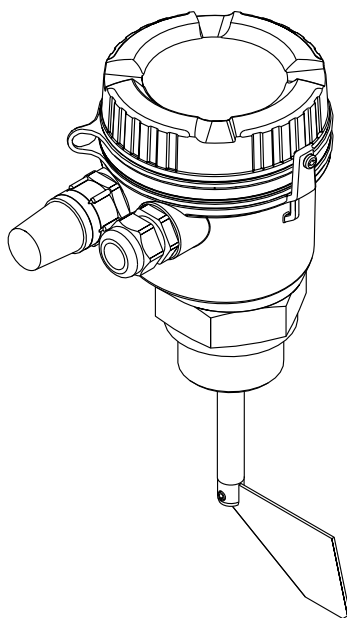


操作手册

Soliswitch FTE20

阻旋限位开关



目录

1	重要文档信息	4
1.1	文档功能	4
1.2	文档符号	4
2	安全指南	6
2.1	人员要求	6
2.2	指定用途	6
2.3	工作场所安全	6
2.4	操作安全	6
3	标识	7
3.1	铭牌	7
3.2	证书和认证	7
4	安装	7
4.1	到货验收、运输、储存	7
4.2	安装条件	8
4.3	安装指南	9
4.4	安装后检查	12
5	接线	13
5.1	接线说明	13
5.2	快速接线指南	13
5.3	连接后检查	15
6	操作	16
6.1	设置开关阈值(灵敏度)	16
6.2	旋转显示单元	16
6.3	指示灯(可选)	17
6.4	测试内部开关	17
7	调试	18
7.1	安装检查和连接后检查	18
7.2	设置开关压力	18
7.3	开启设备	18
8	故障排除	18
8.1	带旋转监控功能的限位开关	19
9	技术参数	19

1 重要文档信息

1.1 文档功能

《操作手册》提供设备在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，至安装、连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。

1.2 文档符号

1.2.1 安全图标

图标	说明
	危险! 危险状况警示图标。疏忽将导致人员严重或致命伤害。
	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。
	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。
	提示! 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	图标	说明
	直流电		交流电
	直流电和交流电		接地连接 操作员默认此接地端已经通过接地系统可靠接地。
	保护性接地连接 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。		等电势连接 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。

1.2.3 特定信息图标

图标	说明
	允许 标识允许的操作、过程或动作。
	推荐 标识推荐的操作、过程或动作。
	禁止 标识禁止的操作、过程或动作。

图标	说明
	提示 标识附加信息。
	参考文档
	参考页面
	参考图
	操作步骤
	系列操作后的结果
	帮助信息
	目视检查

1.2.4 图中的图标

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

1.2.5 工具图标

图标	说明
 A0011220	一字螺丝刀
 A0011221	内六角扳手

图标	说明
 A0011222	开口扳手
 A0013442	梅花内六角螺丝刀

2 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

Soliswitch FTE20 仅可用作特定固料的限位开关(参考“技术参数”) → 23。

- 安装后方可使用设备。
- 由于错误使用或用于非指定用途而导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。禁止进行任何设备改装或改动。

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。

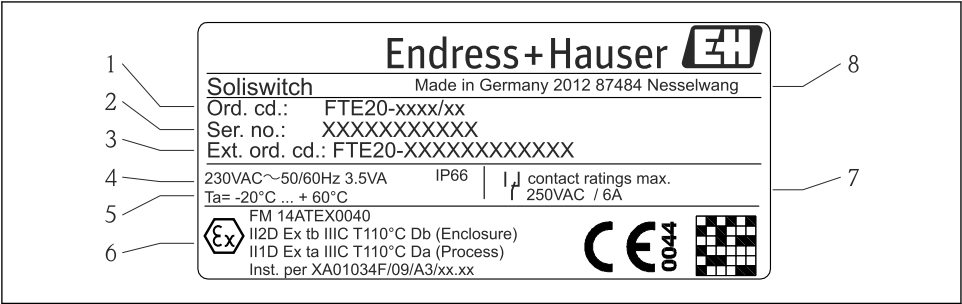
改装设备

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。

3 标识

3.1 铭牌



A0017317

1 Soliswitch FTE20 的铭牌示意图

- 1 订货号
- 2 序列号
- 3 扩展订货号
- 4 电源和外壳防护等级(IP)
- 5 环境温度范围
- 6 认证
- 7 输出
- 8 生产年份和制造商地址

3.2 证书和认证

所有可选认证概述请参考“技术参数”章节→ 26。

CE 认证，一致性声明

产品设计符合最先进、最严格的安全要求，通过出厂测试，可以放心使用。设备符合适用标准和法规要求，符合 EN 61010-1 “测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求”标准。

因此，《操作手册》中介绍的设备遵守 EU 准则的法律要求。制造商确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。

4 安装

4.1 到货验收、运输、储存

必须遵守允许环境条件和储存条件的要求。精确规格参数请参考“技术参数”章节→ 19。

4.1.1 到货验收

接收货物时，应进行下列检查：

- 包装或包装内的物品是否损坏？
- 是否有遗漏？对照供货清单，检查包装内的物品是否与供货清单一致。

4.1.2 运输和储存

请注意以下几点：

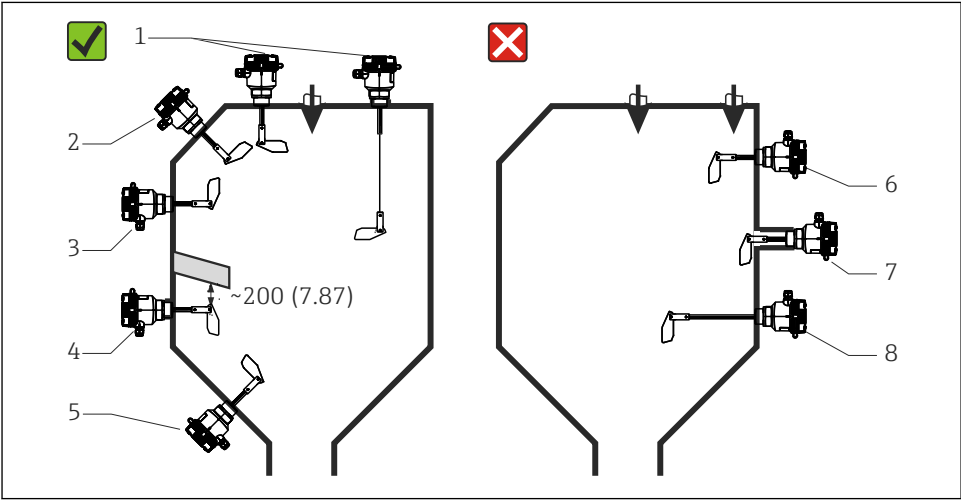
- 包装设备，为储存和运输过程中的设备提供抗冲击保护。原包装提供最佳防护。
- 允许储存温度范围为-20...60 °C (-4...140 °F)。

4.2 安装条件

正确和错误安装位置请参考→  2,  8。

必须采取防护措施，避免设备直接日晒。防护罩可以作为附件订购，参考“附件”章节→  27。

设备的外形尺寸请参考“技术参数”章节→  16,  24。



 2 阻旋限位开关的安装方向示意图；单位：mm (in)

允许安装方向	禁止安装方向
1: 顶部竖直安装	6: 与固料流向一致
2: 顶部倾斜安装	7: 安装接头过长
3: 侧面安装	8: 水平安装时的测量杆长度>300 mm (11.8 in)
4: 侧面安装，带防护罩，防止固料掉落	
5: 底部安装(设备必须采取抗冲击负载保护措施)	

环境温度范围

-20...60 °C (-4...140 °F)

介质温度范围

-20...80 °C (-4...176 °F)

可选信号灯的机械负载

可选信号灯必须采取抗机械负载的防护措施(冲击能量 > 1 J)。

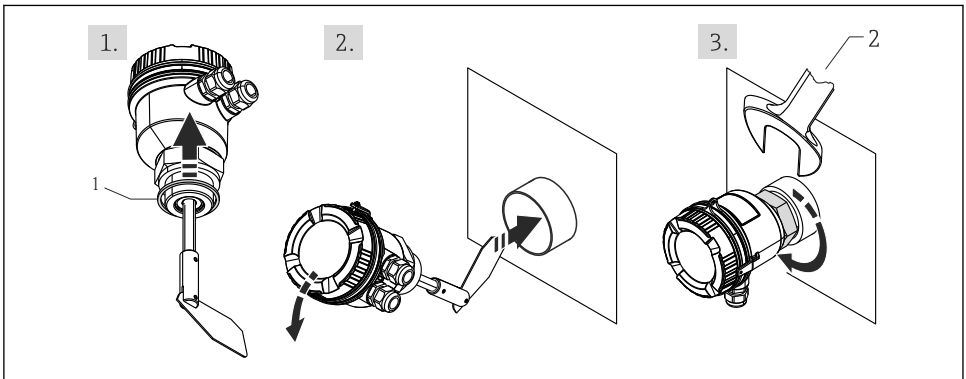
详细信息请参考“技术参数”章节 → 22。

4.3 安装指南

注意

安装过程中操作错误时，设备可能会被损坏

- ▶ 请勿通过旋转外壳拧紧过程连接。过程连接拧紧后，可以对准外壳，使得电缆入口朝下。



A0017361

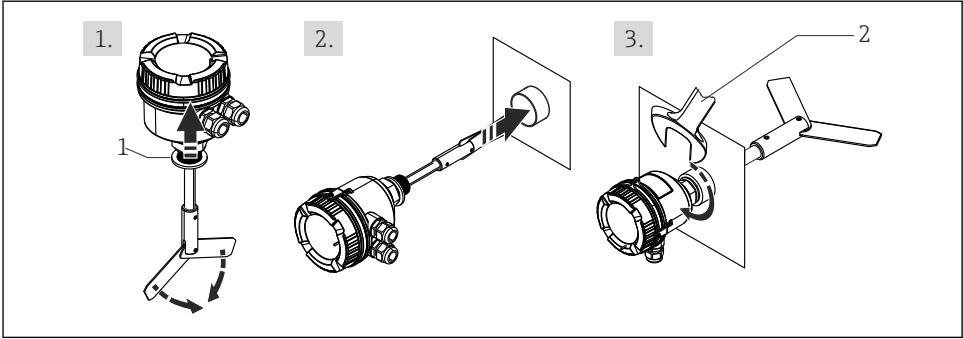
图 3 标准型仪表的安装示意图

- 1 密封圈 60x48x3 mm (2.36x1.89x0.12 in.)
- 2 开口扳手 AF 60

注意

运输锁被锁定时，带折叠桨叶的设备无法正常工作。

- ▶ 安装前，拆除运输锁(旋转桨叶周围的塑料网)。

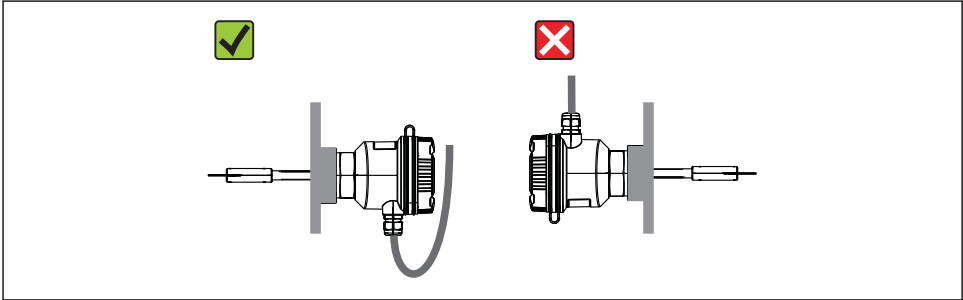


A0017363

图 4 带折叠旋转桨叶型仪表的安装示意图

- 1 密封圈
- 2 开口扳手 AF 60

4.3.1 将外壳旋转至正确位置处

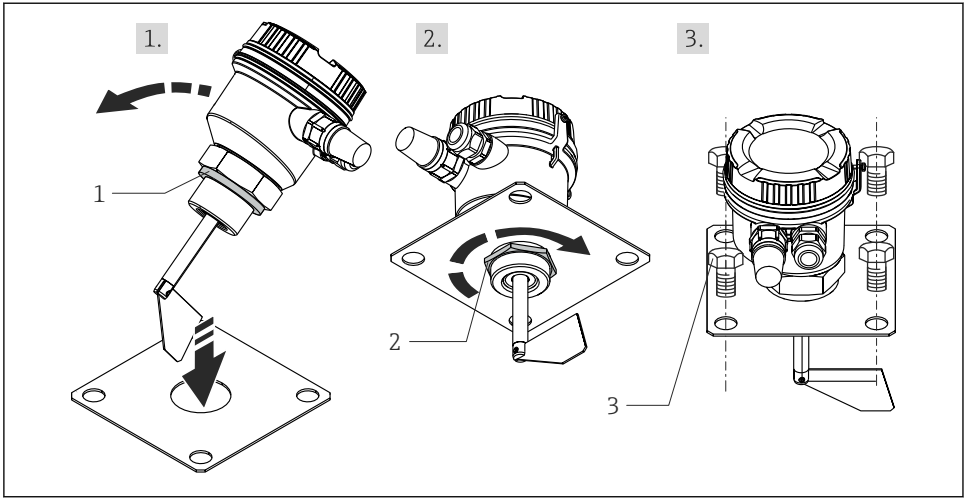


A0017364

图 5 正确外壳位置

4.3.2 安装法兰型仪表

法兰型可以作为附件订购。外形尺寸请参考“技术参数”章节 → 图 28。



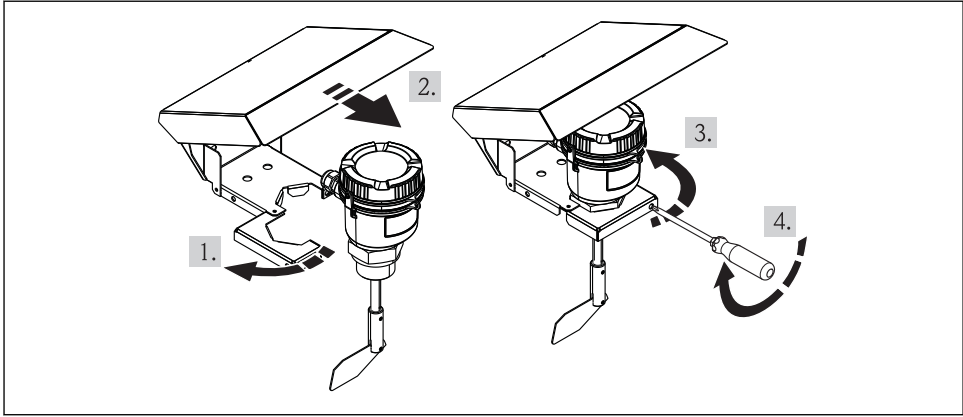
A0018473

图 6 安装法兰型仪表

- 1 过程密封圈
- 2 螺母
- 3 螺丝(非标准供货件)

4.3.3 安装防护罩

防护罩可以作为附件订购，且无需拆卸阻旋限位开关即可安装防护罩。外形尺寸请参考“技术参数”章节→ 图 19, 图 28。



A0017698

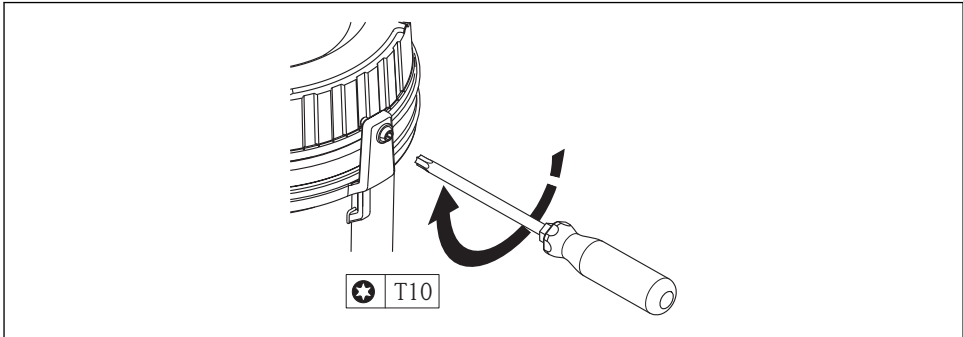
7 安装防护罩

i 为了防止设备日晒，应安装防护罩，为设备提供最佳遮阳保护。

4.3.4 在危险区中安装

在危险区中安装阻旋限位开关时，必须拧紧固定螺丝，防止盖板打开。

危险区中的其他安装指南请参考单独成册的防爆(Ex)文档(可选)。



A0017368

8 拧紧盖板固定螺丝。这是组合螺丝；可以使用一字螺丝刀替代 T10 内六角螺丝刀。

4.4 安装后检查

- 密封圈是否完好无损？
- 过程连接是否已经牢固拧紧？
- 电缆入口是否朝下，且已拧紧？
- 盖板是否牢固关闭，固定螺丝是否拧紧？

5 接线

5.1 接线说明

⚠ 警告

危险！电压！

- ▶ 设备的所有连接均必须在断电条件下进行。

⚠ 小心

注意其他信息

- ▶ 进行任何其他连接前，必须连接保护性接地端。
- ▶ 调试设备之前，请确保供电电压与铭牌电压规格参数一致。
- ▶ 安装时，请同时安装合适的开关或电源回路断路器。必须尽可能在设备附近安装开关(易操作范围内)，并标识为回路断路器。
- ▶ 供电电缆需要安装过载保护单元(额定电流：≤ 10 A)。

注意

高温可能会损坏电缆和设备。

- ▶ 使用合适的电缆，耐温能力在环境温度之上 10 °C (18 °F)。

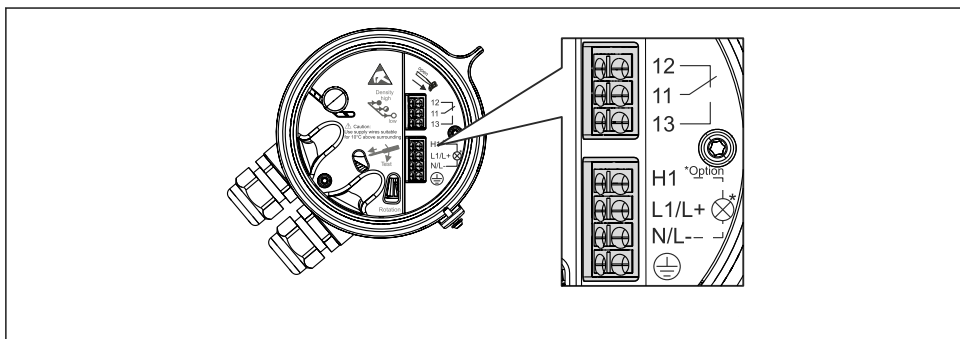
注意

使用设备包装中的电缆入口保护帽时，无法确保 IP66 防护等级。

- ▶ 设备上的保护帽仅用于防止运输和储存过程中被污染。操作设备时，使用合适的堵头密封未使用的电缆入口。

i 使用新一代 FTE20 设备替换老 Soliswitch FTE3x 时，请注意：相比于老型号，连接接线端的电缆的自由末端较长(约 5...6 cm (1.97...2.36 in))。

5.2 快速接线指南

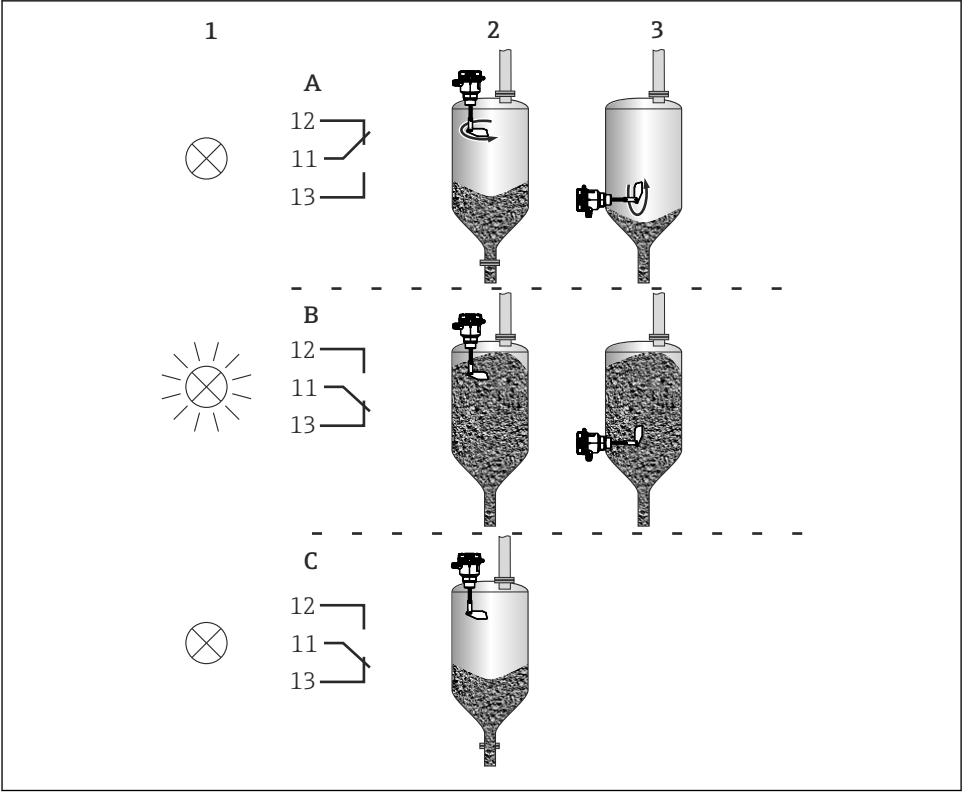


A0017295

9 限位开关的接线端子分配示意图

图标	说明	图标	说明
⊕	保护性接地	H1	空仓/满仓状态检测信号连接(可选)
N (交流(AC))	电源连接	N/L-	
L- (直流(DC))		11	可切换触点
L1 (交流(AC))	电源连接	12	常闭触点
L+ (DC)		13	常开触点

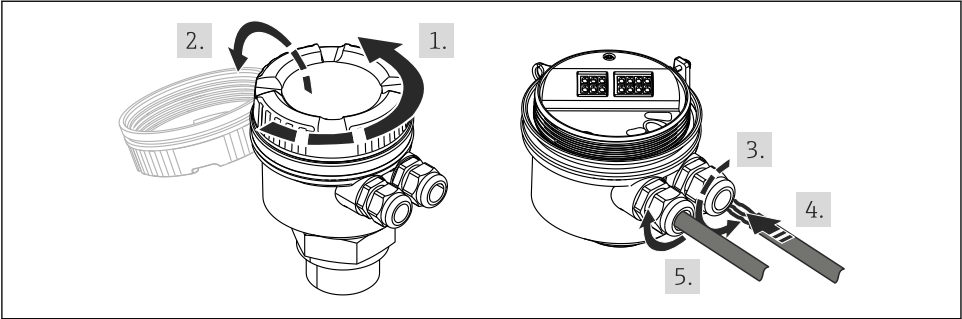
5.2.1 开关状态



A0017628

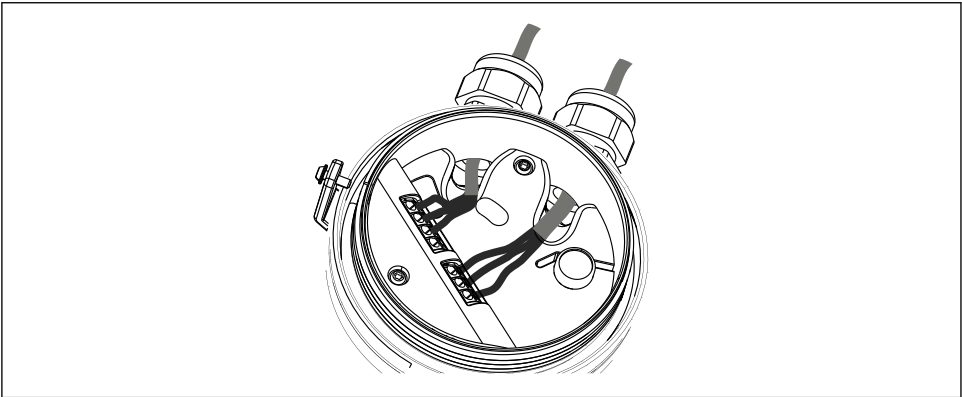
	1 =信号灯(可选, 仅使用于非防爆区)	2 =满仓传感器	3 =空仓传感器	测量杆旋转	内部照明
A	熄灭	熄灭	亮起	是	亮起
B	亮起	亮起	熄灭	否	亮起
C (仅与可选旋转监测功能配套使用时有效)	熄灭	亮起	熄灭	否	闪烁

5.2.2 插入电缆



A0017367

10 拆除外壳盖，插入电缆



A0017366

11 将电缆连接至接线端

5.3 连接后检查

设备状态和技术规范	说明
设备或电缆是否受损？	目视检查
电气连接	说明
供电电压是否与铭牌参数一致？	→ 1, 7 20...28 V DC 24 V AC 115 V AC 230 V AC

安装后的电缆是否连接正确，且已经完全消除应力？	-
缆塞是否牢固拧紧？	出厂时，设备带防尘保护插头，仅在运输和储存时起到防护作用。调试设备时，使用堵头(IP65)密封未使用的电缆入口。

6 操作

警告

外壳打开时，设备不再具有防爆保护。

▶ 不带电时，仅允许在危险区中打开设备。因此，设备仅可在断电状态下使用，或在危险区之外使用。

6.1 设置开关阈值(灵敏度)

开关阈值可以根据固体散料的重量分三级设置，通过顶部操作单元设置。阈值可以在操作过程中设置(在非危险区中)：

- Min.: 80 g/l (4.99 lb/ft³)
- 取决于固体散料的密度，分三级调节：低、中(缺省)、高

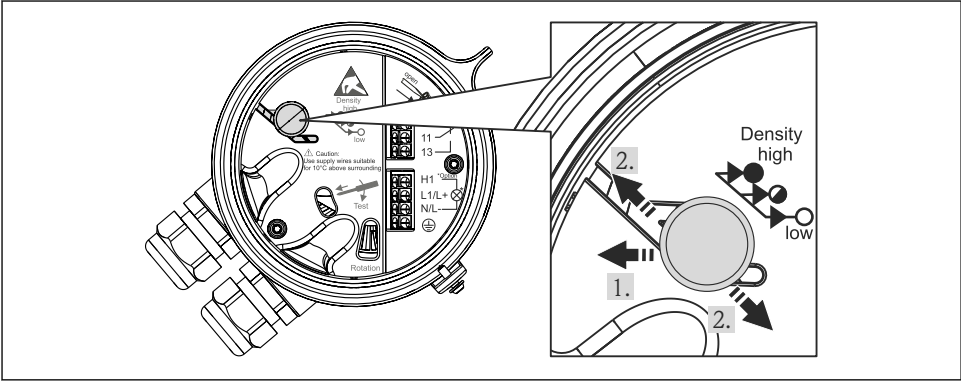


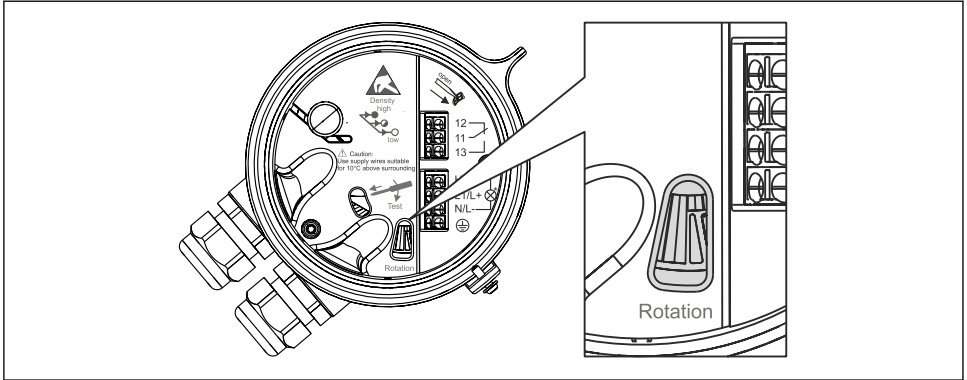
图 12 设置开关阈值

设置开关压力

2. 如图所示，逆时针方向旋转操作单元。
3. 将操作单元旋转至所需位置，并使其啮合到位。

6.2 旋转显示单元

安装在桨叶驱动轴上棘轮盘的显示测量杆旋转移动。LED 指示灯点亮视窗，便于读数。盖板关闭时，通过内部接线腔盖板上的检测孔可以查看盘和测量杆的旋转运动。



A0017353

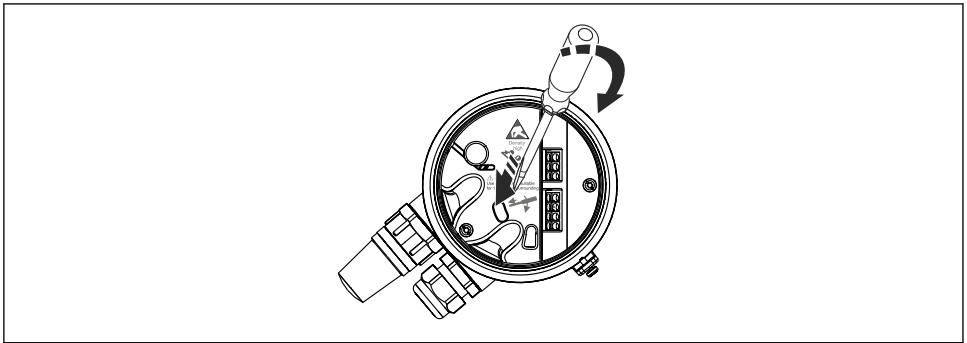
13 用于观察旋转运动的检测玻璃

6.3 指示灯(可选)

限位开关可选带指示灯，旋转桨叶停止时指示灯亮起。

6.4 测试内部开关

外壳盖打开时，将螺丝刀插入电子外壳开孔中并沿箭头方向移动手柄，检查切换至步进电机关闭的内部开关功能。



A0017369

14 测试内部开关

7 调试

7.1 安装检查和连接后检查

检查列表:

- 安装后检查→ 12
- 连接后检查→ 15

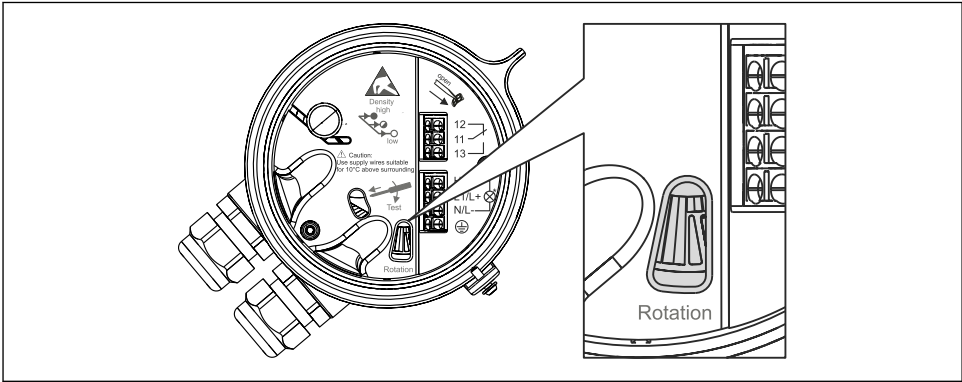
7.2 设置开关压力

开关阈值可以根据固体散料的重量分三级设置，通过顶部操作单元设置(可以在操作过程中完成):

- Min.: 80 g/l (4.99 lb/ft³)
- 取决于固体散料的密度，分三级调节：低、中(缺省)、高

7.3 开启设备

上电后，测量杆开始旋转。外部可观察到旋转移动。



15 观察旋转运动的窗口

8 故障排除

通过测试内部开关进行限位开关的功能测试→ 14, 17

8.1 带旋转监控功能的限位开关

下表列举了带旋转监控功能的限位开关的输出信号，用于溢出保护。

限位开关的旋转监控(可选)

	电源	步进电机	“满仓”传感器的输出信号	内部指示灯
正常操作	亮起	测量杆旋转	-	亮起
	亮起	测量杆不旋转，旋转 桨叶被覆盖	满仓	亮起
故障事件	亮起	测量杆不旋转，旋转 桨叶未被覆盖	满仓	闪烁
	熄灭		满仓	熄灭

旋转监控系统检测到错误时，触发“满仓”报警，电子腔外壳的指示灯闪烁。

限位开关的功能测试

使用内部开关

3. 在电子腔盖板开孔中插入一字螺丝刀或其他合适的工具，并按照标识的方向移动，参考测试内部开关→  14,  17。
 ↳ 开关动作，复位空仓/满仓报警。
4. 等到完成错误检测(约 25 s)。
 ↳ 在错误检测时间内未检测到旋转移动时，设备再次触发满仓或空仓报警信号，电子腔外壳的指示灯闪烁。

9 技术参数

9.1 输入

9.1.1 测量变量

物位(与方向和长度相关)

9.1.2 测量范围

测量范围取决于设备的安装位置和所选测量杆长度(75...300 mm (2.95...11.81 in))，或缆绳延伸长度(max. 2 000 mm (6.56 ft))。

9.2 输出

9.2.1 输出信号

数字量

9.2.2 开关量输出

功能

切换浮动可切换触点。

开关动作

开/关

响应时间

从桨叶静止不动至输出开关信号：20°，相应时间为 3.5 s

开关容量

- EN 61058: 250 V AC 5E4, 6(2) A
- UL 1054: 125...250 V AC, 5 A
- 30 V DC, 8 A
- 最小开关负载为 300 mW (5 V/5 mA)

 启动电流>100 mA 时，无法确保开关电流 I <100 mA 时的开关功能。

9.3 电源

9.3.1 接线端子分配

图标	说明	图标	说明
⊕	保护性接地	H1	空仓/满仓检测信号连接(可选)
N (交流(AC))	电源连接	N/L-	
L- (直流(DC))		11	可切换触点
L1 (交流(AC))		12	常闭触点
L+ (DC)	电源连接	13	常开触点

9.3.2 供电电压

- 20...28 V DC
- 24 V AC, 50/60 Hz
- 115 V AC , 50/60 Hz
- 230 V AC, 50/60 Hz

 供电电缆需要安装过载保护单元(额定电流: ≤ 10 A)。

9.3.3 功率消耗

Max. 3.5 VA

9.3.4 接线端子

压簧式接线端子

允许电缆横截面

硬线	0.2...2.5 mm² (24...14 AWG)
软线	0.2...2.5 mm² (24...14 AWG)
软线，带线鼻子，不带塑料套管	0.5...2.5 mm² (22...14 AWG)
软线，带线鼻子和塑料套管	0.5...1.5 mm² (22...16 AWG)
AWG，符合 UL/CUL/kcmil	

 在上述环境中使用时，使用耐温 10 °C (18 °F)的供电线。

9.4 性能参数

9.4.1 测量杆转速

1 min⁻¹

9.4.2 灵敏度

可以使用操作部件从顶部调节→  26。

- Min.: 80 g/l (4.99 lb/ft³)
- 取决于固体散料的密度，分三级调节：低、中(缺省)、高

9.5 安装条件

9.5.1 安装位置

安装方向→  2,  8

允许	禁止	说明
顶部竖直安装		
顶部倾斜安装		电缆入口必须朝下
侧面安装		电缆入口必须朝下；带防护罩，防止固料掉落，取决于安装位置
底部安装(设备必须采取抗冲击负载保护措施)		电缆入口必须朝下
	与固料流向一致	
	安装插座过长	
	水平安装时的测量杆长度>300 mm (11.8 in)	

9.5.2 特殊安装指南

测量杆上的侧向负载

Max. 60 N

缆绳上的负载

Max. 1500 N

工作压力(绝压)

0.5...2.5 bar (7.25...36.3 psi)

外壳可以 360°旋转

用于调节电缆入口的朝向(朝下)

电缆入口

出厂时, 设备带防尘保护插头, 仅在运输和储存时起到防护作用。调试设备时, 使用堵头 (IP65)密封未使用的电缆入口。

可选信号灯的机械负载

可选信号灯必须采取抗机械负载的防护措施(冲击能量 > 1 J)。

9.6 环境条件

必须采取防护措施, 避免设备直接日晒。

防护罩可以作为附件订购, 参考“附件”章节→ 27。

未列举的所有数值均符合 DIN EN 6054-1 标准。

9.6.1 环境温度范围

-20...60 °C (-4...140 °F)

9.6.2 储存温度

-20...60 °C (-4...140 °F)

9.6.3 气候等级

EN60654-1, Cl. C2

9.6.4 防护等级

IP66

9.6.5 抗冲击性

符合 EN 60068-2-27 标准: 30 g

9.6.6 抗振性

符合 EN 60068-2-64 标准: 0.01 g²/Hz

9.6.7 电磁兼容性(EMC)

电磁兼容性(EMC)符合 EN 61326 系列标准的所有要求。详细信息请参考一致性声明。

- 干扰发射: 符合 IEC 61326-1 标准, 工业环境
- 抗干扰能力: 符合 IEC 61326-1 标准, Cl. B

9.6.8 电气安全性

符合 IEC 61010-1 标准

Cl. I 设备, 过电压等级 II, 污染等级 2

9.6.9 海拔高度

< 2 000 m (6 560 ft), 海平面上(MSL)

9.7 过程条件

9.7.1 介质温度范围

-20...80 °C (-4...176 °F)

9.7.2 过程压力范围

≤ 1.5 bar (21.8 psi), 过压(例如: 料仓为满仓时)

9.7.3 固料重量

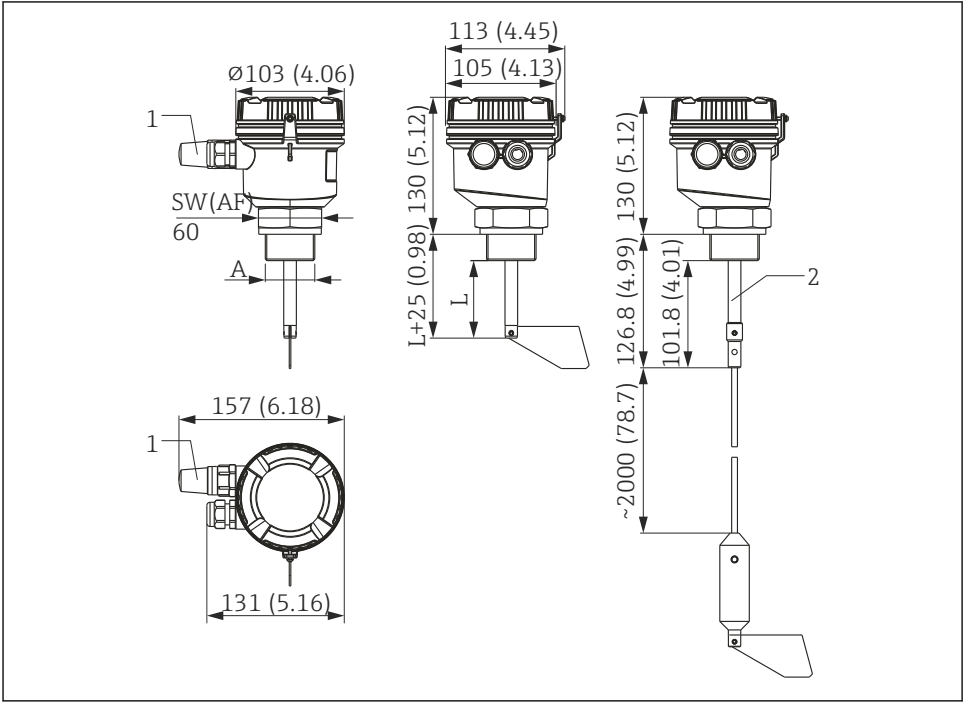
≥ 80 g/l (4.99 lb/ft³)

9.7.4 颗粒尺寸

≤ 50 mm (1.97 in)

9.8 机械结构

9.8.1 设计及外形尺寸



A0017076

16 限位开关的外形尺寸示意图，单位：mm (in)

- 1 指示灯(可选)
- 2 带延长缆的型号

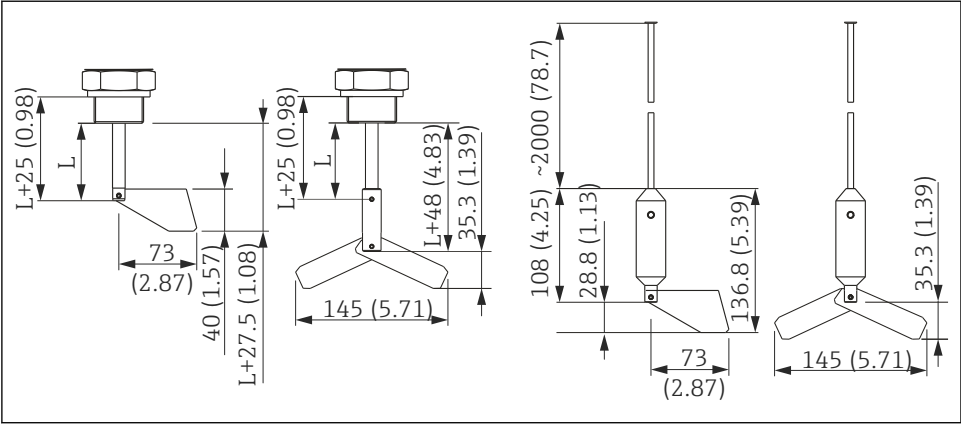


图 17 旋转桨叶的外形尺寸示意图 - 标准型和铰链型，适用于杆和延长缆，单位：mm (in)

外形尺寸，取决于型号		
A	过程连接	NPT 1¼", NPT 1½", G 1½"
L	测量杆长度	75...300 mm (2.95...11.81 in)

9.8.2 重量

类型/部件	重量(约)
带 100 mm (3.94 in)测量杆，塑料过程连接	800 g (1.76 lb)
带 100 mm (3.94 in)测量杆，金属过程连接	1600 g (3.53 lb)
折叠型桨叶	110 g (0.24 lb)
延长缆	755 g (1.66 lb)

9.8.3 材料

名称	材料
外壳	聚碳酸酯
固定螺帽	聚酰胺
外壳盖密封圈	硅
外壳/过程连接密封圈	Viton
过程密封圈	合成/有机纤维弹性体密封圈 NPT 螺纹无过程密封圈，必须由用户在现场密封螺纹，例如：使用 Teflon 胶带。
测量杆	1.4305 / 303
延长缆	1.4401 / 316

名称	材料
桨叶(标准/折叠)	1.4301 / 304
测量杆密封圈	NBR
过程连接	不锈钢 303 或 PBT

9.8.4 电缆入口

2 x 缆塞, M20 x1.5

(可选 1 x 缆塞 M20 x 1.5 和指示灯)

允许电缆缆径

5...9 mm (0.2...0.35 in)

9.9 可操作性

9.9.1 现场操作

旋转显示单元

安装在桨叶驱动杆上的反射盘显示测量杆的旋转运动，并可以通过驱动/端子接线盖上的窗口监测测量杆的旋转运动。盘的观察区域由 LED 指示灯点亮，更加便于查看。

旋转监测功能(可选)检测到错误时，LED 指示灯闪烁。

设置开关阈值(灵敏度)

开关阈值可以根据固体散料的重量分三级设置，通过顶部操作单元设置(可以在操作过程中完成)：

- Min.: 80 g/l (4.99 lb/ft³)
- 取决于固体散料的密度，分三级调节：低、中(缺省)、高

9.10 证书和认证

9.10.1 CE 认证

测量系统符合 EU 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。

9.10.2 防爆认证(Ex)

请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心获取当前防爆(Ex)认证(ATEX、FM、CSA 等)的详细信息。所有防爆参数单独成册，可按需索取。

9.10.3 其他标准和准则

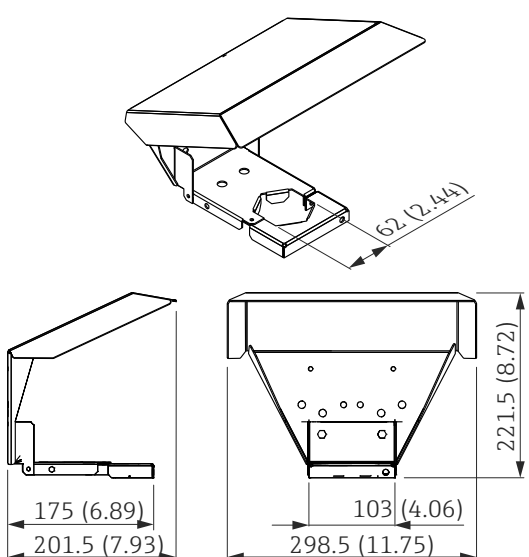
- IEC 60529:
外壳防护等级(IP 代号)
- IEC 61010-1: 2001 cor 2003
测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求
- IEC 61326 系列标准:
电磁兼容性(EMC 要求)
- 气候等级符合 EN60654-1, Cl. C2 标准

9.11 附件

Endress+Hauser 提供多种类型的仪表附件，以满足不同用户的需求。附件可以随仪表一起订购，也可以单独订购。附件的详细订购信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心，或登录 Endress+Hauser 公司的产品主页查询：www.endress.com。

9.11.1 仪表类附件

附件	说明
法兰型，含过程连接的密封圈和螺母	150 (5.91) 120 (4.72) 2 (0.08) Ø18 (0.71) Ø48 (1.89) 18 法兰连接的外形尺寸示意图，单位：mm (in) 在产品选型表中作为附件订购 A0018472

保护盖	用于保护安装在仓顶的测量设备，免受气候和日晒的不利影响。  19 保护盖的外形尺寸示意图，单位：mm (in) 在产品选型表中作为附件订购 A0017694
------------	--

www.conlly.com
