



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid  
Analysis



Registration



Systems  
Components



Services

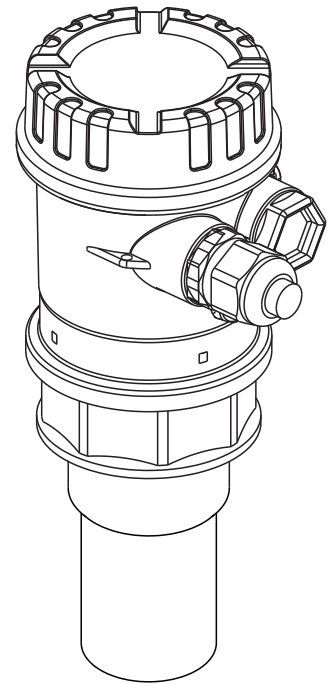
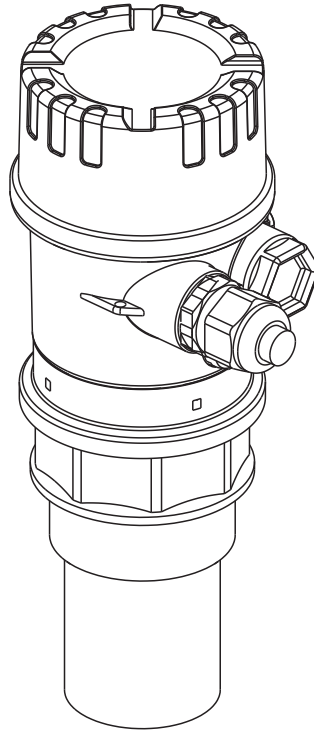


Solutions

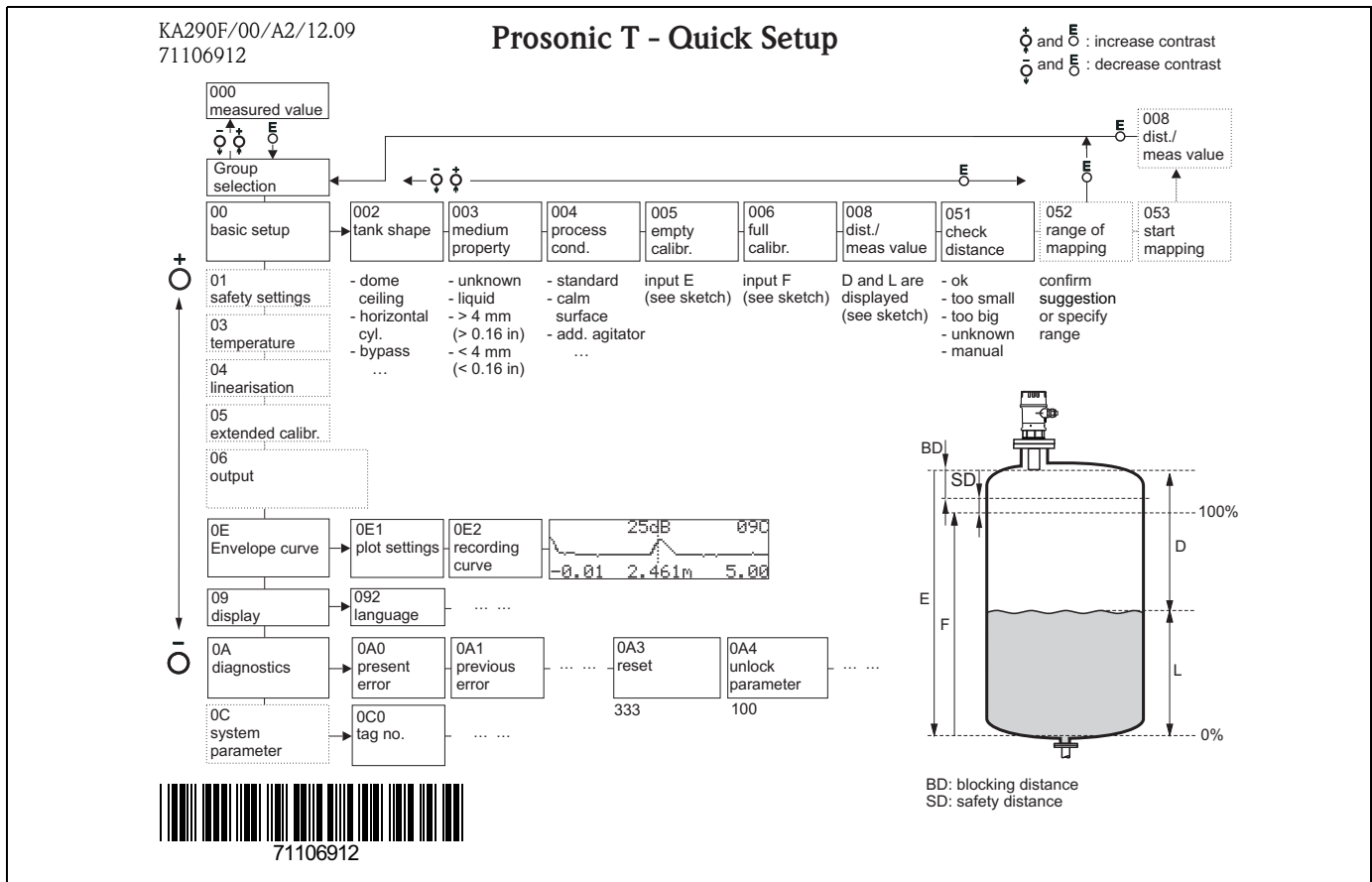
操作手册

# Prosonic T FMU30

超声波物位测量



# 简明操作指南



## 《操作手册》的内容

《操作手册》介绍了 Prosonic T 超声波物位变送器的安装和调试。包含常规测量操作所需的所有功能参数。此外，仪表还具有许多其他功能参数，例如：优化测量点和转换测量值。这些功能参数未列举在本《操作手册》中。

仪表功能参数概述请参考“附录”章节。

仪表功能参数的详细说明请参考随箱 CD 光盘中的《操作手册》BA00388F “Prosonic T - 仪表功能描述”。

# 目录

<b>1</b>	<b>安全指南</b>	<b>4</b>	8.4	更换	40
1.1	指定用途	4	8.5	备件	41
1.2	安装、调试和操作	4	8.6	返厂	42
1.3	操作安全和过程安全	4	8.7	废弃	42
1.4	安全符号和图标说明	5	8.8	Endress+Hauser 的联系地址	42
<b>2</b>	<b>标识</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>附件</b>	<b>43</b>
2.1	铭牌	6	9.1	安装支架	43
2.2	产品选型表	7	9.2	螺纹法兰	43
2.3	供货清单	8	9.3	带安装支架或墙装支架的悬臂	44
2.4	证书和认证	8	9.4	安装支架	46
2.5	注册商标	8	9.5	墙装支架	46
<b>3</b>	<b>安装</b>	<b>9</b>	9.6	Commubox FXA291	47
3.1	设计及外形尺寸	9	9.7	ToF 适配器 FXA291	47
3.2	安装方式	10	<b>10</b>	<b>技术参数</b>	<b>48</b>
3.3	安装条件	11	10.1	技术参数概述	48
3.4	测量范围	14	<b>11</b>	<b>附录</b>	<b>52</b>
3.5	安装提示	15	11.1	操作菜单	52
3.6	安装后检查	15	11.2	测量原理	56
<b>4</b>	<b>接线</b>	<b>16</b>	<b>索引</b>	<b>索引</b>	<b>57</b>
4.1	电气连接	16			
4.2	接线端子分配	17			
4.3	供电电压	17			
4.4	电势平衡	18			
4.5	连接后检查	18			
<b>5</b>	<b>操作</b>	<b>19</b>			
5.1	显示与操作单元	19			
5.2	菜单号	22			
5.3	操作选项	22			
5.4	通过现场显示操作	23			
5.5	通过 FieldCare 操作	24			
5.6	锁定 / 解锁设置	25			
5.7	复位用户自定义参数	26			
5.8	复位干扰回波抑制 (罐体抑制)	26			
<b>6</b>	<b>调试</b>	<b>27</b>			
6.1	仪表上电	27			
6.2	基本标定	28			
6.3	包络线	33			
<b>7</b>	<b>故障排除</b>	<b>36</b>			
7.1	系统错误信息	36			
7.2	应用错误	38			
<b>8</b>	<b>维护和维修</b>	<b>40</b>			
8.1	外部清洁	40			
8.2	维修	40			
8.3	防爆型 (Ex) 设备的维修	40			

# 1 安全指南

## 1.1 指定用途

Prosonic T 是一体式测量仪表，用于连续、非接触式物位测量。取决于传感器，测量液体时的最大量程为 8 m (26 ft)；测量固体时的最大量程为 3.5m (11 ft)。

## 1.2 安装、调试和操作

仪表设计符合当前技术要求，可以安全操作。符合适用标准和 EC 准则的要求。但是，使用错误，或用于非指定应用场合时，可能会出现应用危险，例如：安装错误或设置错误会导致介质溢出。必须由经系统操作员授权的合格专业人员进行测量设备的安装、电气连接、启动、操作和维护。技术人员必须阅读并理解本文档，遵守操作指南要求。仅允许进行本文档明确允许的设备改动和维修。

## 1.3 操作安全和过程安全

必须采取替代监控措施，确保设备在设置、测试和维护过程中始终满足操作安全和过程安全的要求。

### 危险区

在危险环境中使用的测量系统带单独成册的“防爆 (Ex) 文档”，防爆 (Ex) 手册是《操作手册》的组成部分。必须严格遵守补充文档资料中列举的安装指南和额定参数要求。

- 确保所有人员均为合格人员。
- 遵守证书、国家和当地法规中的规格参数要求。

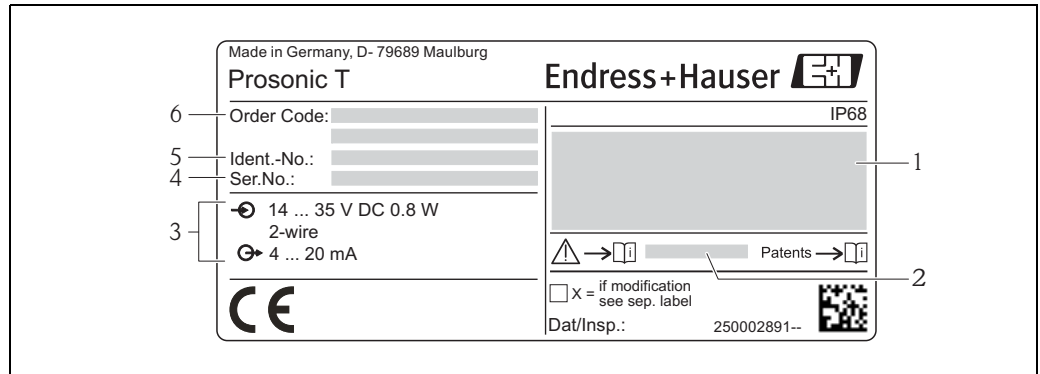
## 1.4 安全符号和图标说明

在边缘处使用相应的图标强调本文档中的安全操作步骤或替代操作步骤。

安全图标	
	<b>警告!</b> “警告”图标表示：操作或步骤执行错误将导致人员受伤、安全事故或设备损坏。
	<b>小心!</b> “小心”图标表示：操作或步骤执行错误可能导致人员受伤或设备功能错误。
	<b>注意!</b> “注意”图标表示：操作或步骤执行错误可能会间接影响操作，或导致设备发生意外响应。
防爆保护	
	<b>防爆型设备</b> 铭牌上带此图标的设备可以安装在防爆危险区中使用。
	<b>防爆危险区</b> 图中使用此图标标识防爆危险区。安装或连接至“防爆危险区”中的设备必须符合防爆认证。
	<b>安全区 (非防爆危险区)</b> 图中使用此图标标识非防爆危险区。安装在安全区中的设备的输出进入防爆危险区时，仍需要认证。
电气图标	
	<b>直流电</b> 此接线端上加载直流电压，或直流电流经此接线端。
	<b>交流电</b> 此接线端上加载交流电压 (正弦波)，或直流电流经此接线端。
	<b>接地连接</b> 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
	<b>保护性接地连接</b> 进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠接地。
	<b>等电势连接</b> 必须连接至工厂接地系统中： 使用等电势连接线或采用星型接地系统连接，取决于国家标准或公司规范。

## 2 标识

### 2.1 铭牌



- 1 准则 94/9/EC 标识和防爆标识 (仅适用于认证型设备型号)
- 2 附加参考安全文档 (仅适用于认证型设备型号)
- 3 供电电压
- 4 序列号
- 5 识别码
- 6 订货号

## 2.2 产品选型表

未标识相互排斥项。

<b>010</b>	<b>认证:</b>	AA 非危险区 BB ATEX II 1/2G Ex ia IIC T5 CA CSA C/US 通用型 CB CSA C/US IS Cl.I Div.1 Gr.A-D IB IEC Ex 0/1 区, Ex ia IIC T5 Ga/Gb NB NEPSI 0/1 区, Ex ia IIC T5 Ga/Gb 99 特殊型
<b>020</b>	<b>显示; 操作:</b>	G 无; 通过备件显示单元 FMU30 H 包络线现场显示; 按键操作 Y 特殊型
<b>030</b>	<b>电气连接:</b>	E M20 缆塞, IP68 F G1/2 螺纹, IP68 G NPT1/2 螺纹, IP68 Y 特殊型
<b>040</b>	<b>传感器; 最大量程; 盲区距离:</b>	AA 1-1/2"; 5 m (液体) / 2 m (固体); 0.25 m AB 2"; 8 m (液体) / 3.5 m (固体); 0.35 m YY 特殊型
<b>050</b>	<b>过程连接:</b>	GGF ISO228 G1-1/2 螺纹, PP GHF ISO228 G2 螺纹, PP RGF ANSI MNPT1-1/2 螺纹, PP RHF ANSI MNPT2 螺纹, PP YYY 特殊型
<b>620</b>	<b>安装附件:</b>	RA UNI 法兰 2"/DN50/50, PP max 4bar abs/58psia, 适用于 2" 150lbs/DN50 PN16/10K 50 RB UNI 法兰 2"/DN50/50, PVDF max 4bar abs/58psia, 适用于 2" 150lbs/DN50 PN16/10K 50 RC UNI 法兰 2"/DN50/50, 316L max 4bar abs/58psia, 适用于 2" 150lbs/DN50 PN16/10K 50 RD UNI 法兰 3"/DN80/80, PP max 4bar abs/58psia, 适用于 3" 150lbs/DN80 PN16/10K 80 RE UNI 法兰 3"/DN80/80, PVDF max 4bar abs/58psia, 适用于 3" 150lbs/DN80 PN16/10K 80 RF UNI 法兰 3"/DN80/80, 316L max 4bar abs/58psia, 适用于 3" 150lbs/DN80 PN16/10K 80 RG UNI 法兰 4"/DN100/100, PP max 4bar abs/58psia, 适用于 4" 150lbs/DN100 PN16/10K 100 RH UNI 法兰 4"/DN100/100, PVDF max 4bar abs/58psia, 适用于 4" 150lbs/DN100 PN16/10K 100 RI UNI 法兰 4"/DN100/100, 316L max 4bar abs/58psia, 适用于 4" 150lbs/DN100 PN16/10K 100 R9 特殊型
<b>895</b>	<b>标记:</b>	Z1 位号 (TAG), 参考附加说明

可以在下表中填入相应订购选项的选型代号。填入选型代号后构成完整的产品订货号。

	010	020	030	040	050	620	895
FMU30 -							

## 2.3 供货清单

- 所订购型号的仪表
- 附件 (→ 图 43)
- 《简明操作指南》 KA01054F, 用于快速调试
- 《简明操作指南》 KA00290F (基本设置 / 故障排除), 粘贴在仪表外壳内
- 认证型仪表: 《安全指南》、《控制或安装图示》
- 锁紧螺母 (PC): 订购选项 50, 选型代号 GGF/GHF (参考“产品选型表”(→ 图 7))
- 密封圈 (EPDM): 订购选项 50, 选型代号 GGF/GHF (参考“产品选型表”(→ 图 7))
- M20x1.5 缆塞: 缆塞  
出厂时, 已安装缆塞。
- CD 光盘, 内含其他文档资料, 例如:
  - 《技术资料》
  - 《操作手册》
  - 《仪表功能描述》

## 2.4 证书和认证

### CE 认证, 一致性声明

设备设计符合最先进的安全要求。通过出厂测试, 可以安全使用。设备符合 EC 一致性声明中列举的适用标准和法规要求; 因此, 符合 EC 准则的法律要求。Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

## 2.5 注册商标

FieldCare®

Endress+Hauser Process Solutions AG. 公司的注册商标

ToF®

Endress+Hauser GmbH+Co. KG 公司 (Maulburg, 德国) 的注册商标

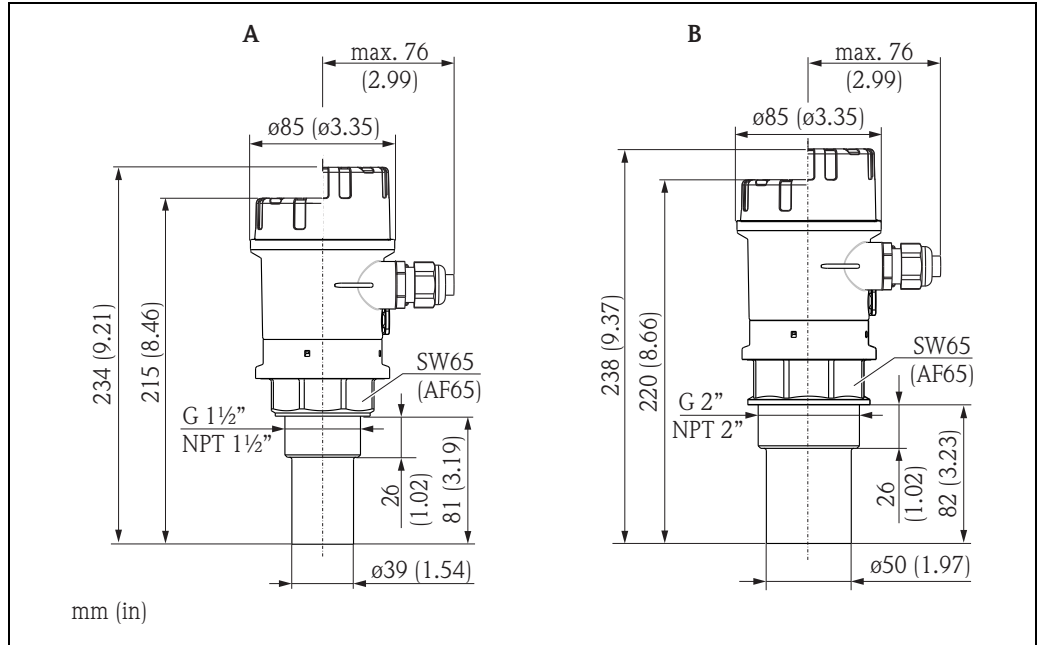
PulseMaster®

Endress+Hauser GmbH+Co. KG 公司 (Maulburg, 德国) 的注册商标



### 3 安装

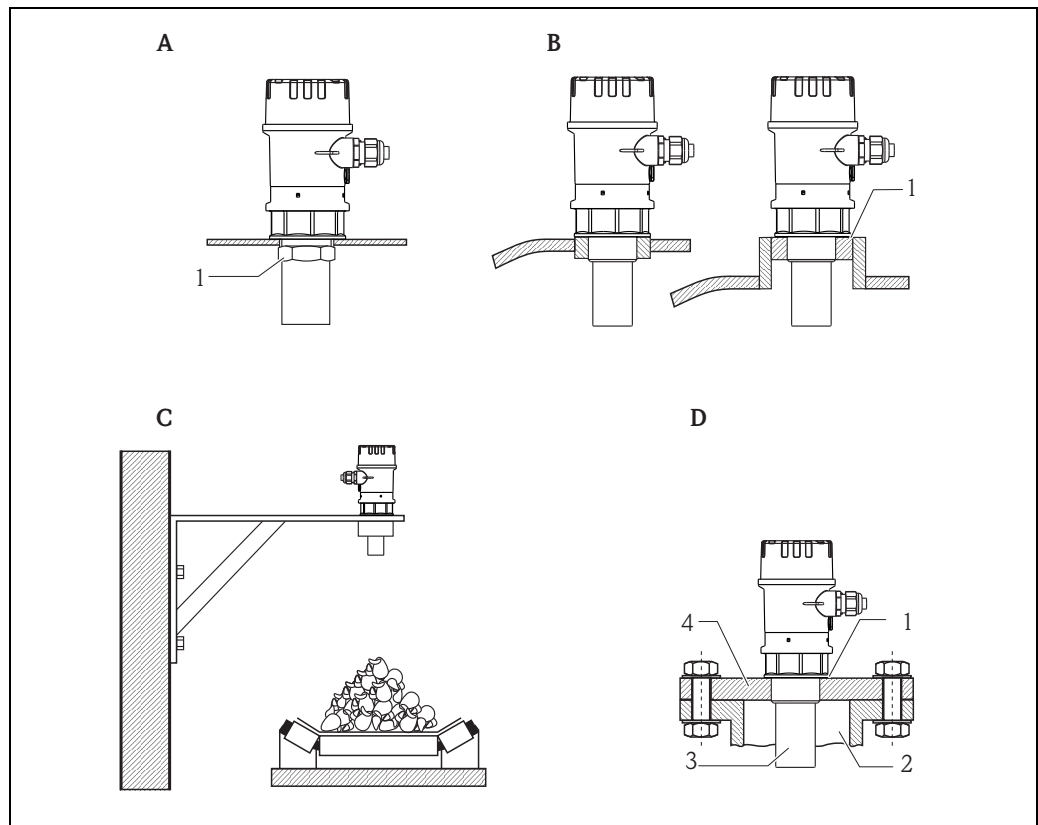
#### 3.1 设计及外形尺寸



L00-FM130xxx-06-00-00-xx-006

- A 1 1/2" 传感器
- B 2" 传感器

### 3.2 安装方式



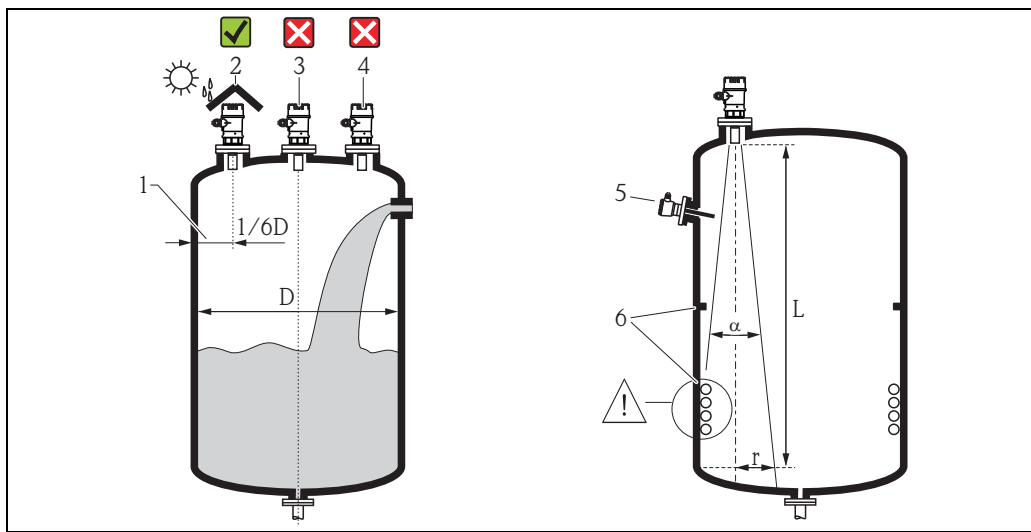
L00-FM130xxx-17-00-00-xx-002

- A** 使用锁紧螺母安装  
 1 锁紧螺母 (PC), G1½ 和 G2 螺纹连接型仪表的标准供货件
- B** 使用套管安装  
 1 密封圈 (EPDM), 标准供货件
- C** 使用安装支架安装
- D** 使用螺纹法兰安装  
 1 密封圈 (EPDM), 标准供货件  
 2 安装短管  
 3 传感器  
 4 螺纹法兰

安装支架或螺纹法兰请参考“附件”章节 (→ 43)。

### 3.3 安装条件

#### 3.3.1 物位测量时的安装条件



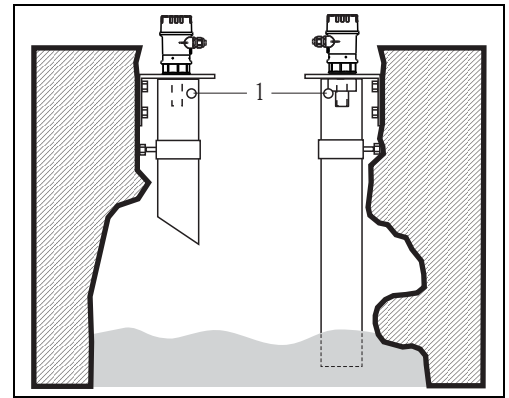
L00-FMU130xxx-17-00-00-xx-005

- 禁止将传感器安装在罐体中央位置处 (3)。推荐安装间距：传感器与罐壁 (1) 间的距离约为罐体直径的 1/6。
- 安装防护罩 (2)，防止日晒雨淋，参考《技术资料》TI00440F 中的“附件”章节。
- 避免测量范围与加料区 (4) 重合。
- 测量有堆角的固体料位时，传感器膜片应与物料表面垂直安装。
- 在信号波束角  $\alpha$  范围内避免安装任何装置 (5)，例如：限位开关、温度传感器等。特别是对称结构的安装部件 (6)，例如：加热线圈、挡板等，也会干扰测量。
- 禁止在同一罐体上安装两台超声波测量设备，因为两路信号可能会相互干扰。
- 使用 3 dB 波束角  $\alpha$  估算测量范围。

传感器	$\alpha$	$L_{\max}$	$r_{\max}$
1 1/2"	11°	5 m (16 ft)	0.48 m (1.6 ft)
2"	11°	8 m (26 ft)	0.77 m (2.5 ft)

### 3.3.2 在导波管中安装

在存在强干扰的狭长通道中测量时，建议使用超声波导波管（例如：PE 或 PVC 废水管），导波管的最小管径为 100 mm (3.94 in)。请确保导波管内无灰尘积聚。如需要，请定期清洁导波管。

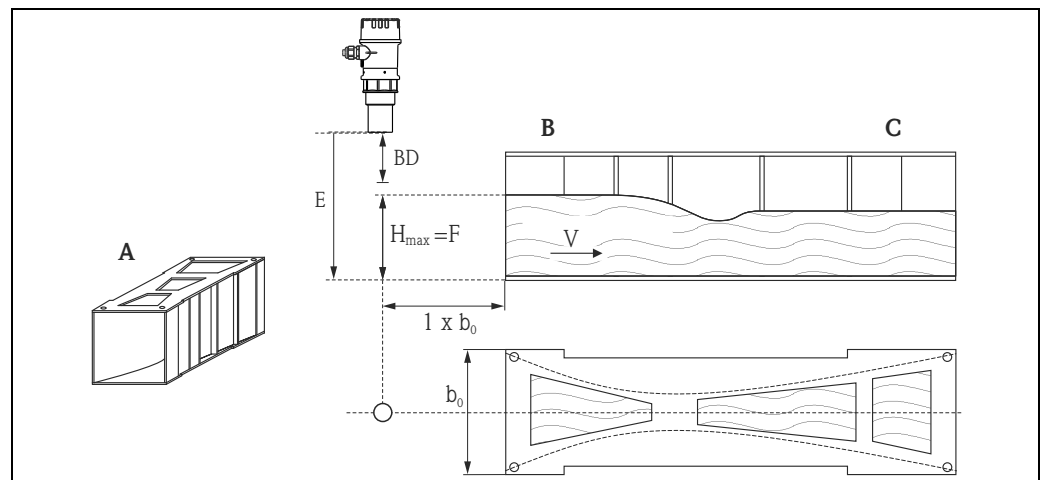


1 通风孔

### 3.3.3 流量测量时的安装条件

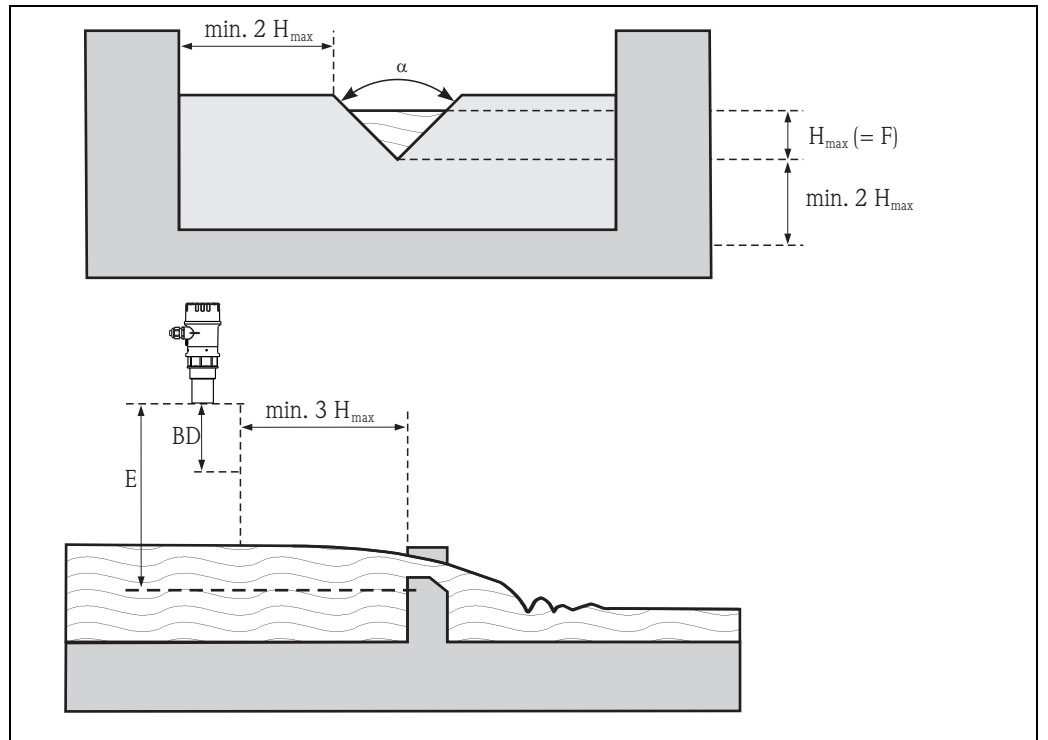
- 将仪表安装在液体流入侧 (B)，安装高度尽可能接近最高液位  $H_{max}$  (需要考虑盲区距离 (BD))。
- 仪表安装在明渠或测量堰的中心线上方。
- 传感器膜片应平行于水面安装。
- 满足明渠或测量堰的安装距离要求。

#### 安装实例：文丘里水槽 (Khafagi-Venturi)



- |   |                         |    |      |
|---|-------------------------|----|------|
| A | 文丘里水槽 (Khafagi-Venturi) | BD | 盲区距离 |
| B | 流入侧                     | E  | 空标   |
| C | 流出侧                     | F  | 满标   |
|   |                         | V  | 流向   |

## 安装实例：三角堰



BD 盲区距离

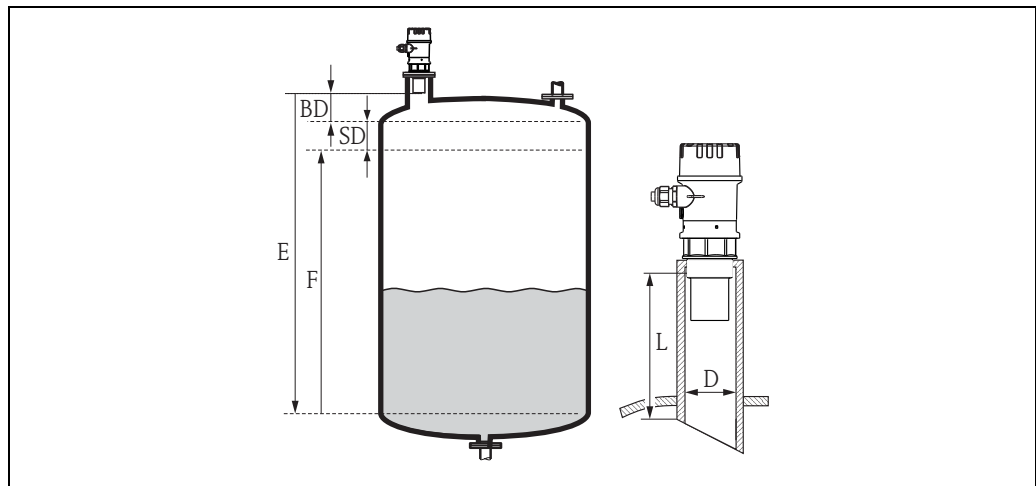
E 空标

F 满标

### 3.4 测量范围

#### 3.4.1 盲区距离，使用安装短管安装

确定仪表安装高度时，应保证物料即使在最高物位也不会进入盲区距离 (BD)。采用其他方法仍无法确保盲区距离 (BD) 时，可以使用安装短管安装。安装短管的内表面必须光滑，不得存在任何边角或焊接点。特别是罐体内侧的安装短管末端不得存在任何毛刺。注意安装短管的管径和长度限定值。为了最大限度地降低干扰因素对测量的影响，建议安装短管插入端采用带角度的斜插口 (理想角度为 45°)。



BD 盲区距离  
SD 安全距离  
E 空标  
F 满标 (满量程)  
D 安装短管管径  
L 安装短管长度

安装短管管径	最大安装短管长度 (mm (in))	
	1½" 传感器	2" 传感器
DN50 (2")	80 (3.15)	-
DN80 (3")	240 (9.45)	240 (9.45)
DN100 (4")	300 (11.8)	300 (11.8)
DN150 (6")	400 (15.7)	400 (15.7)
DN200 (8")	400 (15.7)	400 (15.7)
DN250 (10")	400 (15.7)	400 (15.7)
DN300 (12")	400 (15.7)	400 (15.7)
<b>传感器特性</b>		
波束角 $\alpha$	11°	11°
盲区距离 (m [ft])	0.25 (0.8)	0.35 (1.1)
液体测量时的最大量程 (m [ft])	5 (16)	8 (26)
固体测量时的最大量程 (m [ft])	2 (6.6)	3.5 (11)



**小心！**  
物位高度进入盲区距离时，可能会导致仪表故障。



**注意！**  
为了提醒用户物位高度接近盲区距离 (BD)，可以设置安全距离 (SD)。物位高度上升至安全距离 (SD) 时，仪表输出警告或报警信息。

### 3.4.2 安全距离

物位高度上升进入安全距离 SD 时，仪表切换至警告或报警状态。

在“**Safety distance / 安全距离**” (015) 功能参数中自由设定 SD 值。

“**in safety distance / 安全距离内**” (016) 功能参数设置物位进入安全距离后的仪表响应。

提供以下三个选项：

- **“Warning / 警告”**：仪表输出错误信息，仍继续测量。
- **“Alarm / 报警”**：仪表输出错误信息。输出信号“**Output on alarm / 报警输出**” (011) 功能参数的设定值 (“MAX / 最大值”、“MIN / 最小值”、“user-specific value / 用户自定义值”或“holds the last value / 保持最近一次值”)。一旦物位下降，退出安全距离，仪表重新开始测量。
- **“Self holding / 自保持”**：与报警选项的响应相同。但是，物位下降，退出安全距离之后，仍继续报警。只有通过“**Ackn. alarm / 确认报警**” (017) 功能参数取消报警后，仪表才能重新开始测量。

### 3.4.3 量程

传感器的量程取决于测量条件。参考《技术资料》TI00440F 估算测量范围。最大量程请参考下表 (仅适用于良好工况)。

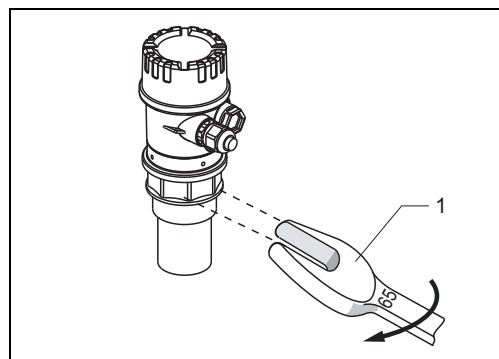
传感器	最大量程
1½"	5 m (16 ft)
2"	8 m (26 ft)

## 3.5 安装提示

☝ 小心！

安装 Prosonic T 时，仅需将螺纹连接旋入即可。

使用 65AF 扳手拧紧仪表上的螺纹。



1 65 AF, 扭矩: max. 7 Nm (5.16 lbf ft)

L00-FMU30xxx-17-00-00-xx-009

## 3.6 安装后检查

仪表安装完成后，请进行下列检查：

- 仪表是否完好无损 (目视检查)？
- 仪表是否符合测量点工况，例如：过程温度、过程压力、环境温度、测量范围等？
- 可选：测量点数量和标签是否正确 (目视检查)？
- 是否采取充足的防护措施避免测量仪表直接日晒雨淋？
- 是否正确拧紧缆塞？
- 对准外壳后，检查安装短管或法兰上的过程密封是否完好？

## 4 接线

### 4.1 电气连接



小心！

接线前请注意以下几点：

- 电源必须与铭牌参数一致。
- 连接仪表前，请关闭电源。
- 连接仪表前，将等电势连接端连接至仪表接地端 (参考“电势平衡”(→ 18))。



警告！

在危险区中使用测量系统时，必须遵守国家标准和《安全指南》(XA)中的规格参数要求。请确保使用指定的缆塞。

#### 4.1.1 接线

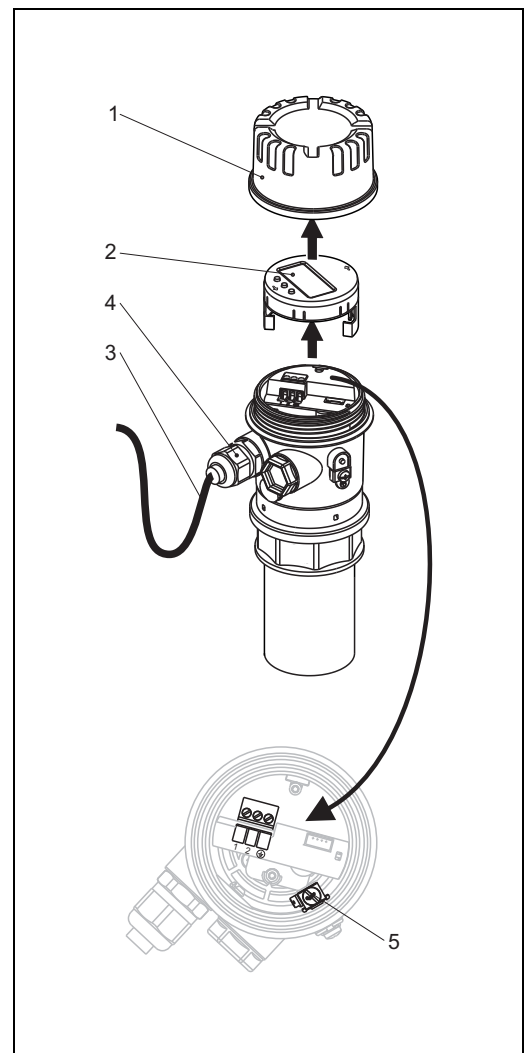
1. 拧下外壳盖 (1)。
2. 拆除显示单元 (2) (可选)。
3. 将电缆 (3) 插入至缆塞 (4) 中。



小心！

如可能，请从顶部插入电缆，并形成排水回路，避免水汽渗入。

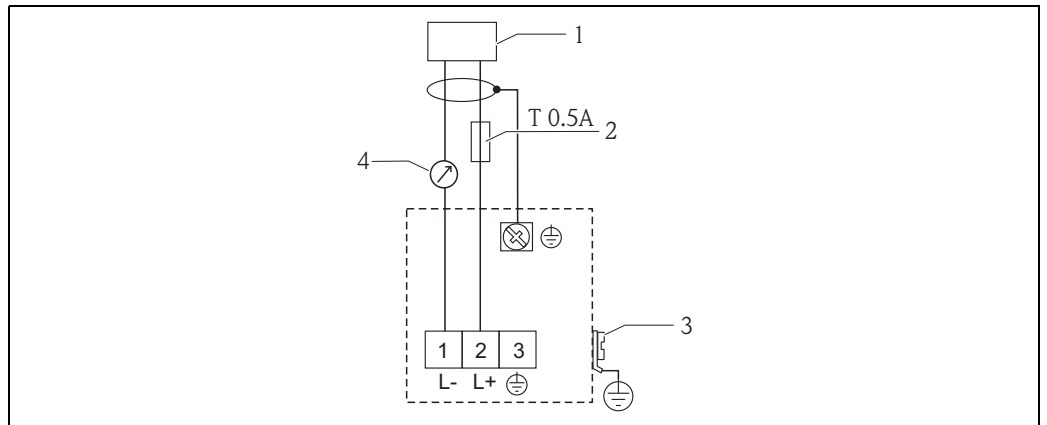
4. 在端子接线腔内将电缆屏蔽层连接至接地端 (5)。
5. 参考接线端子分配连接 (参考“接线端子分配”(→ 17))。
6. 拧紧缆塞 (4)。
7. 插入显示单元 (2) (可选)。
8. 拧上外壳盖 (1)。
9. 接通电源。



L00-FMU30xxx-04-00-00-xx-008



## 4.2 接线端子分配



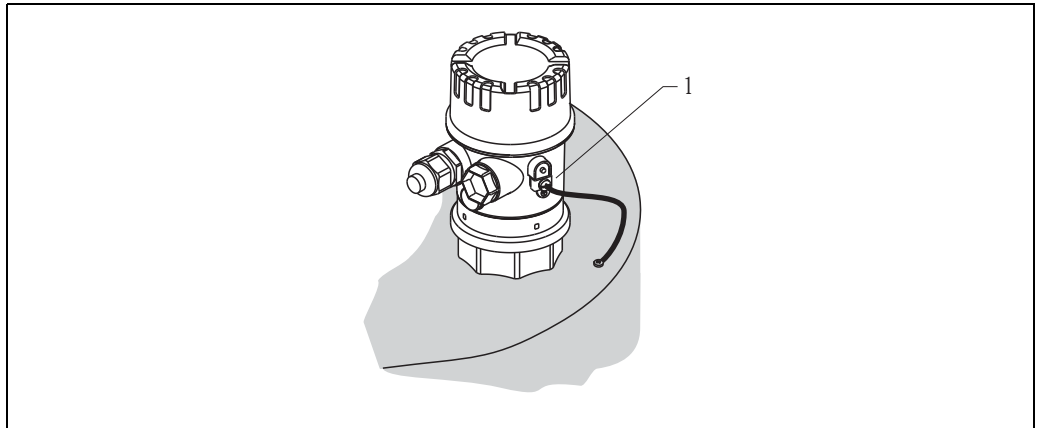
100-FM130xxx-04-00-00-de-015

- 1 电源
- 2 保险丝，符合 IEC 60127 标准，T 0.5 A
- 3 工厂接地端
- 3 4...20 mA

## 4.3 供电电压

仪表上直接加载在接线端子上的电压：14...35 V

## 4.4 电势平衡



1 仪表的外部接地端

将等电势端连接至仪表的外部接地端。



**小心！**

在防爆 (Ex) 应用场合中，仪表仅允许在传感器端接地。详细安全指南请参考单独成册的防爆手册。



**注意！**

由于外壳通过塑料传感器与罐体绝缘，如果等电势连接线连接错误，会产生干扰信号。等电势连接线长度应尽可能短，横截面积至少为  $2.5 \text{ mm}^2$  (14 AWG)，以实现最佳电磁兼容性 (EMC)。

安装条件可能会增大电磁干扰，建议使用接地线。

## 4.5 连接后检查

完成设备接线后，请进行下列检查：

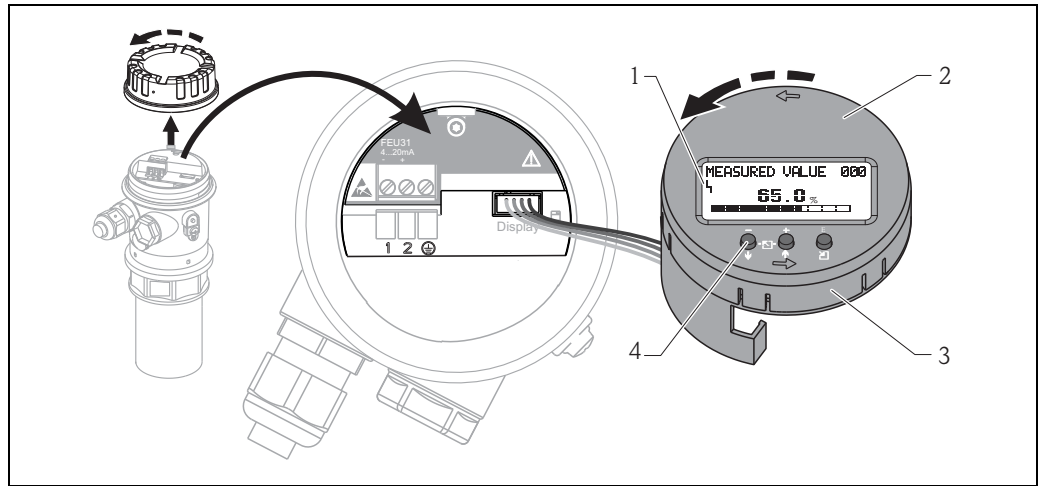
- 接线端子分配是否正确？
- 缆塞是否拧紧？
- 外壳盖是否拧紧？
- 上电后：显示单元中是否有显示？

## 5 操作

### 5.1 显示与操作单元

#### 5.1.1 现场显示

LCD 液晶显示与操作单元位于外壳盖下方。透过透明外壳盖读取测量值。打开外壳盖即可操作仪表。



L00-FMU130xxx-07-05-xx-xx-000

- 1 显示图标
- 2 显示屏 (可旋转)
- 3 插拔模块
- 4 功能键

### 5.1.2 显示界面

<p>测量值显示</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 名称</li> <li>2. 图标</li> <li>3. 数值</li> <li>4. 棒图</li> <li>5. 单位</li> <li>6. 菜单号</li> </ol>
<p>功能组选择</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 选择列表</li> </ol>
<p>自定义功能参数</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 名称</li> <li>2. 帮助文本</li> <li>3. 菜单号</li> </ol>
<p>包络线</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 包络线</li> </ol>

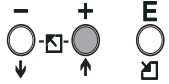

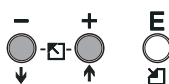

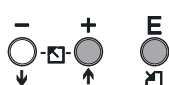
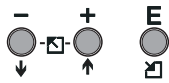
在测量值显示中，棒图对应输出。  
棒图等分为 10 段。完全充满的每段棒图表示设定满量程的 10%。

### 5.1.3 显示图标

下表介绍了液晶显示屏上出现的图标：

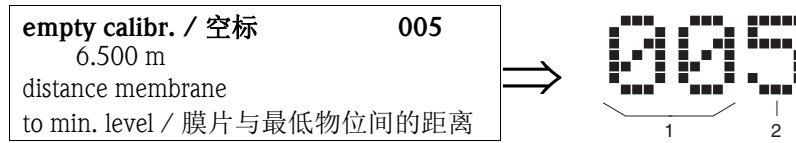
图标	说明
	<b>ALARM_SYMBOL / 报警图标</b> 仪表处于报警状态时，显示报警图标。图标闪烁时，为警告标识。
	<b>LOCK_SYMBOL / 锁定图标</b> 仪表处于锁定状态时，即禁止任何输入时，显示锁定图标。

## 5.1.4 按键功能

按键 (按下的按键灰色显示。)	说明
	<p>在选择列表中向上移动。 在功能参数中编辑数值。</p>
	<p>在选择列表中向下移动。 在功能参数中编辑数值。</p>
	<p>在功能组中左移。</p>
	<p>在功能组中右移，确认。</p>
 <p style="text-align: center;">or</p> 	<p>LCD 显示屏的对比度设置。</p>
	<p>硬件锁定 / 解锁 硬件锁定后，无法通过显示或通信操作仪表！ 仅允许通过显示单元进行硬件解锁，且必须输入解锁密码。</p>

## 5.2 菜单号

为了在功能菜单中简便查询，显示屏中显示每个功能参数的菜单号。



- 1 功能组
- 2 功能参数

前两位数字为功能组标识：

- basic setup / 基本设置 00
- safety settings / 安全设置 01
- temperature / 温度 03

...

第三位数字为功能组中的功能参数标识：

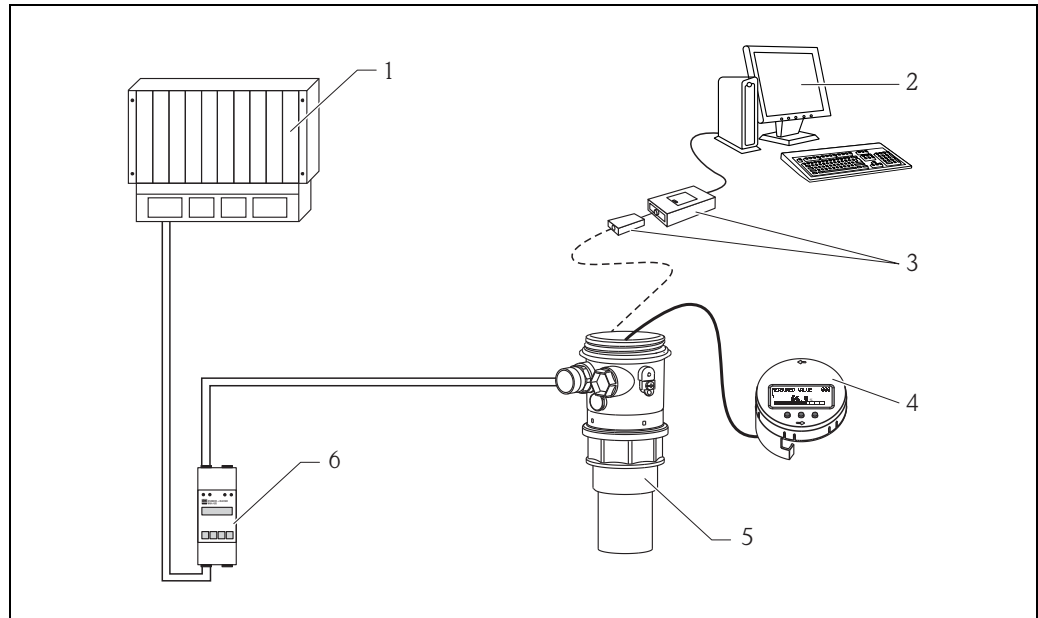
- basic setup / 基本设置 00 → ■ tank shape / 罐体形状 002
- medium property / 介质属性 003
- process cond. / 过程条件 004

...

本文中介绍的功能参数均带菜单号，标识在功能参数后的括号内（例如：“tank shape / 罐体形状” (002)）。

## 5.3 操作选项

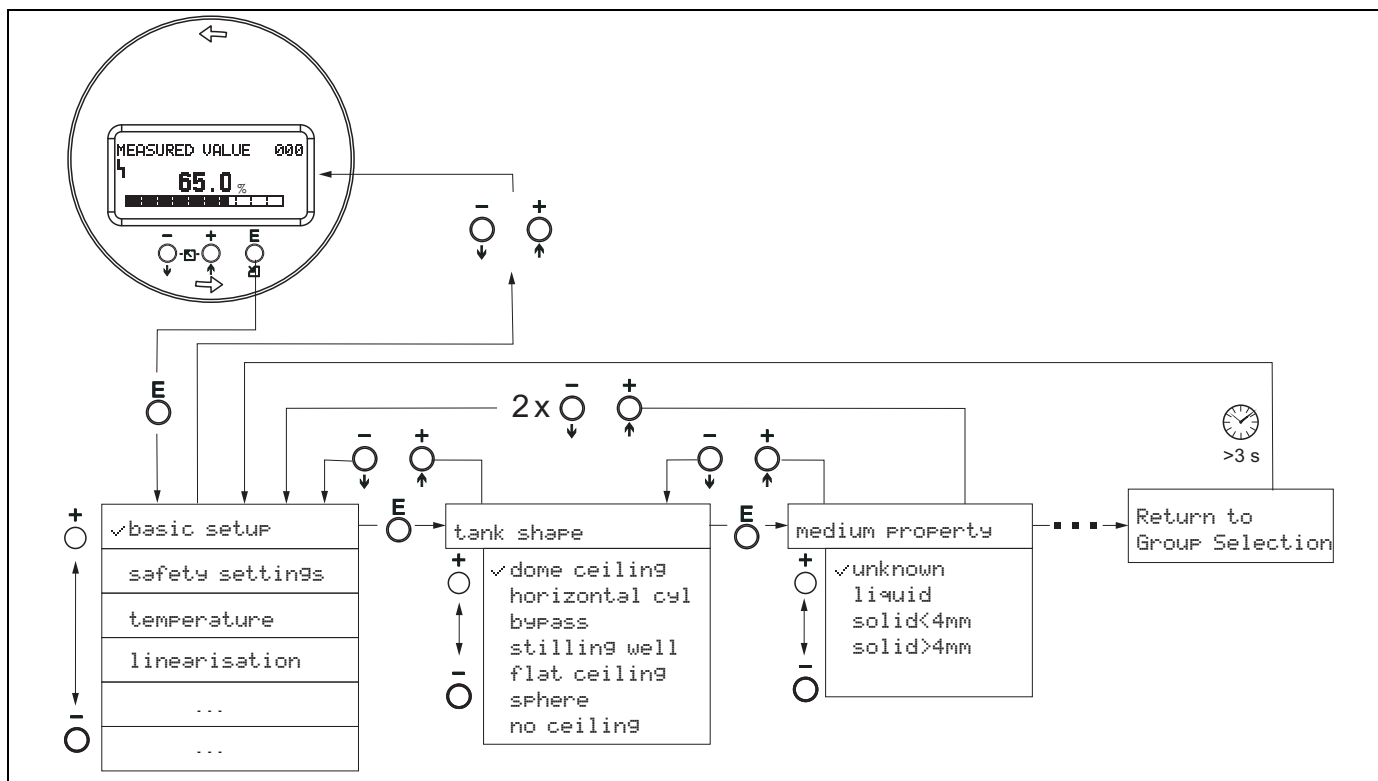
完整的测量系统包括：



L100-FMU30xxx-14-00-06-xx-008

- 1 PLC ( 可编程逻辑控制器 )
- 2 安装有调试工具的计算机 ( 例如：FieldCare)
- 3 Commubox FXA291 和 ToF 适配器 FXA291
- 4 显示与操作单元
- 5 Prosonic FMU30
- 6 变压器供电单元 RMA42 或 RN221N

## 5.4 通过现场显示操作



100-FM130xxx-19-00-00-en-018

1. 按下 E 键，从测量值显示切换至“**Group Selection / 功能组选择**”。
2. 按下 - 键或 + 键，选择所需“**Function Group / 功能组**”；按下 E 键，确认。菜单文本前方的当前选项带 ✓ 标识。
3. 使用 + 键或 - 键打开编辑模式。

### 选择菜单

- a. 使用 - 键或 + 键在所选“**function / 功能参数**”中选择所需“**Parameter / 参数**”。
- b. 按下 E 键，确认选择；所选参数前显示 ✓。
- c. 按下 E 键，确认标记数值；系统退出编辑模式。
- d. 同时按下 + 键和 - 键中断选择；系统退出编辑模式。

### 输入数字和文本

- a. 使用 + 键或 - 键，编辑“**umeral / text / 数字 / 文本**”的首字符。
  - b. 按下 E 键，光标处于下一个字符；继续步骤 a.，直至完成所有输入。
  - c. 光标处显示 ↓ 图标时，按下 E 键，接受输入的数值；系统退出编辑模式。
  - d. 光标处显示 ← 图标时，按下 E 键，返回至前一字符（例如：用于校正输入）。
  - e. 同时按下 + 键和 - 键中断选择；系统退出编辑模式。
4. 按下 E 键，选择下一个“**function / 功能参数**”。
  5. 按下 + 键和 - 键一次；返回至前一个“**function / 功能参数**”。  
按下 + 键和 - 键两次；返回至“**Group Selection / 功能组选择**”。
  6. 按下 + 键和 - 键，返回至“**Measured value display / 测量值显示**”。

## 5.5 通过 FieldCare 操作

FieldCare 是 Endress+Hauser 基于 FDT 技术的资产管理工具。可以设置工厂中的所有智能现场设备，并帮助您管理设备。使用状态信息可以简单高效地检查设备的健康状态。

- 支持以太网、HART、PROFIBUS、基金会现场总线 (FF) 等
- 操作所有 Endress+Hauser 设备
- 操作所有支持 FDT 标准的第三方执行器、I/O 系统和传感器
- 确保所有 DTM 设备的功能完整性
- 为所有无 DTM 供应商的第三方现场总线设备提供原始 profile 操作

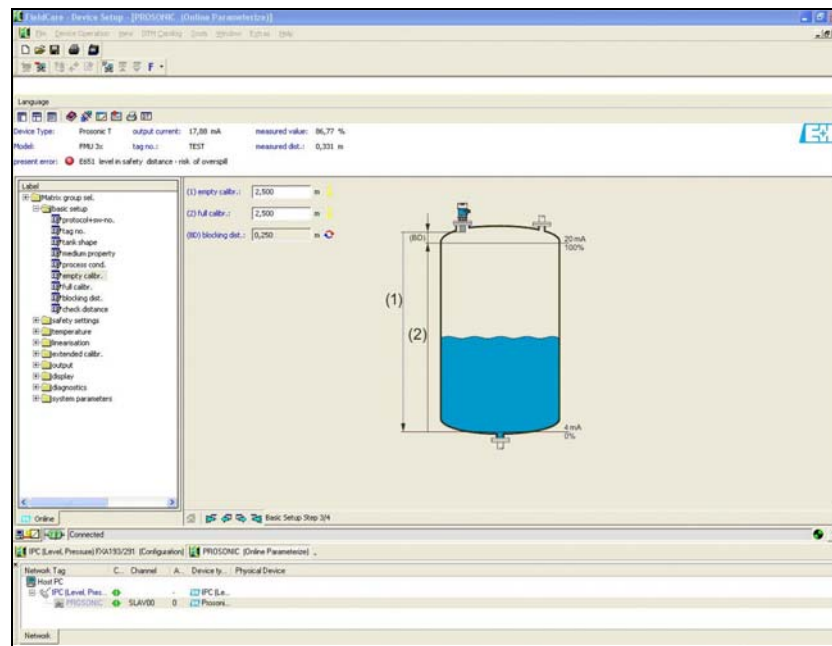
FMU30 的连接:

- Commubox FXA291 和 ToF 适配器 FXA291 (附件订购)

使用下列功能:

- 包络线信号分析
- 线性化表 (支持图形化创建、编辑、输入和输出)
- 上传和保存仪表参数 (上传 / 下载)
- 测量点文档编制

### 5.5.1 菜单引导式调试

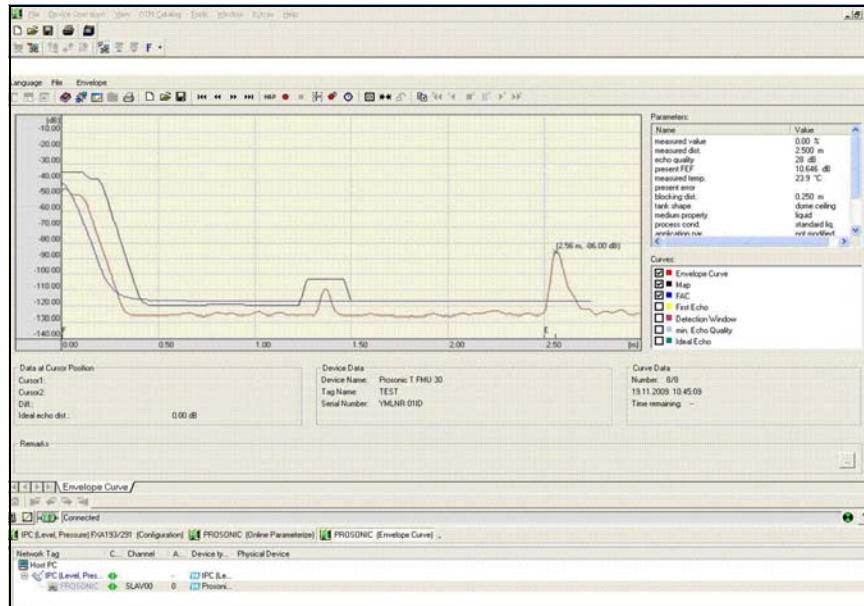


- 在“navigation bar / 导航条”中可以查看仪表的功能组和功能参数。
- 在“main window / 主界面”中可以查看参数的输入区。
- 点击参数名，“Help pages / 帮助页面”打开所需输入的详细说明。



### 5.5.2 包络线显示


FieldCare 可以通过“Envelope / 包络线”菜单进行包络线简单分析：



## 5.6 锁定 / 解锁设置

### 5.6.1 软件安全锁定

在“unlock parameter / 解锁参数” (0A4) 功能参数中 (“diagnostics 诊断” (0A) 功能组中) 输入  $\neq 100$  的数值。

显示屏中显示  图标。无法继续输入。

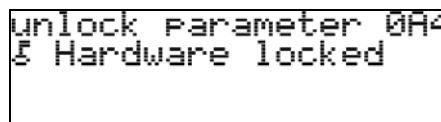
需要更改参数时，仪表进入“unlock parameter / 解锁参数” (0A4) 功能参数。输入“100”。

即可更改参数。

### 5.6.2 硬件安全锁定

同时按下 - 键、 + 键和 E 键。  
无法继续输入。

需要更改参数时，显示如下：



L00-4mrd0a4-20-00-00-en-001

同时按下 - 键、 + 键和 E 键。显示“unlock parameter / 解锁参数” (0A4) 功能参数。  
输入“100”。  
即可更改参数。



注意！

硬件锁定仅可通过再次同时按下显示单元中的 - 键、 + 键和 E 键再次解锁。无法通过通信解锁硬件。

## 5.7 复位用户自定义参数

需要使用未知历史的仪表时，建议复位用户自定义参数。

复位效果：

- 所有用户自定义参数均复位至其缺省值。
- 用户干扰回波抑制未被删除。
- 线性化切换至“**linear / 线性**”，但是仍保留线性化表中的数值。线性化表可以切换回“**linearisation / 线性化**” (04) 功能组 (“**linearisation / 线性化**” (041) 功能组中)。

为了执行复位，在“**reset / 复位**” (0A3) 功能参数 (“**diagnostics / 诊断**” (0A) 功能组中) 中输入数值“333”。



小心！

复位可能会导致测量错误。因此，复位后需要进行基本标定。



注意！

每个参数的缺省值在“附录”中的菜单视图以粗体显示。

## 5.8 复位干扰回波抑制 (罐体抑制)

在下列情形下，始终建议复位干扰回波抑制 (罐体抑制)：

- 使用未知历史的仪表
- 输入错误抑制

步骤如下：

1. 切换至“**extended calibr. / 扩展标定**” (05) 功能组和“**selection / 选项**” (050) 功能参数。
2. 选择“**extended map. / 扩展抑制**”。
3. 进入“**cust. tank map / 自定义罐体抑制**” (055) 功能参数。
4. 选择
  - “**reset / 复位**”，删除 (复位) 当前干扰回波抑制。
  - “**inactive / 关闭**”，关闭当前干扰回波抑制。仍保存抑制。
  - “**active / 打开**”，重新打开当前干扰回波抑制。

## 6 调试

在下列阶段调试设备：

- 安装检查
- 设备上电
- 基本标定
- 使用包络线进行测量信号检查

本章节介绍了使用现场显示的调试步骤。与使用 FieldCare 调试软件进行调试的步骤相同。

### 6.1 仪表上电

上电后，仪表首先进行初始化。

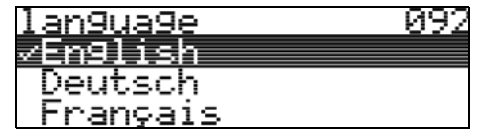
随后，显示下列信息，显示时间约 5 s：

- 仪表型号
- 软件版本号

按下 E 键，退出显示。

首次上电时，要求选择文本的显示语言。提供以下显示语言：

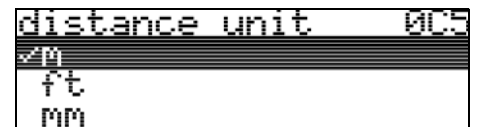
- English / 英文
- Deutsch / 德文
- Français / 法文
- Español / 西班牙文
- Italiano / 意大利文
- Nederlands / 挪威文
- Japanese / 日文



L00-4mrx092-20-00-00-en-001

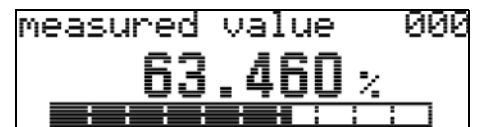
随后，要求选择测量的长度单位。提供以下长度单位：

- m
- ft
- mm
- inch



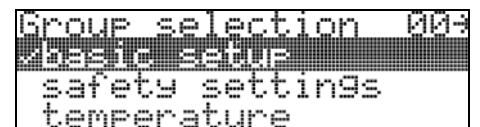
L00-4mrx005-20-00-00-en-001

显示测量值。并非罐体中的物位高度。首先，执行基本标定。



L00-4mrx000-20-00-00-en-001

按下 E 键，切换至功能组选择。再次按下 E 键，开始基本标定。



L00-4mrx000-20-00-00-en-001

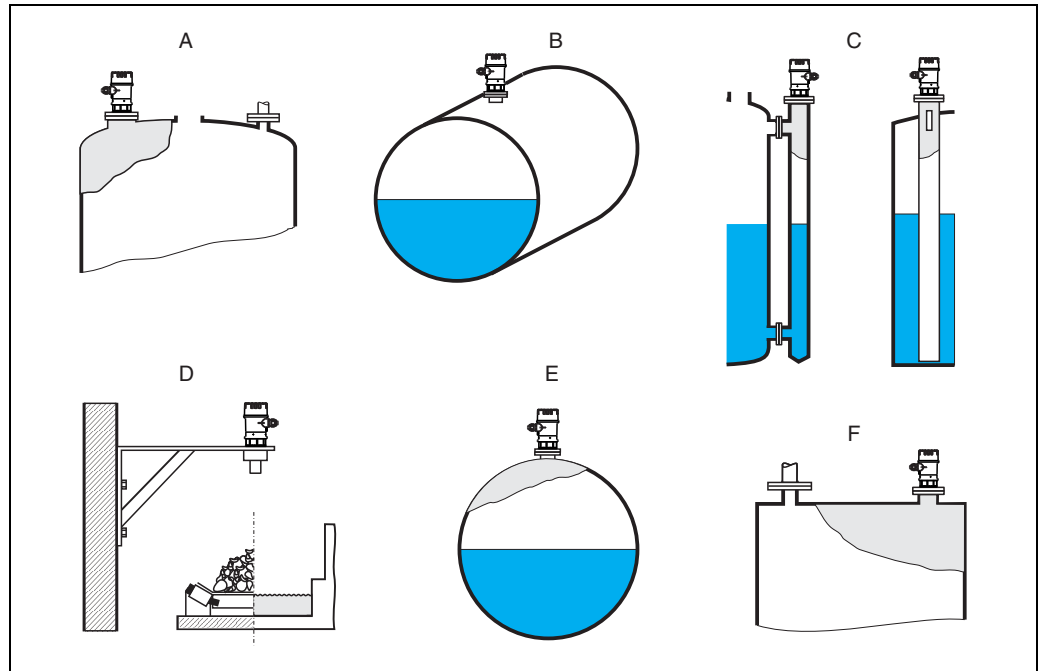
## 6.2 基本标定

“Basic setup / 基本设置” (00) 功能组中列举了标准测量任务和调试仪表所需的所有功能参数。完成一个功能参数输入后，自动进入下一个功能参数输入页面，直至完成整个标定。

### 6.2.1 测量点设置

#### “tank shape / 罐体形状” (002) 功能参数

在此功能参数中选择以下选项之一：



- A dome ceiling / 拱顶罐  
 B horizontal cyl. / 卧罐  
 C bypass / 旁通管、stilling well/ultrasonic guide pipe / 导波管 / 超声导波管  
 D no ceiling / 敞口罐，例如：垃圾场、开放液位、渠、堰  
 E sphere / 球罐  
 F flat ceiling / 平顶罐

#### “medium property / 介质属性” (003) 功能参数

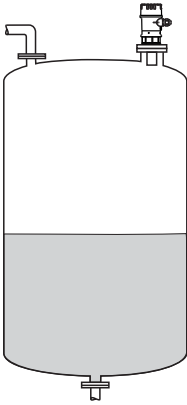
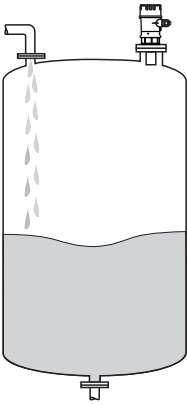
在此功能参数中设置介质类型。

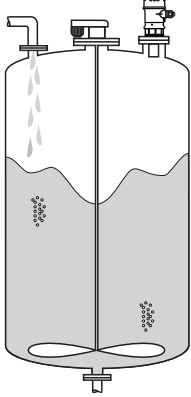
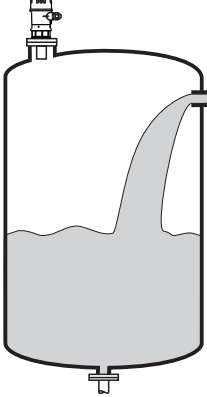
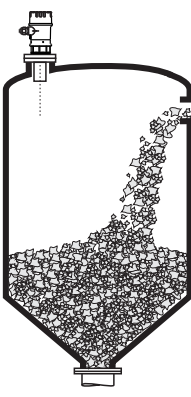
选项如下：

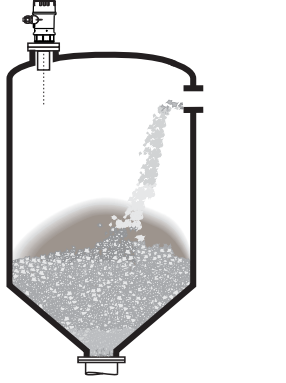
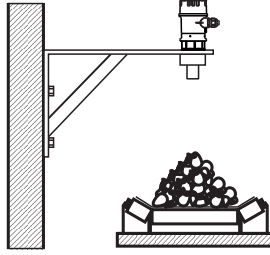
- “unknown / 未知” (例如：膏状介质，诸如油脂、乳脂、凝胶等)
- “liquid / 液体”
- “solid / 固体”，颗粒大小 < 4 mm，(精细)
- “solid / 固体”，颗粒大小 > 4 mm，(粗糙)

“process conditions / 过程条件” (004) 功能参数

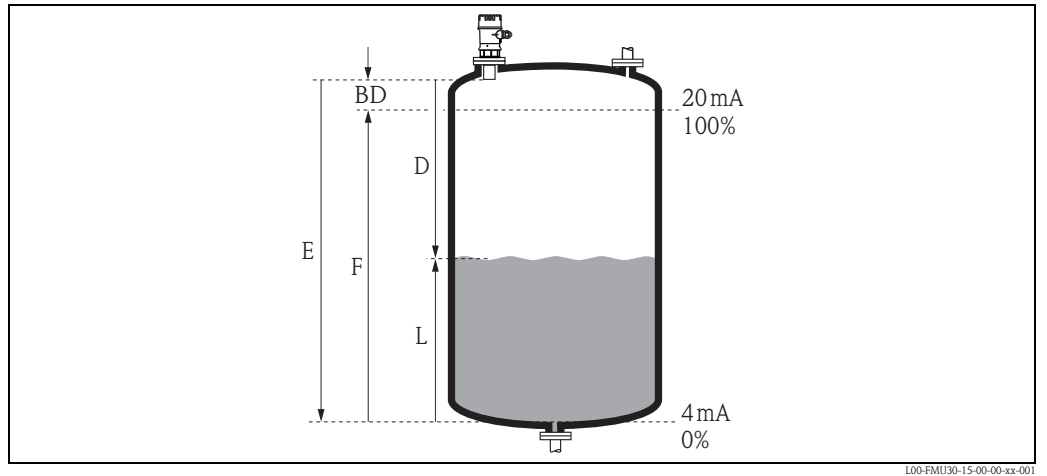
此功能参数具有以下选项:

standard liquids / 标准液体	calm surface / 平静液面	turb. surface / 扰动液面
不满足以下各类描述的所有应用。	带浸没管或底部加料的储罐	自由加料、安装短管或罐底有小型搅拌器导致液面波动的储罐 / 缓冲罐
		
过滤器和输出阻尼时间均设置为平均值。	平均过滤器和输出阻尼时间均设置为高值。 -> 稳定测量值 -> 精准测量 -> 响应时间长	特殊过滤器用于稳定输入信号。 -> 稳定测量值 -> 中等响应时间

add. agitator / 附加搅拌器	fast change / 快速变化	standard solid / 标准固体
搅拌器导致的液面波动 (可能伴有漩涡)	快速物位变化, 特别是在小型罐体中	不满足以下各类描述的所有固料应用
		
特殊过滤器用于稳定输入信号, 设置为高值。 -> 稳定测量值 -> 中等响应时间	平均过滤器设置为低值。 -> 响应时间短 -> 可能出现不稳定的测量值	过滤器和输出阻尼时间均设置为平均值。

solid dusty / 固体粉尘	conveyor belt / 传输带	Test: no filter / 测试: 无滤波器
<p>粉尘固料</p>	<p>快速料位变化的固料</p>	<p>可以关闭所有过滤器，用于服务和诊断。</p>
		
<p>过滤器设置为检测相对微弱的信号。</p>	<p>平均过滤器设置为低值。 -&gt; 响应时间短 -&gt; 可能出现不稳定的测量值</p>	<p>所有过滤器关闭</p>

## 6.2.2 空标和满标



BD 盲区距离  
E 空标距离  
L 物位

D 传感器膜片至介质表面的距离  
F 满标 (满量程)

### “empty calibration / 空标” (005) 功能参数

在此功能参数中输入传感器膜片至最低物位 (零点) 间的距离。



小心!

对于圆盘底罐或带锥形出料口的罐体, 零点不得低于超声波信号接触罐底的位置。

### “blocking distance / 盲区距离” (059) 功能参数

在此功能参数中显示传感器的盲区距离 (BD)。



小心!

输入满标 (满量程) 时, 请注意最高物位不得进入盲区距离 (BD)。



注意!

完成基本标定后, 在“safety distance / 安全距离” (015) 功能参数中输入安全距离 (SD)。物位进入安全距离后, 仪表发出警告或报警信号, 取决于“in safety distance / 安全距离内” (016) 功能参数的设置。

### “full calibration / 满标” (006) 功能参数

在此功能参数中输入满量程 F, 即最低物位与最高物位间的距离。

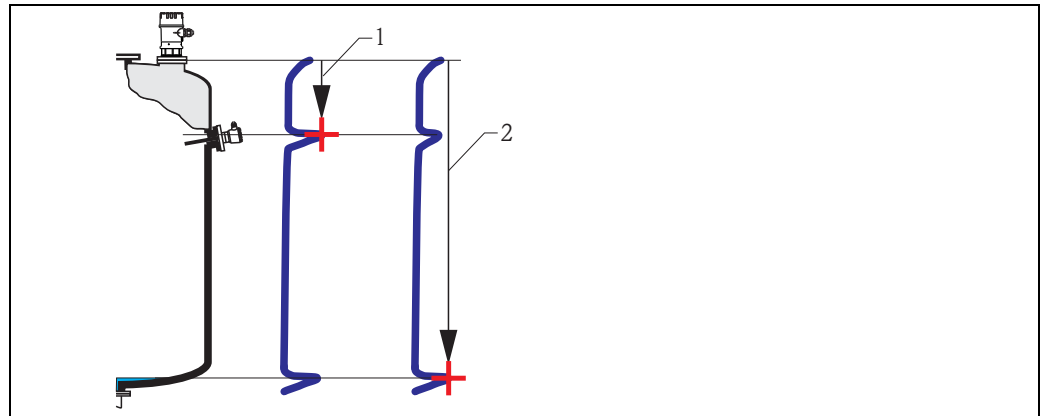
### 6.2.3 干扰回波抑制 (罐体抑制)

“dist./measured value / 距离 / 测量值” (008) 功能参数

“dist./meas.value / 距离 / 测量值” (008) 功能参数显示传感器膜片至介质表面间的距离测量值和物位 L。检查这些数值。

“check distance / 检查距离” (051) 功能参数

此功能参数用于启动干扰回波抑制。



- 1 距离过小  
2 距离正常

选择

- 显示距离正确时，选择“distance=ok / 距离正常”。通过下列干扰回波抑制对传感器附近的回波进行抑制。
- 显示距离过小时，选择“dist. too small / 距离过小”。在此情形下，干扰回波产生的信号将被抑制。
- 显示距离过大时，选择“dist. too big / 距离过大”。无法通过干扰回波抑制消除错误。跳过后续两个功能参数。检查应用参数“tank shape / 罐体类型” (002)、“medium property / 介质属性” (003) 和“process cond. / 过程条件” (004) 和“empty calibr. / 空标” (005) (在“basic setup / 基本设置” (00) 功能组中)。
- 实际距离未知时，选择“dist. unknown / 距离未知”。跳过后续两个功能参数。
- 如需在后续功能参数中设置抑制范围，选择“manual / 手动”。

“range of mapping / 抑制范围” (052) 功能参数

在此功能参数中显示推荐抑制范围。参考点始终为传感器膜片。可以编辑数值。执行手动抑制时，缺省值为 0 m。



小心！

抑制单位的终点必须设置在实际物位回波信号前 0.3 m (1 ft)。空罐时，请勿输入 E，而应输入 (E - 0.3 m)。



### “start mapping / 启动抑制 ” (053) 功能参数

此功能参数的选项如下：

- “off / 关”：无抑制。
- “on / 开”：启动抑制。



注意！

已存在抑制时，使用“range of mapping / 抑制范围” (052) 功能参数中设置的距离覆盖。除了此距离，当前抑制仍保持不变。

### “dist./measured value / 距离 / 测量值 ” (008) 功能参数

抑制结束后，再次显示传感器膜片至介质表面的距离测量值 D 和物位。检查显示值是否与实际物位或实际距离一致。

提供下列选项：

- 距离正确 – 物位正确 -> 基本标定完成
- 距离错误 – 物位错误 -> 必须执行后续干扰回波抑制。返回“check distance / 检查距离” (051) 功能参数。
- 距离正确 – 物位错误 -> 检查“empty calibr. / 空标” (005) 功能参数中的数值。

### “Return to group selection / 返回功能组选择 ”

干扰回波抑制完成后，即已完成基本设置，仪表立即自动返回至功能组选择。

## 6.3 包络线

完成基本设置后，建议通过包络线进行测量评估 (“envelope curve / 包络线” (0E) 功能组)。

### 6.3.1 “plot settings / 图形设置 ” (0E1) 功能参数

在此功能参数中选择显示内容：

- 仅包络线
- 包络线和回波评估线 FAC
- 包络线和干扰回波抑制



注意！

FAC 和干扰回波抑制请参考 BA00388F “Prosonic T - 仪表功能描述”。

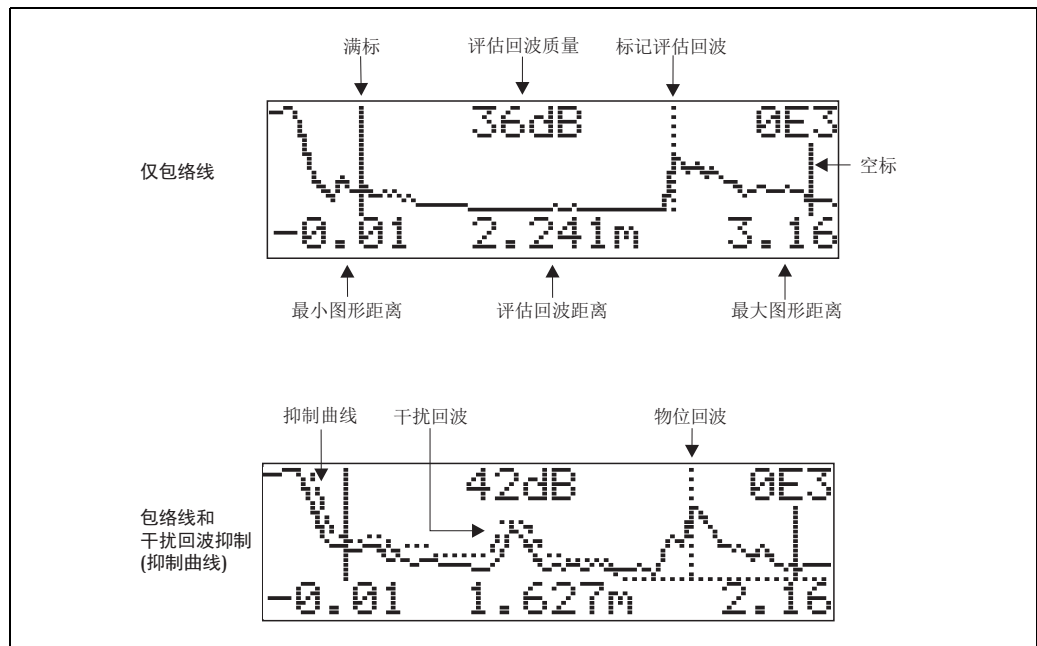
### 6.3.2 “recording curve / 记录曲线 ” (0E2) 功能参数

在此功能参数中确定显示模式：

- 单次包络线
- 当前包络线，循环刷新

### 6.3.3 “envelope curve display / 包络线显示” (0E3) 功能参数

在此功能参数中显示包络线。包络线可以提供下列信息：



L00-FMUxxxxx-07-00-00-ZH-003

检查是否满足下列条件：

- 量程末端的回波质量至少为 10dB。
- 实际上物位信号前端物干扰回波。
- 无法避免干扰回波时，必须在抑制曲线之下。

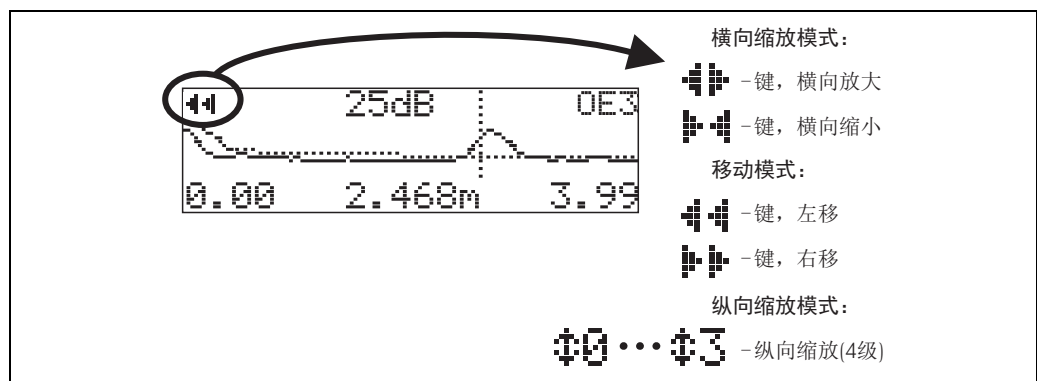


注意！

采用循环包络线显示时，测量值的更新周期较缓慢。因此，建议在优化测量点之后退出包络线显示。请按下 E 键。（仪表不会自动退出包络线显示。）

### 6.3.4 包络线显示导航

使用导航，包络线能被横向和纵向等比缩放，以及向左或向右移动，以便观察。显示屏左上角的图标显示当前的导航模式。

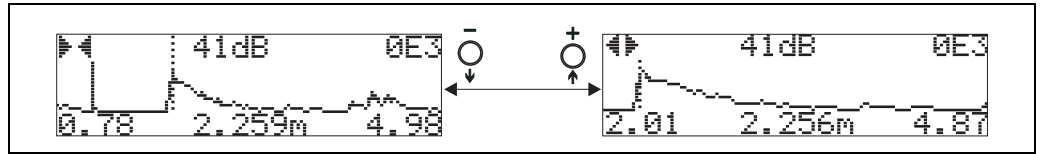


L00-FMUxxxxx-07-00-00-ZH-004

#### 横向缩放模式

首先，进入包络线显示。随后，按下 + 键或 - 键，切换至查看包络线显示。在横向缩放模式下，显示 或 .

- + 键，增大比例。
- - 键，缩小比例。

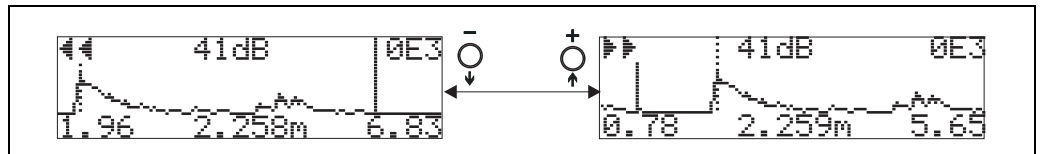


L00-FMU3xxxx-07-00-00-xx-007

### 移动模式

按下 E 键，切换至移动模式，显示 或 .

- + 键，右移曲线。
- - 键，左移曲线。



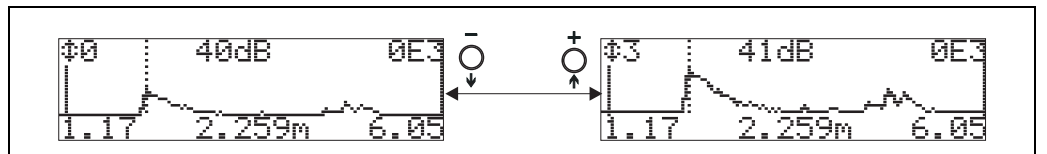
L00-FMU3xxxx-07-00-00-xx-008

### 纵向缩放模式

再次按下 E 键，切换至纵向缩放模式，显示 。提供下列选项：

- + 键，增大比例。
- - 键，缩小比例。

显示图标标识当前缩放系数 (...)。



L00-FMU3xxxx-07-00-00-xx-009

### 退出导航

- 再次按下 E 键，在包络线显示模式中切换。
- 按下 + 键和 - 键，退出导航。当前放大或移动设置被保留。仅当再次启动“recording curve / 记录曲线” (OE2) 功能参数时，显示才会再次使用标准值。

## 7 故障排除

### 7.1 系统错误信息

#### 7.1.1 当前错误



显示在调试或操作过程中仪表检测到的故障：

- 在“**measured value / 测量值**”(000)功能参数中
- 在“**diagnostics / 诊断**”(0A)功能组的“**present error / 当前错误**”(0A0)功能参数中  
仅显示最高优先级的错误；出现多个错误时，可以按下 + 键或 - 键在不同错误信息之间滚动。

#### 7.1.2 最近错误

最近错误显示在“**diagnostics / 诊断**”(0A)功能组中的“**previous error / 当前错误**”(0A1)功能参数中。可以在“**clear last error / 清除最近错误**”(0A2)功能参数中删除显示。

#### 7.1.3 错误类型

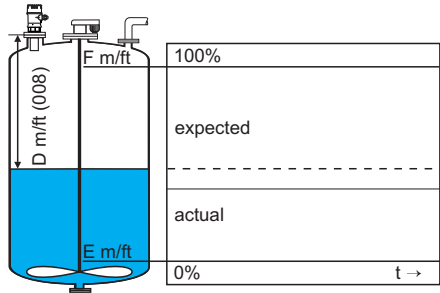
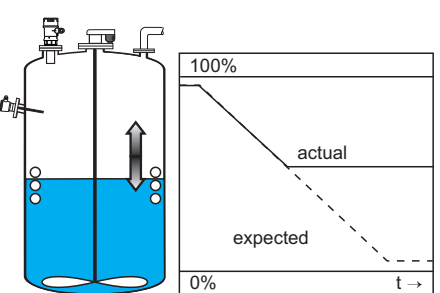
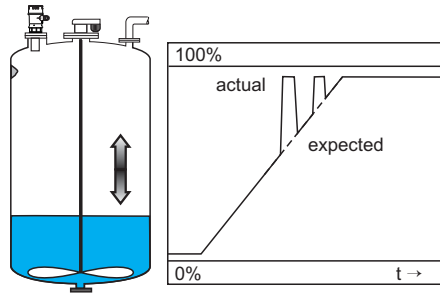
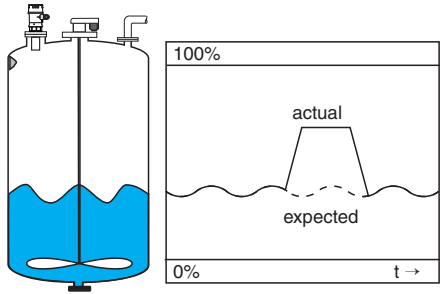
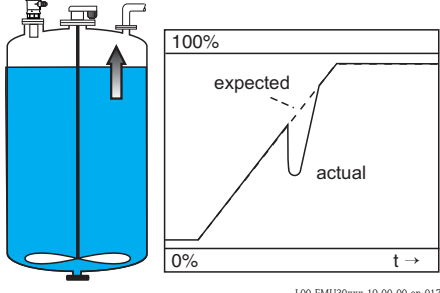
错误类型	图标	说明
报警 (A)	 连续	输出信号为“ <b>output on alarm / 报警输出</b> ”(010)功能参数中设置的数值： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ “MAX / 最大值”：110%， 22 mA</li> <li>■ “MIN / 最小值”：-10%， 3.8 mA</li> <li>■ “Hold / 保持”：保持最近值</li> <li>■ 用户自定义值</li> </ul>
警告 (W)	 闪烁	设备继续测量。显示错误信息。
报警 / 警告 (E)	可以设置错误为报警或警告。	

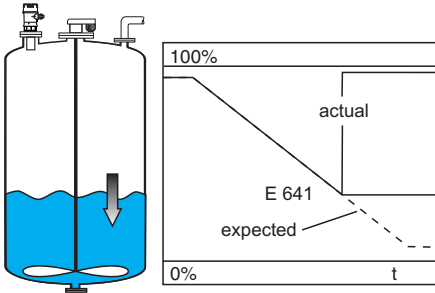
#### 7.1.4 错误代码

代码	错误描述	动作
A102 A110 A152 A160	checksum error / 总和校验错误	复位； 复位后仍出现报警时，更换电子部件
A106	downloading / 下载	等待；上传完成后信息消除
A111 A113 A114 A115 A121 A125 A155 A164 A171	electronics defect / 电子部件故障	复位； 进行系统 EMC 检查；如需要，改进 复位后仍出现报警时，更换电子部件
A116	download error / 下载错误	检查连接；重新下载
A231	sensor defect / 传感器故障	检查连接；如需要，更换 HF 模块或电子部件

代码	错误描述	动作
A281	interruption temperature sensor / 中断温度传感器	更换传感器
A502	Sensor type not detected / 未检测到传感器型号	更换传感器和 / 或电子部件
A521	new sensor type detected / 检测到新传感器型号	复位
A661	Sensor overtemperature / 传感器过热	
A671	Linearisation incomplete / 线性化未完成	打开线性化表
E641	no usable echo / 无有用回波	检查基本标定
E651	level in safety distance - risk of overspill / 物位处于安全距离内 - 存在溢出风险	物位退出安全距离时错误消失。可以复位锁定。 [“ <b>safety settings / 安全设置</b> ” (01) 功能组, “ <b>ackn. alarm / 识别报警</b> ” (017) 功能参数 ]
W103	initialising / 初始化	等待数秒信息仍不消失时, 更换电子部件
W153	initialising / 初始化	等待数秒仍显示错误时, 关闭电源, 并再次打开
W512	recording of mapping / 记录抑制	数秒后报警消失
W601	linearisation curve not monotone / 线性化曲线不单调	校正表格 ( 输入单调上升的线性化表 )
W611	less than 2 linearisation points / 少于 2 个线性化点	编辑其他数值对
W621	simulation on / 开启仿真	关闭仿真模式 [“ <b>output / 输出</b> ” (06) 功能组, “ <b>simulation / 仿真</b> ” (065) 功能参数 ]
W681	current out of range (3.8 to 20.5 mA) / 电流超限 (3.8...20.5 mA)	执行基本标定; 检查线性化
W691	检测到进料噪声, 开启物位斜率	

## 7.2 应用错误

错误	实例	消除措施
“Measured value / 测量值” (00) 不正确, 但是“measured distance / 距离测量值” (008) 正确	 <p>L00-FMU30xxx-19-00-00-en-019</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查“empty calibration / 空标” (005) 和“full calibration / 满标” (006)。</li> <li>2. 检查线性化 <ul style="list-style-type: none"> <li>- “level/ullage / 物位 / 距离” (040)</li> <li>- “max. scale / 最大比例” (046)</li> <li>- “diameter vessel / 容器直径” (047)</li> <li>- “linearisation table / 线性化表”</li> </ul> </li> </ol>
“Measured value / 测量值” (00) 和“measured distance / 距离测量值” (008) 都不正确	 <p>L00-FMU30xxx-19-00-00-en-014</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在旁通管或导波管中测量: 选择“<b>tank shape / 罐体类型</b>” (002) 功能参数中的选项。</li> <li>2. 执行干扰回波抑制。</li> </ol>
进料 / 排料过程中测量值无变化	 <p>L00-FMU30xxx-19-00-00-en-014</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 执行干扰回波抑制。</li> <li>2. 如需要, 清洗传感器。</li> <li>3. 如需要, 选择更好的安装位置。</li> <li>4. 如需要, 由于大量干扰回波, 将“detection window / 检测窗口” (0A7) 功能参数设置为“off / 关”。</li> </ol>
表面不平静时 (例如: 进料、排料、搅拌器运转), 测量值偶尔跳转至更高的物位	 <p>L00-FMU30xxx-19-00-00-en-015</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 执行干扰回波抑制。</li> <li>2. 将“process cond. / 过程条件” (004) 功能参数设置为“calm surface / 平静表面”或“add. agitator / 附加搅拌器”。</li> <li>3. 增大“output damping / 输出阻尼” (058) 功能参数。</li> <li>4. 如需要, 选择不同的安装位置和 / 或更大口径的传感器。</li> </ol>
在进料 / 排料过程中, 测量值减小	 <p>L00-FMU30xxx-19-00-00-en-017</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查“tank shape / 罐体形状” (002) 功能参数, 例如: “dome ceiling / 拱顶罐”或“horizontal cyl. / 卧罐”。</li> <li>2. 如可能, 请勿选择中央安装位置。</li> <li>3. 可以使用导波管 / 回波导向管。</li> </ol>

错误	实例	消除措施
E 641 (回波丢失)	 <p>The diagram shows a vertical tank with a liquid level. A sensor is mounted on a central shaft. To the right, a graph plots signal strength against time (t). The y-axis ranges from 0% to 100%. A solid line labeled 'actual' starts at 100% and drops to a level labeled 'E 641'. A dashed line labeled 'expected' starts at 100% and drops to a lower level than the actual signal. The text 'L00-FMU130xxx-19-00-00-en-020' is at the bottom of the graph area.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查应用参数 (002)、(003) 和 (004)。</li> <li>2. 如需要, 选择其他安装位置和 / 或更大口径的传感器。</li> <li>3. 使传感器水平对齐介质表面 (特别是在固料应用场合中)</li> </ol>

## 8 维护和维修

### 8.1 外部清洁

外部清洁时，始终使用不会损坏外壳和密封圈表面的清洗剂清洗。

### 8.2 维修

Endress+Hauser 的维修理念基于测量设备的模块化结构设计，用户能够自行维修 (参考“备件” (→ 41))。服务和备件的信息请咨询 Endress+Hauser 服务机构。

### 8.3 防爆型 (Ex) 设备的维修

进行防爆型 (Ex) 设备的维修时，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 (Ex) 设备的维修。
- 遵守现行标准、国家防爆区法规、《安全指南》(XA) 和证书的要求。
- 仅使用 Endress+Hauser 原装备件。
- 订购备件时，请注意铭牌上的设备标识。仅允许使用相同部件更换。
- 按照指南执行维修。维修完成后，执行指定的设备常规测试。
- 仅允许 Endress+Hauser 服务工程师改装认证型设备。
- 记录所有维修和改装操作。

### 8.4 更换

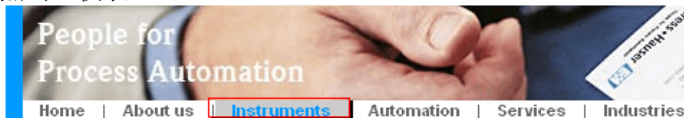
更换整台仪表或电子模块后，通过通信接口可以将参数下载至设备中。前提是事先已通过 FieldCare 将参数上传至个人计算机中。无需重新设置即可继续测量。仅需重新记录线性化和罐体抑制 (干扰回波抑制)。



### 8.5 备件

设备的备件信息概述请登录以下网址查询：www.endress.com。  
备件信息的查询方法如下：

1. 登录网址：www.endress.com，选择所在国家。
2. 点击“仪表”。



3. 在“产品名称”输入框中输入产品名称。

#### Endress+Hauser product search

**Via product name**  
Enter the product name



4. 选择设备。
5. 点击“附件 / 备件”标签。

General information	Technical information	Documents/ Software	Service	<b>Accessories/ Spare parts</b>
---------------------	-----------------------	---------------------	---------	---------------------------------

- ▶ Accessories
- ▼ All Spare parts
  - ▶ Housing/housing accessories
  - ▶ Sealing
  - ▶ Cover
  - ▶ Terminal module
  - ▶ HF module
  - ▶ Electronic
  - ▶ Power supply
  - ▶ Antenna module

**Advice** ◀ | 1 / 2 | ▶ | 🔍

Here you'll find a list of all available accessories and spare parts. To only view accessories and spare parts specific to your product(s), please contact us and ask about our Life Cycle Management Service.

6. 选择所需备件 ( 还可以使用屏幕右侧的概略图 )。  
订购备件时，请提供铭牌上的序列号。如需要，备件也附带更换说明。

## 8.6 返厂

### 返厂

需要维修或工厂标定时，或订购错误或发货错误时，测量仪表返厂。按照法律法规，Endress+Hauser 作为 ISO 认证企业，需要遵守特定步骤处置返厂的接液产品。

为了快捷、安全和专业地返回设备，请阅读 Endress+Hauser 网站上的返回步骤和条件：  
[www.services.endress.com/return-material](http://www.services.endress.com/return-material)。

## 8.7 废弃

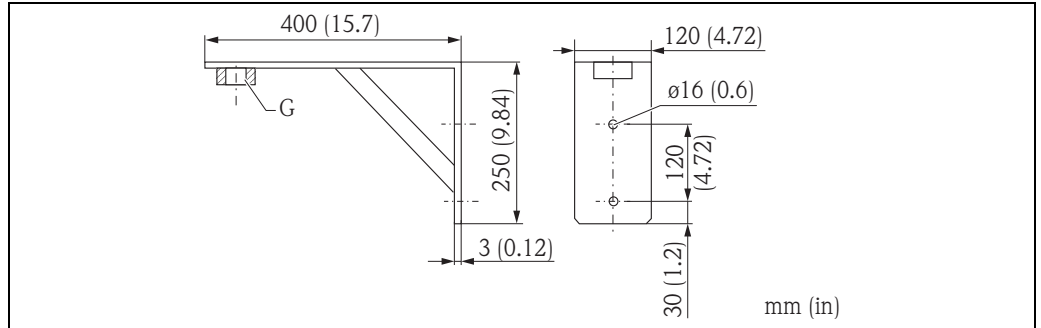
废弃时，请根据成份区分处置不同的部件。

## 8.8 Endress+Hauser 的联系地址

联系地址请登录公司主页查询：[www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)。如有任何问题，敬请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

## 9 附件

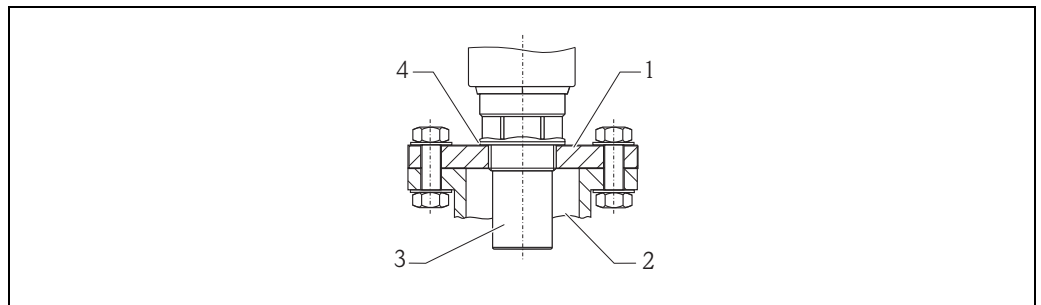
### 9.1 安装支架



A0019346

- G1½ 的订货号: 942669-0000
  - G2 的订货号: No. 942669-0001
- 同样适用于 NPT 1½" 和 2" 螺纹

### 9.2 螺纹法兰



A0019281

- 1 螺纹法兰
- 2 安装短管
- 3 传感器
- 4 EPDM 密封圈 (标准供货件)

## FAX50 螺纹法兰

015 材料:	
BR1	EN1092-1 DN50 PN10/16 A 法兰, 钢
BS1	EN1092-1 DN80 PN10/16 A 法兰, 钢
BT1	EN1092-1 DN100 PN10/16 A 法兰, 钢
JF1	ANSI B16.5 2" 150lbs FF 法兰, 钢
JG1	ANSI B16.5 3" 150lbs FF 法兰, 钢
JH1	ANSI B16.5 4" 150lbs FF 法兰, 钢
JK2	ANSI B16.5 8" 150lbs FF 法兰, PP max 3 bar abs / 44 psia
XIF	UNI 法兰 2"/DN50/50, PVDF max 4 bar abs / 58 psia, 适用于 2" 150 lbs / DN50 PN16 / 10K 50
XIG	UNI 法兰 2"/DN50/50, PP max 4 bar abs / 58 psia, 适用于 2" 150 lbs / DN50 PN16 / 10K 50
XIJ	UNI 法兰 2"/DN50/50, 316L max 4 bar abs / 58 psia, 适用于 2" 150 lbs / DN50 PN16 / 10K 50
XJF	UNI 法兰 3"/DN80/80, PVDF max 4 bar abs / 58 psia, 适用于 3" 150 lbs / DN80 PN16 / 10K 80
XJG	UNI 法兰 3"/DN80/80, PP max 4 bar abs / 58 psia, 适用于 3" 150 lbs / DN80 PN16 / 10K 80
XJJ	UNI 法兰 3"/DN80/80, 316L max 4 bar abs / 58 psia, 适用于 3" 150 lbs / DN80 PN16 / 10K 80
XKF	UNI 法兰 4"/DN100/100, PVDF max 4 bar abs / 58 psia, 适用于 4" 150 lbs / DN100 PN16 / 10K 100
XKG	UNI 法兰 4"/DN100/100, PP max 4 bar abs / 58 psia, 适用于 4" 150 lbs / DN100 PN16 / 10K 100
XKJ	UNI 法兰 4"/DN100/100, 316L max 4 bar abs / 58 psia, 适用于 4" 150 lbs / DN100 PN16 / 10K 100
XLF	UNI 法兰 6"/DN150/150, PVDF max 4 bar abs / 58 psia, 适用于 6" 150 lbs / DN150 PN16 / 10K 150
XLG	UNI 法兰 6"/DN150/150, PP max 4 bar abs / 58 psia, 适用于 6" 150 lbs / DN150 PN16 / 10K 150
XLJ	UNI 法兰 6"/DN150/150, 316L max 4 bar abs / 58 psia, 适用于 6" 150 lbs / DN150 PN16 / 10K 150
XMG	UNI 法兰 DN200/200, PP max 4 bar abs / 58 psia, 适用于 DN200 PN16 / 10K 200
XNG	UNI 法兰 DN250/250, PP max 4 bar abs / 58 psia, 适用于 DN250 PN16/10K 250
YYY	特殊型

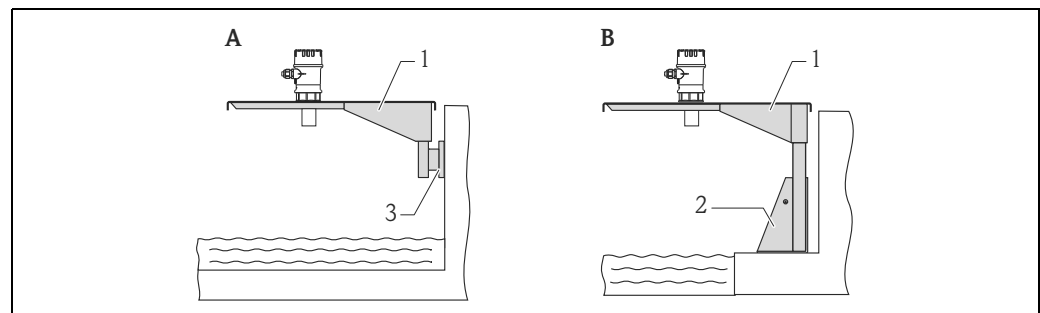
  

020 传感器连接:	
A	ISO228 G3/4 螺纹
B	ISO228 G1 螺纹
C	ISO228 G1-1/2 螺纹
D	ISO228 G2 螺纹
E	ANSI NPT3/4 螺纹
F	ANSI NPT1 螺纹
G	ANSI NPT1-1/2 螺纹
H	ANSI NPT2 螺纹
Y	特殊型

在下表中填入选型代号，组成完整的产品订货号。

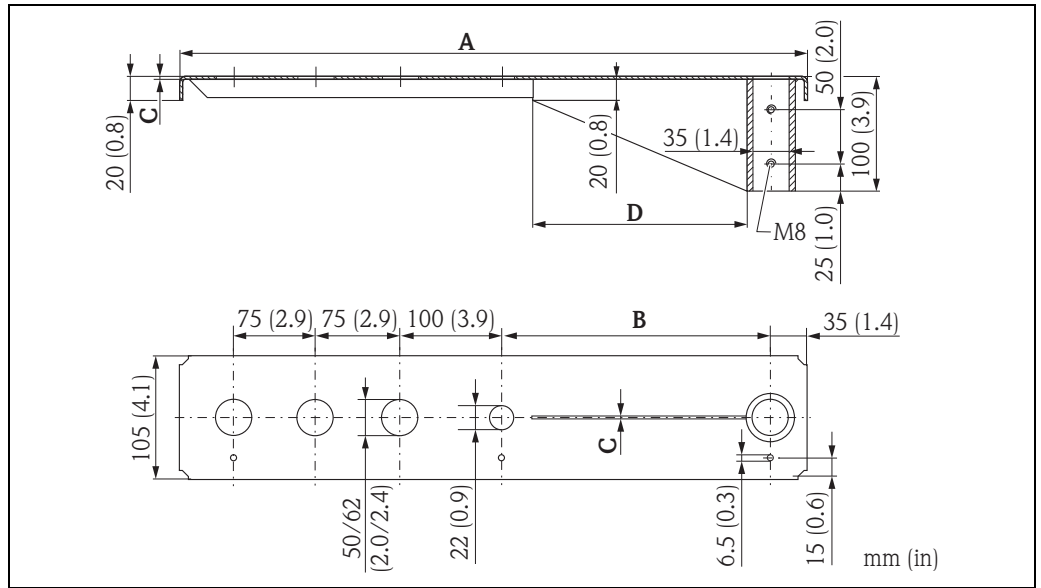
	015	020
FAX50 -		

### 9.3 带安装支架或墙装支架的悬臂



- A 使用悬臂和墙装支架安装  
 B 使用悬臂和安装支架安装  
 1 悬臂  
 2 安装支架  
 3 墙装支架

悬臂



A0019349

A	B	C	D	传感器	材料	订货号
585 (23)	250 (9.84)	2 (0.08)	200 (7.87)	1½"	316Ti (1.4571)	52014132
					镀锌钢	52014131
				2"	316Ti (1.4571)	52014136
					镀锌钢	52014135
1085 (42.7)	750 (29.5)	3 (0.12)	300 (11.8)	1½"	316Ti (1.4571)	52014134
					镀锌钢	52014133
				2"	316Ti (1.4571)	52014138
					镀锌钢	52014137

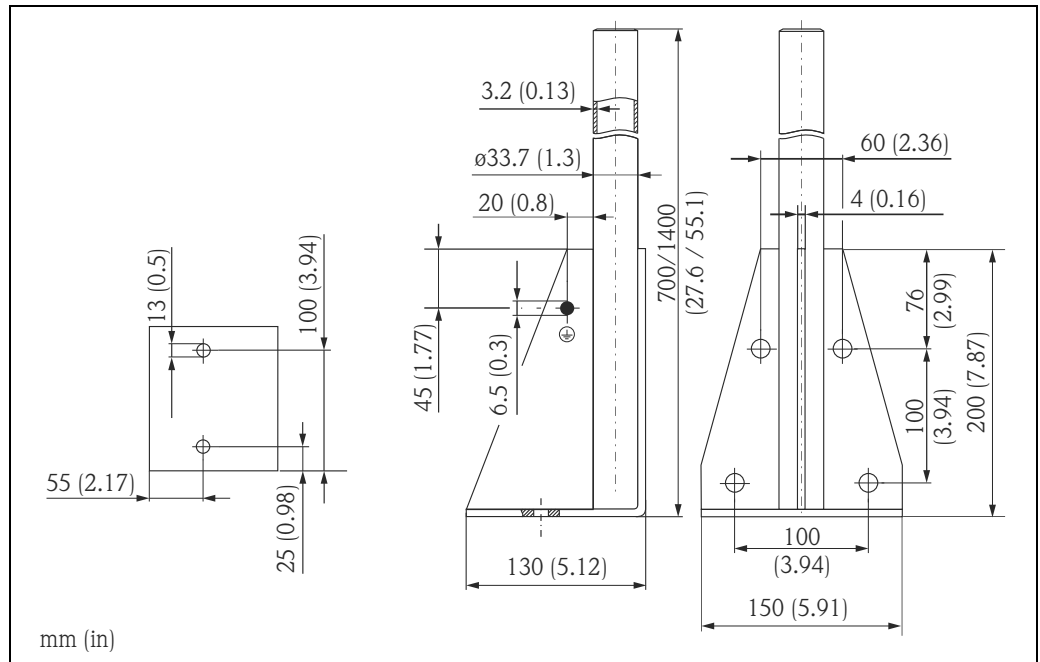
mm (in)

- 50 mm (2.17 in) 或 62 mm (2.44 in) 安装孔：分别用于安装 1½" 或 2" 传感器
- 22 mm (0.87 in) 安装孔：可以用于安装其他传感器

安装悬臂时可以使用：

- 安装支架 (→ 46)
- 墙装支架 (→ 46)

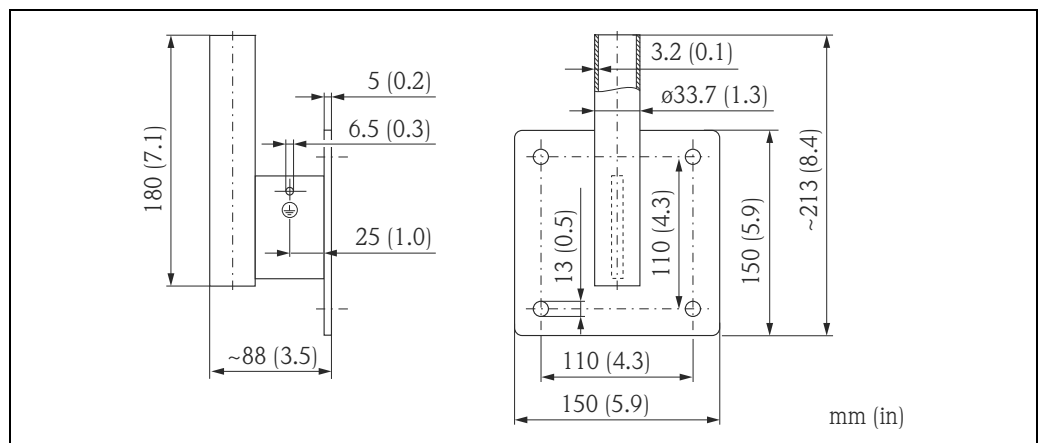
### 9.4 安装支架



高度	材料	订货号
700 (27.6)	镀锌钢	919791-0000
700 (27.6)	316Ti (1.4571)	919791-0001
1400 (55.1)	镀锌钢	919791-0002
1400 (55.1)	316Ti (1.4571)	919791-0003

mm (in)

### 9.5 墙装支架



材料	订货号
镀锌钢	919792-0000
316Ti (1.4571)	919792-0001

## 9.6 Commubox FXA291

Commubox FXA291 将带 CDI 接口 (Endress+Hauser 通用数据接口 ) 的 Endress+Hauser 现场仪表连接至个人计算机或笔记本电脑的 USB 接口。详细信息请参考 TI00405C。

注意!

FMU30 需要单独订购 “ToF 适配器 FXA291”，作为附件订购。

## 9.7 ToF 适配器 FXA291

ToF 适配器 FXA291 通过个人计算机或笔记本电脑的 USB 接口将 Commubox FXA291 连接至 FMU30。

详细信息请参考 KA00271F。

## 10 技术参数

### 10.1 技术参数概述

#### 10.1.1 输入

测量变量	<p>测量传感器膜片至物料表面间的距离 D。</p> <p>通过线性化功能，设备基于距离 D 计算：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 物位 L，任意单位</li> <li>■ 体积 V，任意单位</li> <li>■ 通过测量堰或明渠的流量 Q，任意单位</li> </ul>
------	---

最大量程 / 盲区距离

传感器	BD	液体测量时的最大量程 <sup>1)</sup>	固体测量时的最大量程
1½"	0.25 m (0.8 ft)	5 m (16 ft)	2 m (6.6 ft)
2"	0.35 m (1.1 ft)	8 m (26 ft)	3.5 m (11 ft)

1) 实际量程取决于测量条件。参考《技术资料》TI00440F 预估。

#### 10.1.2 输出

输出信号	4...20 mA
------	-----------

报警信号	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 现场显示上的错误图标、错误代码和纯文本说明</li> <li>■ 电流输出 (可设置)</li> </ul>
------	---

#### 10.1.3 电源

接线端子	电缆横截面积：0.25...2.5 mm (20...14 AWG)
------	------------------------------------

电缆入口	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 缆塞 M20x1.5 (推荐电缆直径：6...10 mm (0.24...0.39 in))</li> <li>■ 电缆入口 G½ 或 ½ NPT</li> </ul>
------	---

供电电压	14...35 V
------	-----------

防爆型仪表可能还会有其他限制。参考相关《安全指南》(XA) 中的说明。

功率消耗	51...800 mW
------	-------------



### 10.1.4 性能参数

响应时间	响应时间取决于参数设定值。最小值：min. 2 s
参考操作条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 温度 = +20 °C (68 °F)</li> <li>■ 压力 = 1013 mbar abs. (15 psi abs.)</li> <li>■ 湿度 = 50 %</li> <li>■ 理想反射面 (例如：平静、光滑的液体表面)</li> <li>■ 信号波束范围内无干扰反射</li> <li>■ 设置应用参数： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 罐体形状 = 平顶罐</li> <li>- 介质属性 = 液体</li> <li>- 过程条件 = 平静表面</li> </ul> </li> </ul>
测量值分辨率	1 mm (0.04 in)
测量误差	<p>参考操作条件下的典型规格参数 (包括线性度、重复性和迟滞性)：  <math>\pm 3\text{mm}</math> (<math>\pm 0.12\text{ in}</math>) 或设定测量距离的 0.2% (空标)<sup>1</sup></p> <p><sup>1</sup> 取两者中的较大者</p>
蒸汽压力的影响	<p>20 °C (68 °F) 时的蒸汽压力对超声波物位测量精度的影响最具参考性。20 °C (68 °F) 时，如果蒸汽压力低于 50 mbar (0.73 psi)，超声波物位仪具有很高的测量精度。适用于测量水、水溶液、含固水溶液、稀酸 (盐酸、硫酸等)、稀碱 (苛性钠等)、油、油脂、泥浆、浆料等介质。</p> <p>在高蒸汽压力下测量时，或测量挥发性介质时 (乙醇、丙酮、氨等)，仪表的测量精度会受影响。在此类条件下测量时，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。</p>

### 10.1.5 环境条件

环境温度	-20...+60 °C (-4...+140 °F) 使用防护罩，防止传感器直接日晒雨淋，参考《技术资料》TI00440F。
储存温度	-40...+80 °C (-40...+176 °F)
气候等级	DIN EN 60068-2-38 (Z/AD 测试) DIN/IEC 68 T2-30Db
防护等级	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 密闭外壳，测试符合：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- IP 68 (24 h, 水下 1.83m (6.0 ft))</li> <li>- IP 66</li> </ul> </li> <li>■ 外壳打开：IP 20 (防护等级同样适用于显示单元)</li> </ul>
抗振性	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, 1 (m/s <sup>2</sup> )/Hz; 3 x 100 min
电磁兼容性 (EMC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 电磁兼容性 (EMC) 符合 EN 61326 标准。详细信息请参考一致性声明。</li> <li>■ 抗干扰能力符合“工业环境”要求。</li> <li>■ EMC 干扰: &lt; 1 % FS</li> </ul>

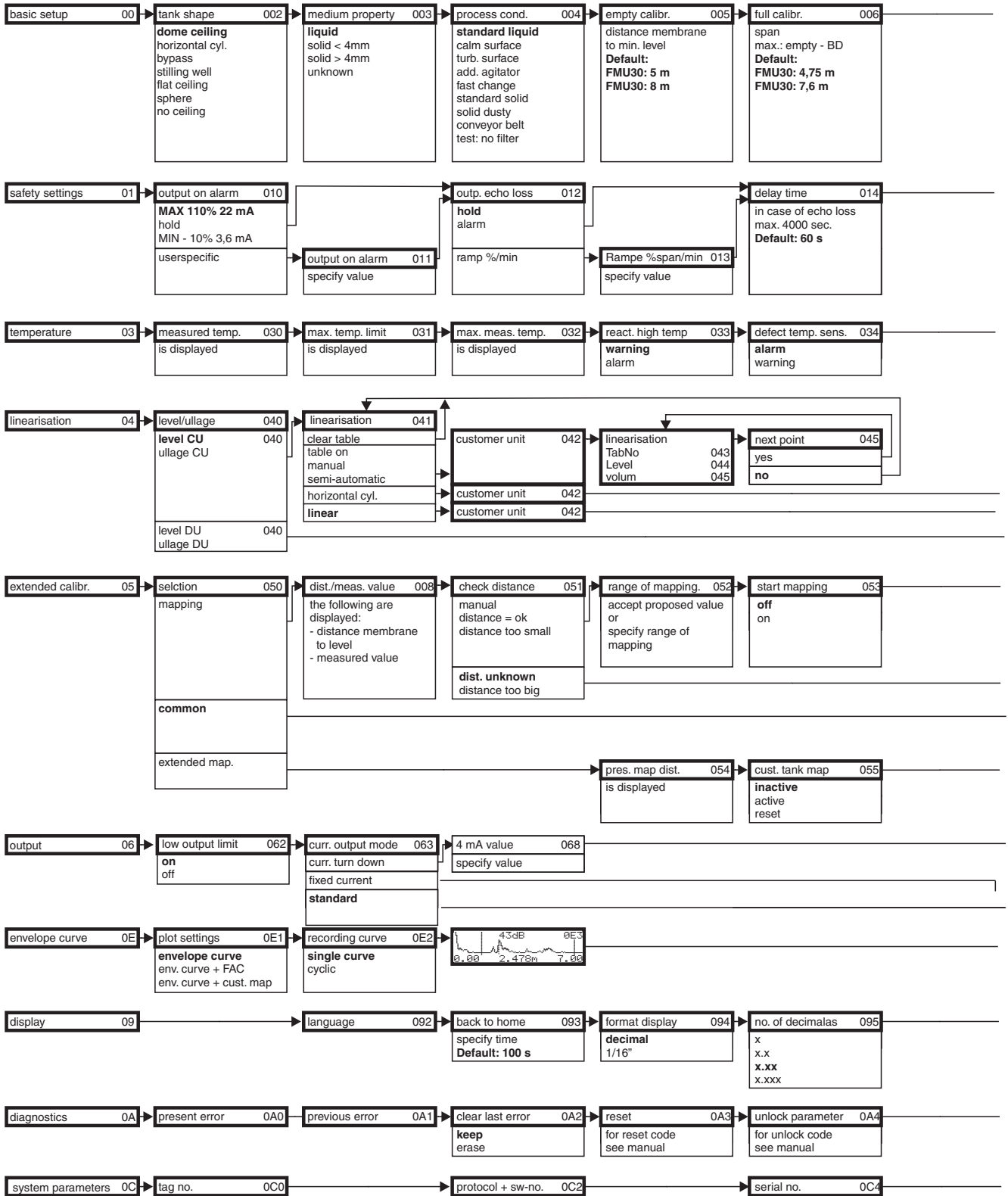
### 10.1.6 过程条件

过程温度	-20...+60 °C (-4...+140 °F) 传感器内置温度传感器，对因温度改变导致的声速变化进行补偿。
过程压力	0.7...3bar abs. (10.15...43.5 psi)

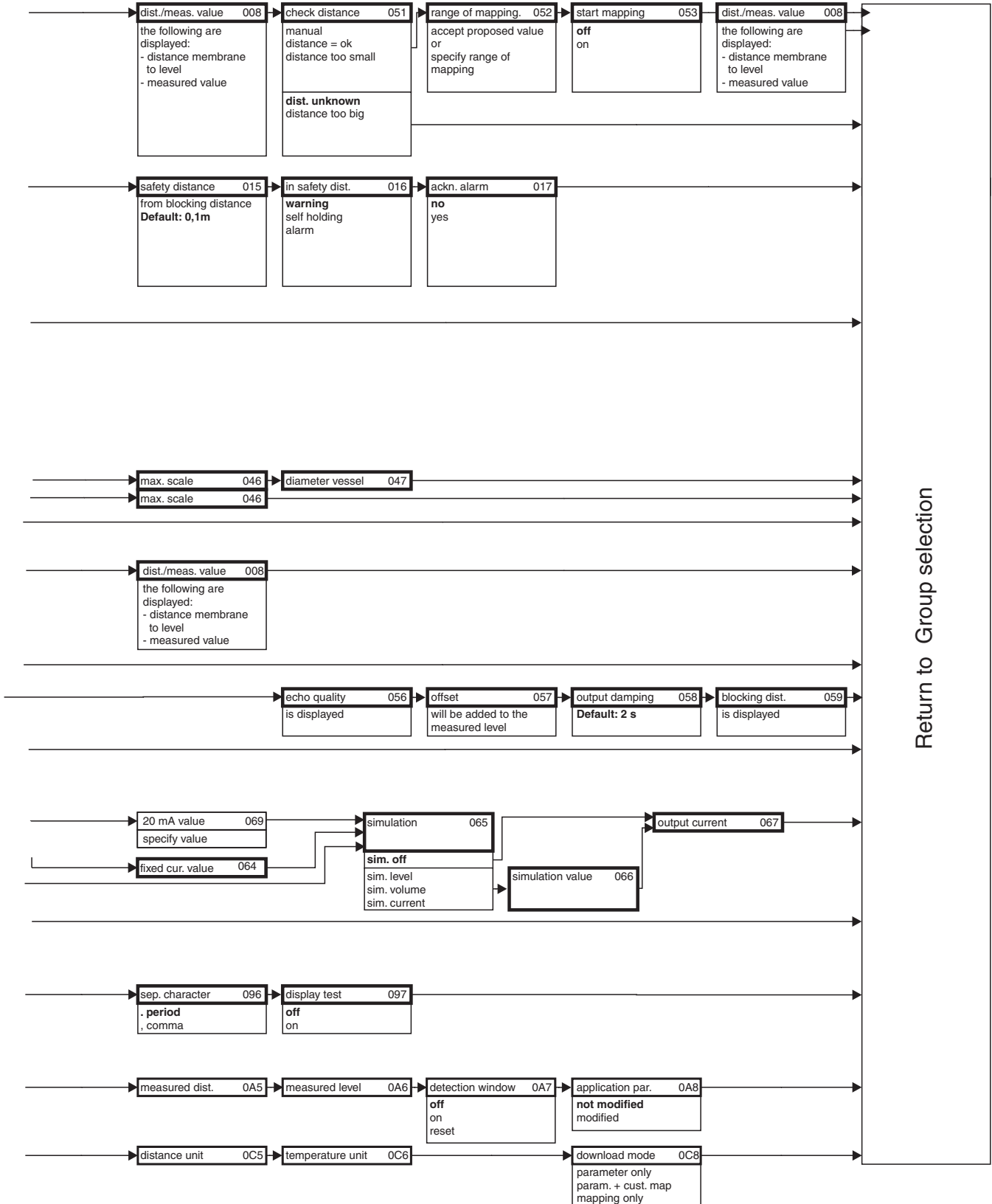


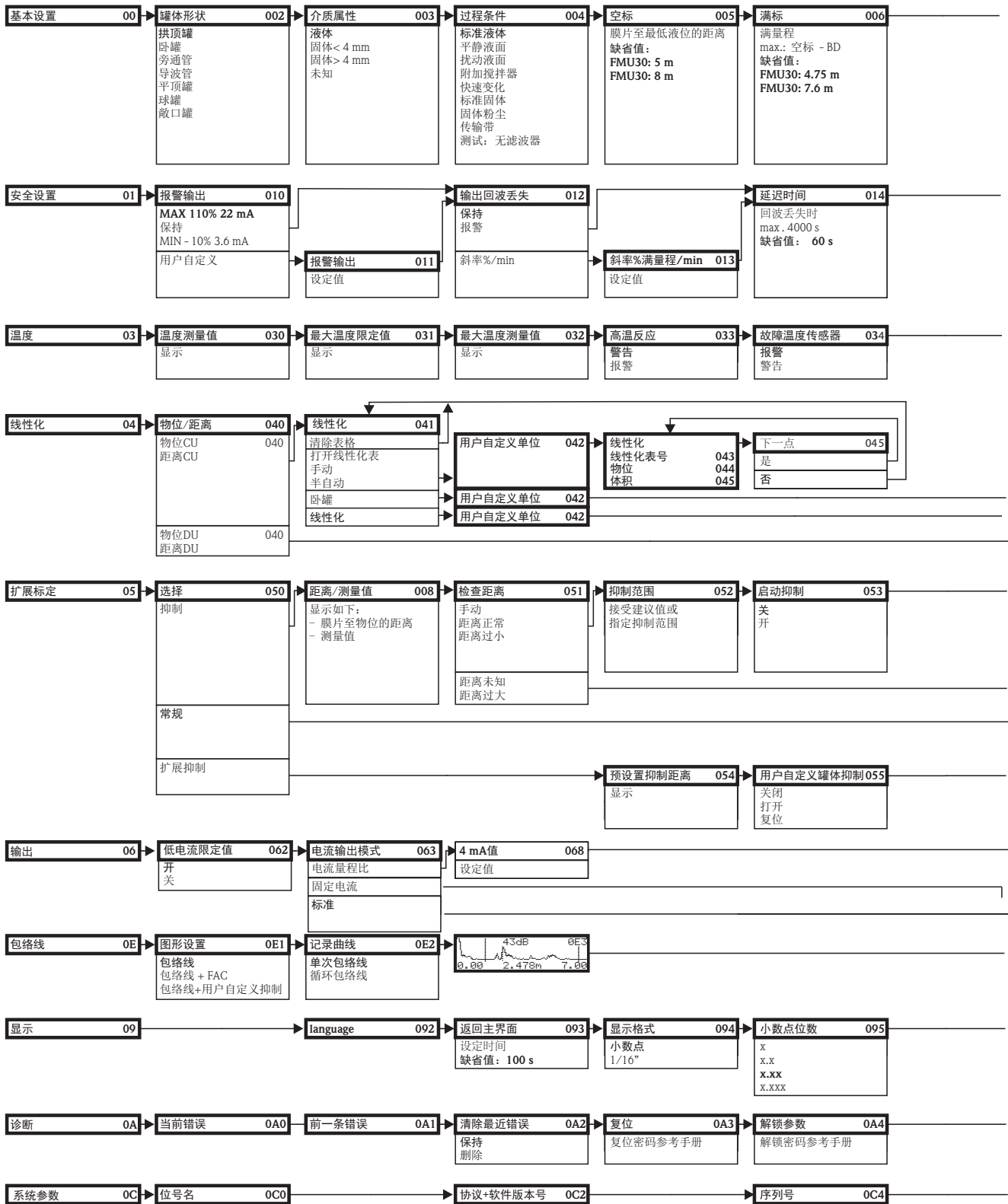
# 11 附录

## 11.1 操作菜单

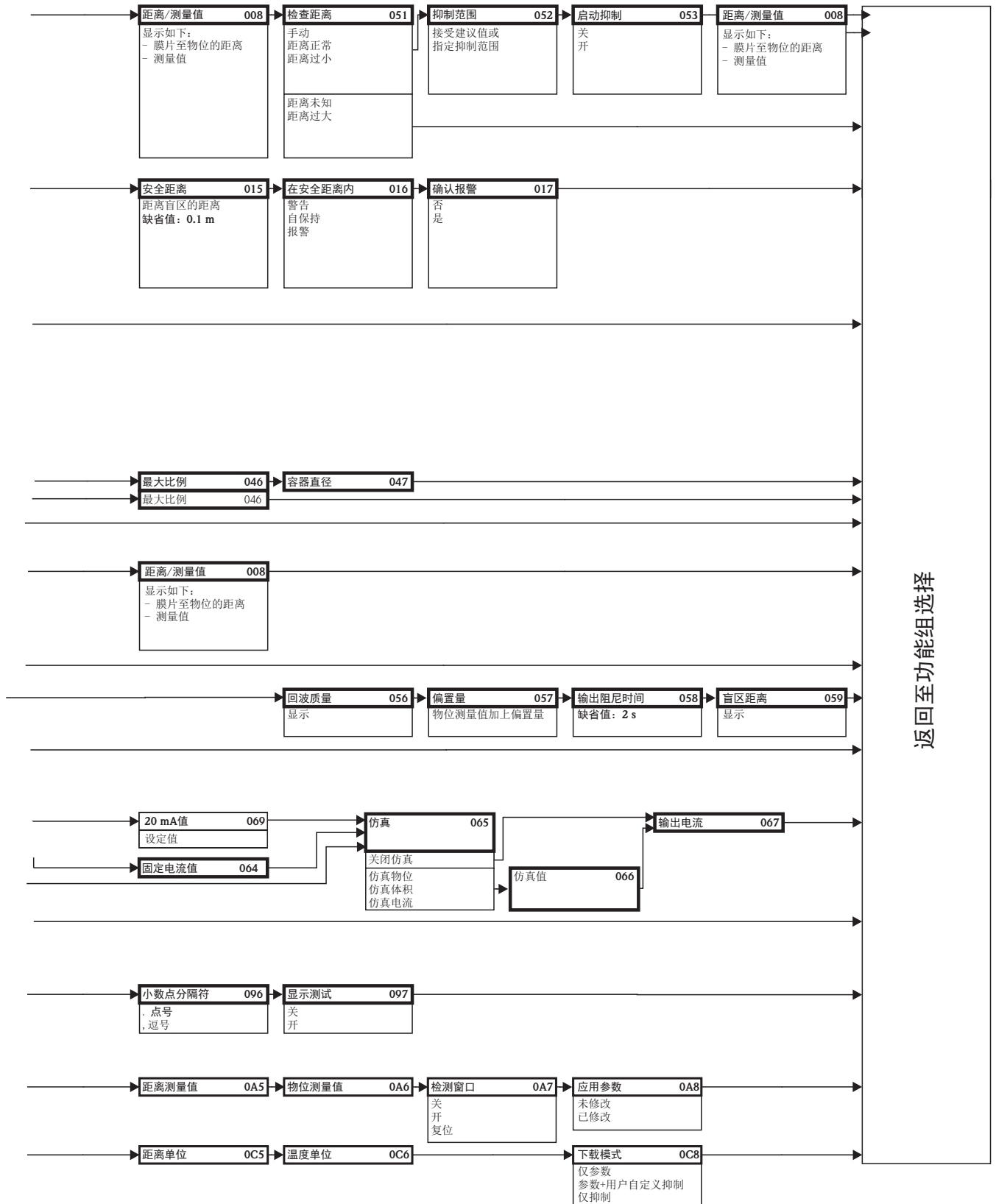


**Note!** The Default values of the parameters are typed in bold face.

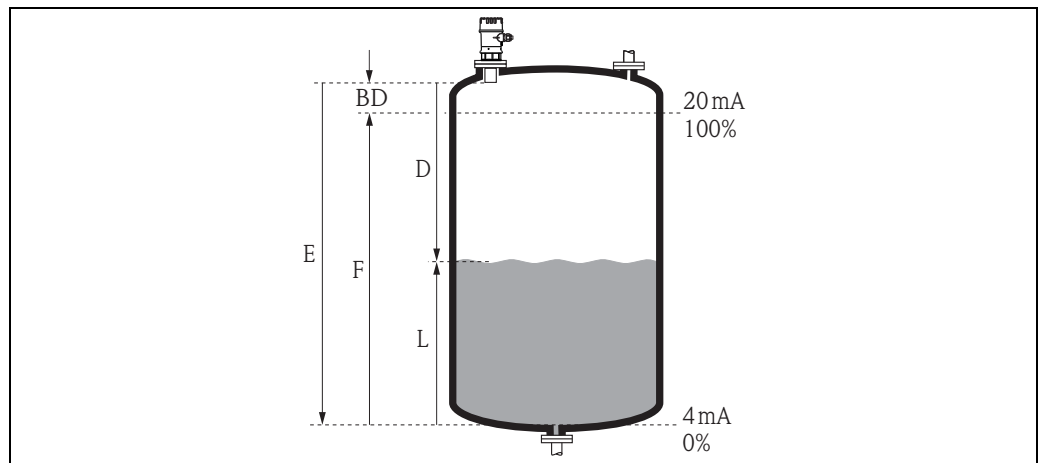




注意! 功能参数的缺省值以黑体显示。



## 11.2 测量原理



BD	盲区距离	D	传感器膜片至物料表面间的距离
E	空标距离	F	满量程 (满标距离)
L	物位		

100-FMU30-15-00-00-xx-001

传感器	盲区 (BD)	液体测量时的最大量程	固料测量时的最大量程
1½"	0.25 m (0.8 ft)	5 m (16 ft)	2 m (6.6 ft)
2"	0.35 m (1.1 ft)	8 m (26 ft)	3.5 m (11 ft)

### 11.2.1 行程时间原理

传感器直接向物料表面发射超声波脉冲信号。脉冲信号在物料表面发生反射，反射信号被传感器接收。仪表测量并计算发射与接收脉冲信号的时间差  $t$ 。基于时间差  $t$  (和声速  $c$ ) 计算传感器膜片与物料表面间的距离  $D$ ：

$$D = c \times t / 2$$

用户输入的空罐高度  $E$  已知时，物位  $L$  的计算公式如下：

$$L = E - D$$

内置温度传感器，对因温度改变导致的声速变化进行补偿。

### 11.2.2 干扰回波抑制

仪表具有干扰回波抑制功能，确保了干扰回波 (例如：内部边角和焊缝产生的干扰回波) 不会被误识别为真正的物位回波。

### 11.2.3 标定

输入空罐高度  $E$  和满罐高度  $F$  进行仪表标定。

### 11.2.4 盲区距离

满量程  $F$  物位高度不得进入盲区距离  $BD$ 。传感器的瞬态反应特性使得盲区内的物位回波信号无法被识别。



## 索引

**A**

按键功能 .....	21
安装短管 .....	14
安装支架 .....	43

**B**

报警 .....	36
备件 .....	41

**C**

CE 认证 .....	8
Commubox FXA291 .....	47
操作安全 .....	4
操作菜单 .....	52
测量范围 .....	14
测量原理 .....	56
错误代码 .....	36
错误信息 .....	36

**D**

导波管 .....	12
电气连接 .....	16

**F**

FieldCare .....	24
返厂 .....	42
防爆型 (Ex) 设备的维修 .....	40

**G**

干扰回波抑制 .....	32
过程条件 .....	29

**J**

警告 .....	36
----------	----

**L**

量程 .....	15
流量测量 .....	12

**M**

满标 .....	31
盲区距离 .....	14, 31

**Q**

清洁 .....	40
----------	----

**R**

软件安全锁定 .....	25
--------------	----

**T**

ToFu 适配器 FXA291 .....	47
-----------------------	----

**W**

文丘里水槽 .....	12
物位测量 .....	11

**X**

现场显示 .....	23
------------	----

显示界面 .....	20
显示图标 .....	20
悬臂 .....	44

**Y**

一致性声明 .....	8
硬件安全锁定 .....	25
应用错误 .....	38





Endress+Hauser中国销售中心总部

上海市闵行区江川东路458号

电话: +86 21 2403 9600  
+86 21 2403 9700  
+86 4008 86 2580 (服务热线)  
传真: +86 21 2403 9607  
邮编: 200241  
[www.cn.endress.com](http://www.cn.endress.com)  
[info@cn.endress.com](mailto:info@cn.endress.com)

Endress+Hauser   
People for Process Automation