修理念，设备采用模块化结构设计，必须由 Endress+Hauser 服务工程师或经培训的授权人员执行维修操作。

套件内含分类备件，提供相应更换指南。

详细服务产品和备件信息请咨询 Endress+Hauser 服务机构。

9.2.2 防爆设备或 SIL 认证设备的维修

必须遵守以下说明维修防爆设备或 SIL 认证设备：

- 仅允许 Endress+Hauser 服务工程师进行防爆设备或 SIL 认证设备的维修。
- 遵守相关标准、国家防爆法规、《安全指南》（XA）和认证的要求。
- 仅允许使用 Endress+Hauser 的原装备件。
- 仅允许 Endress+Hauser 服务工程师在 Endress+Hauser 生产厂中更改防爆设备的防爆型式。
- 强制归档记录所有修理和改装信息。

9.3 更换



小心

禁止上传或下载在安全应用场合中使用的设备的数据。

- 更换整台设备或电子模块后，通过通信接口可以将参数重新传输至设备中。因此，必须事先使用“FieldCare/DeviceCare”软件将参数上传至计算机中。

9.3.1 物位测量和限位检测

无需重新标定，即可继续测量。但是，安装位置可能有所不同，需要尽快检查标定值。

9.3.2 密度和浓度测量

更换后必须重新标定。

9.3.3 HistoROM

更换显示单元或变送器电子模块后，无需重新标定设备。参数保存在 HistoROM 中。



更换变送器电子模块后，取下 HistoROM 并将其插入新的替换部件。

9.4 备件

在 W@M 设备浏览器 (www.endress.com/deviceviewer) 中输入序列号。

列举了测量设备的所有备件及其订货号，并可以订购备件。如需要，用户还可以下载配套《安装指南》。



序列号:

- 标识在设备铭牌和备件铭牌上。
- 可以在“设备信息”子菜单中的“序列号”功能参数中读取。

9.5 返厂

需要执行维修或工厂标定操作、订购型号错误或发货错误时，测量设备必须返厂。Endress+Hauser 是 ISO 认证企业，必须遵照法规规定的特定操作步骤处置接液产品。

为了保证安全、快速和专业的设备返厂，参照[Endress+Hauser 网址上的设备返厂步骤和条件操作: <http://www.endress.com/support/return-material>

9.6 废弃

废弃时，请注意以下几点:

- 遵守联邦/国家法规。
- 正确分类和循环再使用设备部件。



受法规 2012/19 EU (电气及电子设备 (WEEE) 废弃条例) 约束，我们的产品均带上述图标，尽量避免 WEEE 被误当作未分类的城市垃圾废弃处置。此类产品不可作为未分类的城市垃圾废弃处置，必须遵循《一般条款和条件》中规定的条件或经单独约定将产品邮寄返回至 Endress+Hauser。

9.6.1 电池

设备自带电池。



电池属于危险品，可能需要单独报关，受收货地国际进口法规约束。

电池报废

遵照当地法规进行电池废弃处置。尽可能回收废电池。

9.7 Endress+Hauser 的联系地址

登陆 www.endress.com/worldwide 网站查询联系地址，或咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

10 附件

10.1 Commubox FXA195 HART

通过 USB 接口实现与 FieldCare/DeviceCare 间的本安 HART 通信。详细信息参见



TI00404F

10.2 Field Xpert SFX350、SFX370、SMT70

小巧紧凑、使用灵活、坚固耐用的工业手操器，远程操作 HART 设备和远程查询测量值。详细信息参见



BA01202S

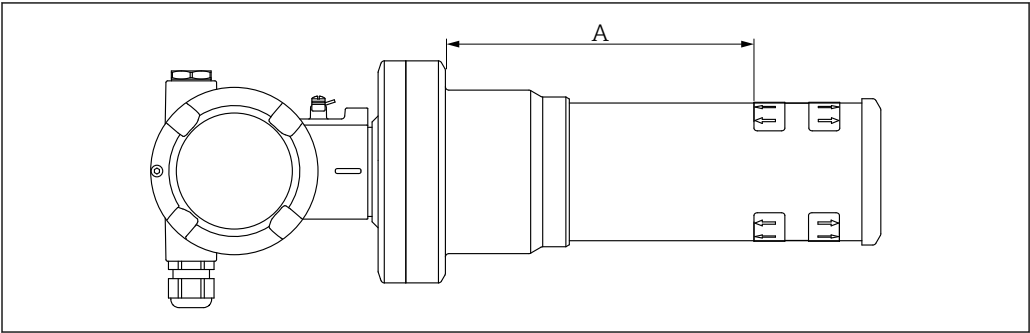


TI01114S

10.3 安装装置（物位测量和限位检测）

10.3.1 安装安装架

参考尺寸 A 基于量程确定安装架的安装位置。




A0040283

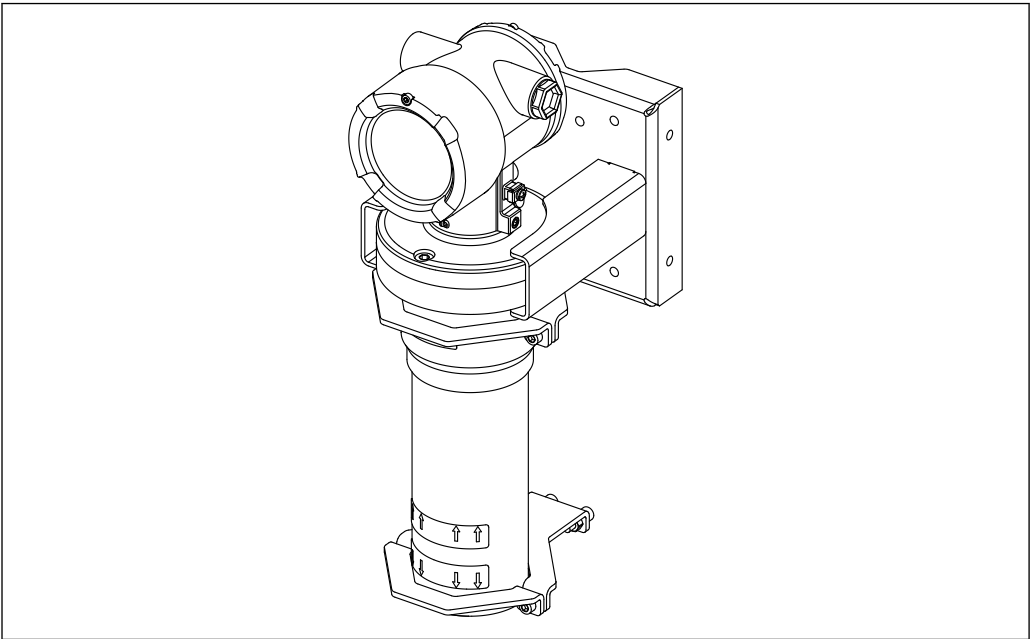
图 19 尺寸 A 为设备法兰与量程起点间的距离。尺寸 A 与闪烁体材质相关（PVT 或 NaI 闪烁体）。

PVT 尺寸 A: 172 mm (6.77 in)

NaI 尺寸 A: 180 mm (7.09 in)

10.3.2 安装指南

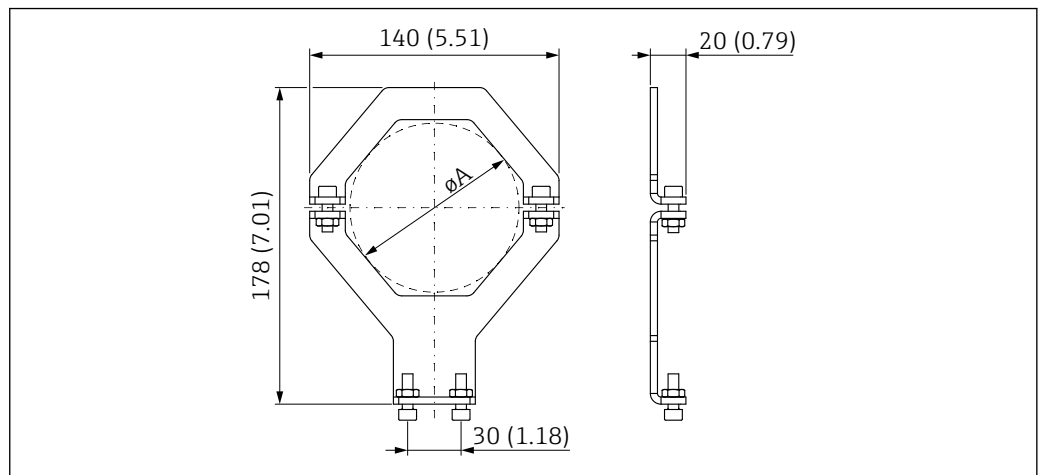
 确保安装卡箍间保留尽可能大的间距



A0039103

图 20 安装图示说明（图中含安装卡箍和固定架）

安装卡箍的外形尺寸



A0040029

图 21 安装卡箍的外形尺寸

固定装置尺寸（与所选应用相关）：

FMG50 上的安装位置

- 闪烁体外壳的外形尺寸
 - A [mm (in)]: 198 (7.8)
 - B [mm (in)]: 126 (4.96)
 - ϕC [mm (in)]: 80 (3.15)
 - ϕD [mm (in)]: 40...65 (1.57...2.56)
- 接线腔外壳的外形尺寸
 - A [mm (in)]: 210 (8.27)
 - B [mm (in)]: 150 (5.91)
 - ϕC [mm (in)]: 102 (4.02)
 - ϕD [mm (in)]: 40...65 (1.57...2.56)

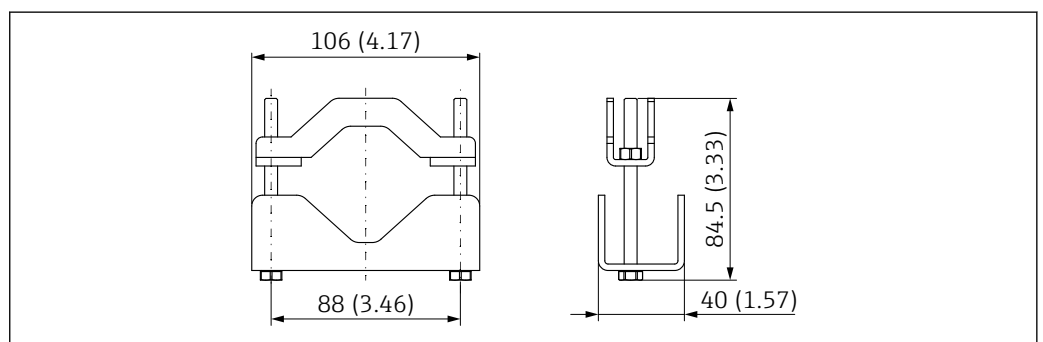


小心

固定装置螺丝的拧紧扭矩不得超过：

- 6 Nm (4.42 lbf ft)

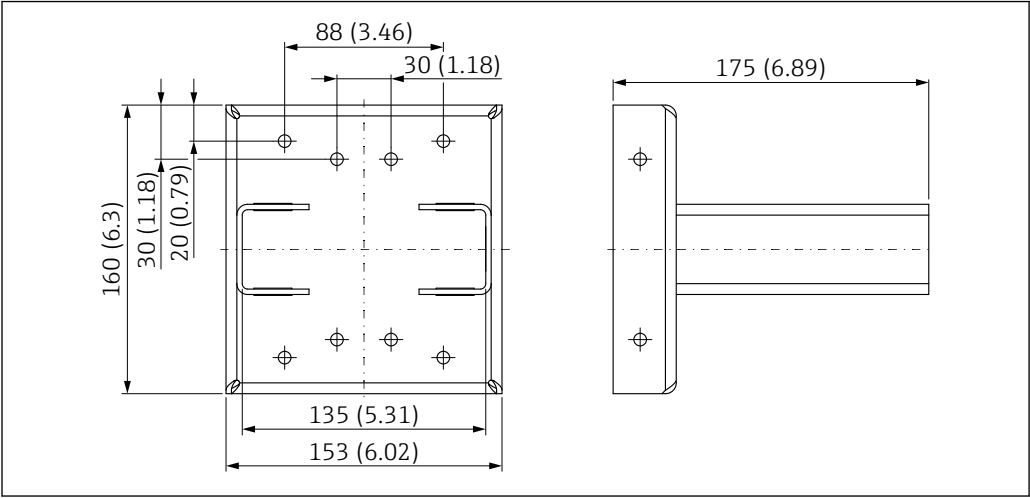
安装柱的外形尺寸



A0040266

图 22 安装柱的外形尺寸

固定架的外形尺寸



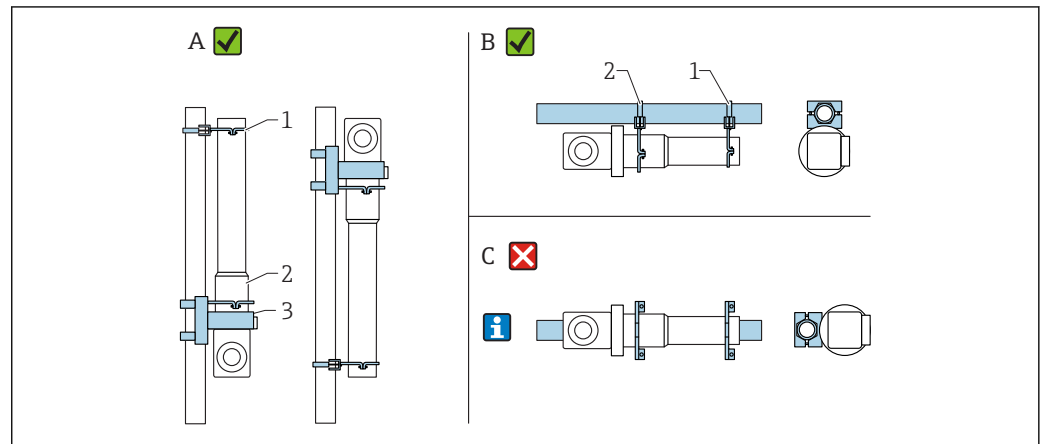
A0040030

23 固定架

10.3.3 安装使用

✓ 允许

✗ 禁止



A0037727

A 使用 FMG50 进行物位测量

B 使用 FMG50 进行限位检测

C 禁止此类水平安装

1 固定装置，适用 80 mm (3.15 in)管径

2 固定装置，适用 102 mm (4.72 in)管径

3 固定架

i 采用水平安装方式时（如图 C），检测器外壳由用户自行安装。必须牢固夹紧 FMG50，以防发生滑落。外形尺寸参见“FHG60 安装装置”章节。

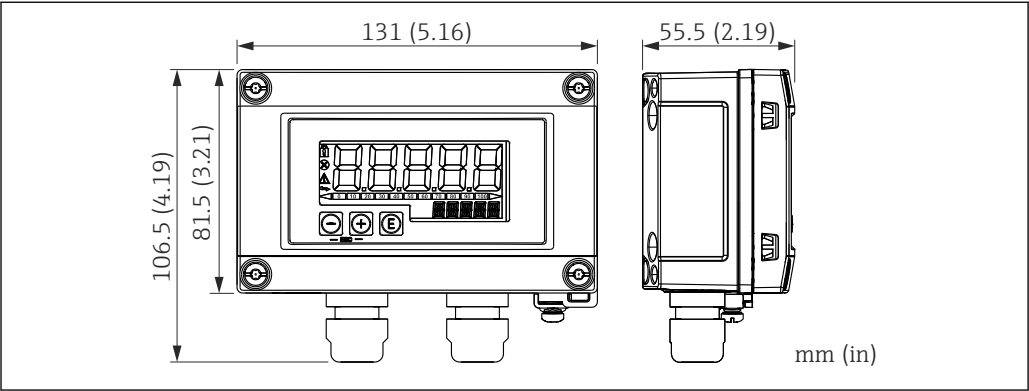
⚠ 小心

安装设备时请注意以下几点：

- ▶ 安装后的安装装置在所有设计工况下都必须能够承受 Gammapilot FMG50 的重量。
- ▶ 量程为 1600 mm (63 in)或更长量程时，必须安装三个安装架。
- ▶ 竖直安装设备时，用户自备固定架或支撑装置。
- ▶ 在管道中安装设备时，用户自备管道固定夹。禁止使用设备随箱包装中的安装卡箍。随箱固定装置可用于安装 FMG50（参见图 C）。
- ▶ 固定装置的螺丝拧紧扭矩不得超过 6 Nm (4.42 lbf ft)，以防损坏 Gammapilot FMG50 的检测器外壳。

10.4 安装卡箍，用于密度测量（研发中）

10.5 RIA15 回路显示仪



A0017722

图 24 RIA15 回路显示仪（现场型外壳）的外形尺寸；单位：mm (in)

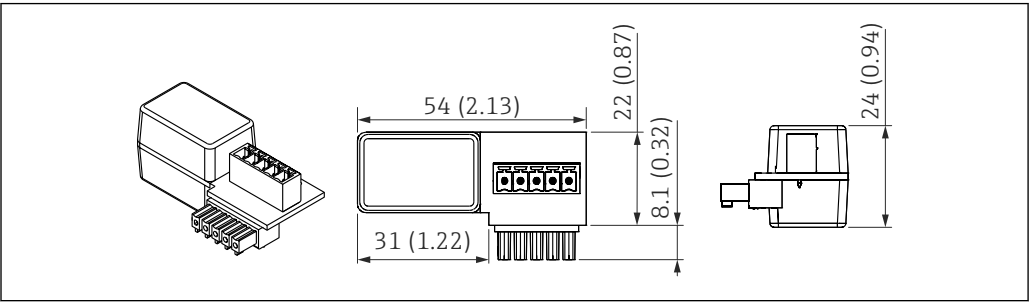
- i** RIA15 回路显示仪（分离型显示单元）可以随设备一同订购。
- 选型代号 PE “RIA15 回路显示仪（分离型显示单元），非危险区，铝制现场外壳”
 - 选型代号 PF “RIA15 回路显示仪（分离型显示单元），危险区，铝制现场外壳”

现场型外壳材质：铝

在 RIA15 产品选型表中可以选择其他类型的外壳。

- b** 可以作为附件订购，详细信息参见《技术资料》TI01043K 和《操作手册》BA01170K

10.5.1 HART 通信电阻



A0020858

图 25 HART 通信电阻的外形尺寸；单位：mm (in)

- i** HART 通信需要安装通信电阻。如果未安装通信电阻（例如供电单元 RMA42、RN221N、RNS221 中未安装通信电阻），可以通过设备的产品选型表中订购（订购选项 620 “安装附件”，选型代号 R6 “HART 通信电阻，危险区/非危险区”）。

11 技术参数

11.1 其他技术参数


其他技术参数参见 FMG50 的《技术资料》

11.2 补充文档资料

登陆产品主页查找补充文档资料: www.endress.com

- 《技术资料》
- 《仪表功能描述》
- 《功能安全手册》

11.2.1 防干扰调节器 FHG65

 BA00373F

11.2.2 源盒 FQG60

 TI00445F


11.2.3 源盒 FQG61、FQG62

 TI00435F


11.2.4 源盒 FQG61、FQG62

 TI00446F

11.2.5 源盒 FQG66


 TI01171F
BA01327F

12 证书和认证

 在 Configurator 产品选型软件中查询最新认证和证书信息。

12.1 功能安全手册 (SIL 2/3)

SIL 2/3 认证, 符合 IEC 61508 标准, 参见:
《功能安全手册》

 FY01007F

12.2 防爆认证

在产品选型表中选择防爆选项。注意《安全指南》(XA) 和控制图示 (ZD)。

12.2.1 防爆型智能手机和平板电脑

危险区应用仅允许使用防爆型移动终端设备。

12.3 其他标准和准则

- **IEC 60529**
外壳防护等级 (IP 代号)
- **IEC 61010**
测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求
- **IEC 61326**
干扰发射 (B 类设备) 及抗干扰能力 (附录 A: 工业区)
- **IEC 61508**
电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全
- **NAMUR**
国际过程工业自动化用户协会

12.4 证书

在 Configurator 产品选型软件中查询最新认证和证书信息。

登陆 Endress+Hauser 网站, 打开 Configurator 产品选型软件: www.endress.com -> 选择国家 -> 点击“现场仪表” -> 选择设备 -> 打开高级功能: Configurator 产品选型软件。

12.5 CE 认证

测量系统符合欧盟法规要求。Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

12.6 EAC 认证

EAC 认证申请中

12.7 溢出保护

WHG 认证申请中 (适用限位检测)



71449427

中国E+H技术销售服务中心 www.ainstru.com
电话: 18923830905
邮箱: sales@ainstru.com
