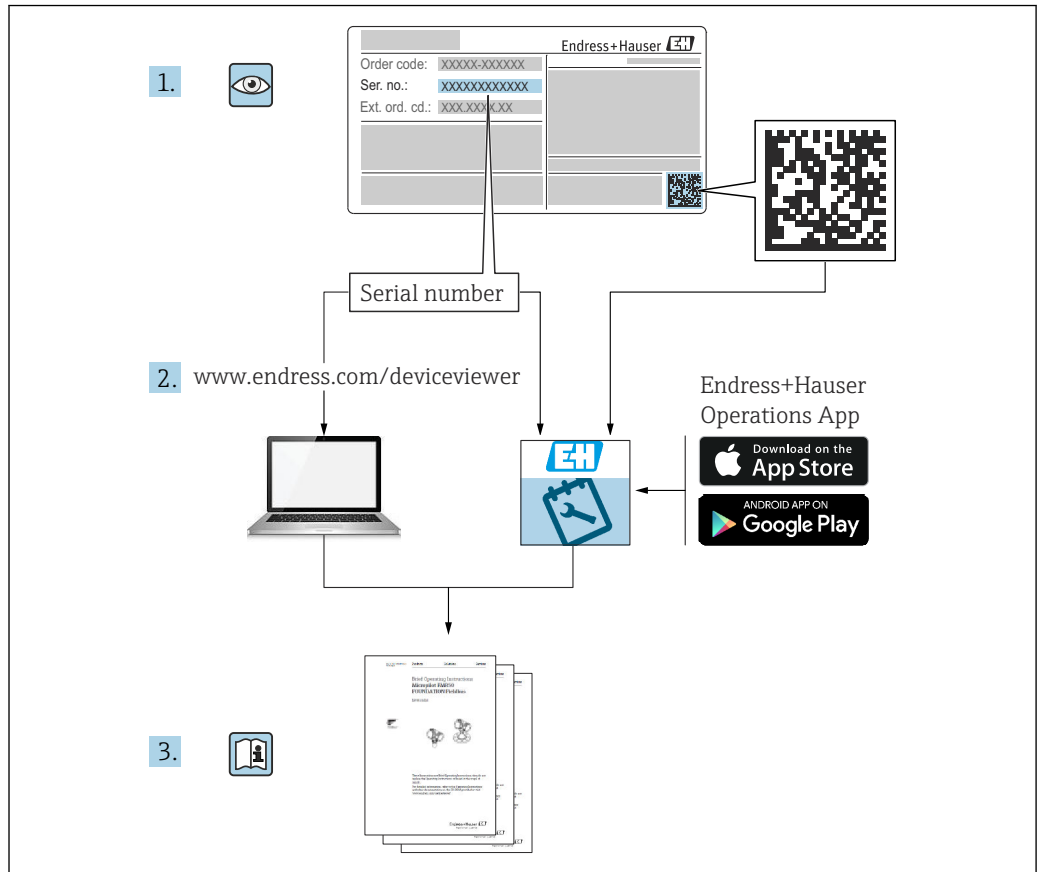


# 操作手册 浮子液位计 LT5

机械式伺服液位计，用于测量液位





A0023555

# 目录

<b>1</b>	<b>文档信息</b> .....	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>诊断和故障排除</b> .....	<b>77</b>
1.1	文档功能 .....	4	8.1	常见故障排除 .....	77
1.2	信息图标 .....	4	<b>9</b>	<b>维护</b> .....	<b>78</b>
1.3	文档资料 .....	6	9.1	维护操作 .....	78
<b>2</b>	<b>基本安全指南</b> .....	<b>7</b>	9.2	定期检查 .....	79
2.1	人员要求 .....	7	9.3	变送器 O 型圈的更换 (LT5-4/LT5-6) .....	80
2.2	指定用途 .....	7	9.4	检查手柄装置的更换 (LT5-4/LT5-6) .....	81
2.3	工作场所安全 .....	7	<b>10</b>	<b>维修</b> .....	<b>83</b>
2.4	操作安全 .....	8	10.1	维修概述 .....	83
2.5	产品安全 .....	8	10.2	备件 .....	83
<b>3</b>	<b>产品描述</b> .....	<b>9</b>	10.3	Endress+Hauser 服务 .....	83
3.1	指定用途 .....	9	10.4	返厂 .....	83
3.2	技术参数 .....	9	10.5	废弃 .....	83
3.3	材料标准列表 .....	10	<b>11</b>	<b>附件</b> .....	<b>84</b>
3.4	交付示例 .....	11	11.1	提升手柄 .....	84
<b>4</b>	<b>到货验收和产品标识</b> .....	<b>12</b>	11.2	密封罐 .....	85
4.1	到货验收 .....	12	11.3	仪表支架 .....	86
4.2	产品标识 .....	12	11.4	导管 .....	88
4.3	制造商联系地址 .....	12	11.5	安装 / 随箱附件 .....	89
4.4	储存和运输 .....	13	11.6	固定配重 .....	90
<b>5</b>	<b>安装</b> .....	<b>14</b>	11.7	导丝金属导向装置, 导丝导向装置插口 .....	91
5.1	LT5 的外形尺寸 .....	14	<b>索引</b> .....	<b>92</b>	
5.2	安装准备 .....	21			
5.3	工具 .....	22			
5.4	焊接仪表支架 .....	23			
5.5	导管 .....	25			
5.6	顶部锚固装置和锚钩 .....	27			
5.7	测量带和导丝长度 .....	28			
5.8	润湿液体和气体部件的密封 .....	31			
5.9	材料证书 .....	32			
5.10	安装参考图和订货号 .....	33			
5.11	安装导丝 .....	53			
5.12	安装测量带和测量导丝 .....	55			
5.13	密封罐的液体密封剂 .....	63			
<b>6</b>	<b>调试</b> .....	<b>66</b>			
6.1	刻度盘显示 .....	66			
6.2	计数器显示 .....	67			
6.3	指示仪校准 .....	68			
6.4	在漏水/气密性试验和仪表启动时处理压力表 .....	73			
<b>7</b>	<b>操作</b> .....	<b>74</b>			
7.1	使用检查手柄 .....	74			
7.2	使用提升手柄 .....	74			

# 1 文档信息

## 1.1 文档功能

文档中包含仪表生命周期各个阶段内所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。

## 1.2 信息图标

### 1.2.1 安全图标



**危险**

危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。



**警告**

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。



**注意**

操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

### 1.2.2 电气图标



交流电



直流电和交流电



直流电



接地连接

从操作员的视角而言，表示通过接地系统可靠接地的接地端。

#### ⊕ 保护性接地 (PE)

建立任何其他连接之前，必须确保接地端已经可靠接地。

设备内外部均有接地端：

- 内部接地端：保护接地端已连接至电源。
- 外部接地端：设备已连接至工厂接地系统。

### 1.2.3 工具图标



十字螺丝刀



一字螺丝刀



梅花螺丝刀



内六角扳手



开口扳手

### 1.2.4 特定信息图标



**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



参考图



提示信息或重要分步操作

**1、2、3**

操作步骤



操作结果



外观检查



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



**连接电缆的耐温能力**

连接电缆的最低耐温值

## 1.3 文档资料

可登录网站 ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) 进入下载区下载下列资料。



配套技术文档资料的查询方式如下：

在 W@M 设备浏览器 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)) 中：输入铭牌上的序列号

### 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以及可以订购的附件和其他产品的概述。

### 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 《操作手册》 (BA)

文档包含设备生命周期内各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和处置。

### 1.3.4 《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。

## 2 基本安全指南

### 2.1 人员要求

设备安装、调试、故障排除和维护等操作人员必须符合下列要求：

- ▶ 属于专业人员，并且经过培训，具备执行特定工作和任务的相关资质。
- ▶ 必须经过工厂厂方/运营方授权。
- ▶ 熟知地方/国家法规。
- ▶ 开始工作前应阅读并理解本《操作手册》、补充文档资料以及证书中的说明（取决于实际应用）。
- ▶ 遵守说明和基本条件的要求。

操作人员必须符合下列要求：

- ▶ 由工厂厂方/运营方按照任务要求进行指导和授权。
- ▶ 遵守本手册中的各项规定。

### 2.2 指定用途

#### 应用和被测介质

取决于具体订购型号，还可以使用设备检测易爆、易燃、有毒或氧化的物质。

防爆危险区中使用的设备在铭牌上有相应的标识。

为确保设备在使用寿命期内始终正常工作：

- ▶ 仅当完全符合铭牌参数，以及《操作手册》和补充文档资料中列举的常规操作条件要求时才能使用设备。
- ▶ 参照铭牌，检查并确认是否可在防爆危险区中将设备用于指定用途。
- ▶ 在非常温条件下使用的设备必须完全符合相应设备文档资料中规定的相关基本使用要求。
- ▶ 始终保护设备，使其免受环境影响导致的腐蚀。
- ▶ 遵守《技术资料》中列举的限定值。

使用不当或用于非指定用途导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

### 2.3 工作场所安全

操作设备时：

- ▶ 遵守地方/国家法规，穿戴人员防护装备。

## 2.4 操作安全

存在人员受伤的风险!

- ▶ 仅操作状况良好并且功能正常的设备。
- ▶ 工厂厂方/运营方负责确保设备无故障运行。

### 改装设备

严禁非法改装设备，否则会导致不可预见的危险：

- ▶ 如需改动，请联系 **Endress+Hauser** 当地销售中心。

### 维修

必须始终确保设备的操作安全性和测量可靠性：

- ▶ 仅在取得明确许可后执行设备维修工作。
- ▶ 遵守与维修电气设备有关的地方/国家法规。
- ▶ 仅使用 **Endress+Hauser** 原装备件和附件。

### 防爆区域

在防爆区域使用设备时，请遵守以下指示，降低人员受伤或设施损坏的风险（例如，防爆、压力设备安全性）：

- ▶ 查看设备铭牌，确保订购的是防爆设备。
- ▶ 遵守相关补充文档资料中的规格要求。

## 2.5 产品安全

设备基于工程实践经验（GEP）设计，符合最严格的安全要求，经过出厂测试，可以安全操作。符合一般安全准则和法律要求。



## 3 产品描述

### 3.1 指定用途


浮子液位计 LT5 是过程工业中的一种重要的测量仪表。该产品无需使用电源，并且易于安装。可用于高精度液位测量和远程指示检测，因此非常适合以下操作：

- 库存管理
- 批处理
- 过程罐体控制
- 安全罐体操作

### 3.2 技术参数

项目	说明		
测量范围	0 至 2.5、5、10、16、20、30 m, 0 至 60 ft、100 ft		
测量精度	φ400 mm (15.75 in) 浮子	±2 mm (0.08 in) (当测量的液体密度为 1 g/cm <sup>3</sup> , 测量范围为 10 m (32.8 ft) 时)	
	φ140 mm (5.51 in) 浮子	±30 mm (1.18 in) (当测量的液体密度为 1 g/cm <sup>3</sup> , 测量范围为 10 m (32.8 ft) 时)	
最大工作压力	LT5-1	0 至 0.1961 bar/0.01961 MPa/2.84 psi	
	LT5-4	0 至 0.9807 bar/0.09807 MPa/14.22 psi	
	LT5-6	0 至 24.5 bar/2.45 MPa/355.25 psi	
工作温度限值	LT5-1	接液部件: -200 ... 200 °C (-328 ... 392 °F) 表头: -20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)	
	LT5-4/LT5-6	接液部件: -45 ... 80 (-49 ... 176) 表头: -20 ... 70 °C (-4 ... 157 °F)	
显示单元	LT5	双指针表盘型和计数器型 (最小可读刻度: 1 mm) 仅计数器型可用于 30 m 和 100 ft 量程	
表头连接	LT5-1 (螺纹连接, 低压力类型)	Rp 1-1/2, 不带管接螺母, 螺纹 JIS B0203 Rc 1-1/2, 管接螺母, SUS316, 螺纹 JIS B0203 NPT 1-1/2, 管接螺母, SUS316, 螺纹 ANSI	
	LT5-1 (法兰, 低压力类型) 法兰规格/材质	10K 40A RF, 铝 (AC4A), JIS B2220 法兰 10K 40A RF, SUS316, JIS B2220 法兰 NPS 1-1/2" Cl.150 RF, 铝 (AC4A), 法兰 ASME B16.5 NPS 1-1/2" Cl.150 RF, SUS316, 法兰 ASME B16.5 40A 150 lbs RF, 铝 (AC4A), 法兰 JPI 7S-15 40A 150 lbs RF, SUS316, 法兰 JPI 7S-15	
	LT5-4 (法兰, 中等压力类型) 法兰规格/仪表材质	10K 40A RF, 铝 (AC4CT6), JIS B2220 法兰 NPS 1-1/2" Cl.150 RF, 铝 (AC4CT6), 法兰 ASME B16.5 40A 150 lbs RF, 铝 (AC4CT6), 法兰 JPI 7S-15	
	LT5-6 (法兰, 高压类型) 法兰规格/仪表材质/ 螺栓材质	10K 40A RF, 铁, JIS B2220 法兰 NPS 1-1/2" Cl.150 RF, 铁, 法兰 ASME B16.5 40A 150 lbs RF, 铁, 法兰 JPI 7S-15 20K 40A RF, 铁, JIS B2220 法兰 NPS 1-1/2" Cl.300 RF, 铁, 法兰 ASME B16.5 40A 300 lbs RF, 铁, 法兰 JPI 7S-15	
浮子 φ400	低压力类型	重量: 4.2 kg	ρ: 液体密度 (g/cm <sup>3</sup> ): 0.5 ≤ ρ < 0.65
	低压力类型	重量: 5.0 kg	ρ: 液体密度 (g/cm <sup>3</sup> ): 0.65 ≤ ρ < 1.05
	低压力类型	重量: 8.0 kg	ρ: 液体密度 (g/cm <sup>3</sup> ): 1.05 ≤ ρ < 2.0
	高压类型	重量: 8.3 kg	ρ: 液体密度 (g/cm <sup>3</sup> ): 0.5 ≤ ρ < 0.7
浮子 φ140	低压力类型	重量: 2.1 kg	ρ: 液体密度 (g/cm <sup>3</sup> ): 0.5 ≤ ρ < 0.94
	低压力类型	重量: 2.4 kg	ρ: 液体密度 (g/cm <sup>3</sup> ): 0.94 ≤ ρ < 2.0

项目		说明	
显示单元接头 (表头的内部部件和显示单元之间的接头)		LT5-1 (螺纹连接, 低压力类型)	接头: 贯穿轴
		LT5-4 (法兰, 中等压力类型)	接头: 压力隔板磁性联轴器
		LT5-6 (法兰, 高压力类型)	接头: 压力隔板磁性联轴器
总重量	LT5-1	螺纹/法兰, 低压力类型	约 8 kg
	LT5-4	法兰, 中等压力类型	约 22 kg
	LT5-6	法兰、高压力类型	约 100 kg
漆色		表头	E+H 蓝色
		其它部件	银色

 对于低压力类型, 选择 SUS316 或 PVC 作为材料。

### 3.3 材料标准列表

#### 铝

代码	说明
ADC12	铝合金压铸 (Si-Si-Cu)
AC4CT6	铝合金铸造 (Si7Mg)
AC4A	铝合金铸造 (Si10Mg)

#### 不锈钢

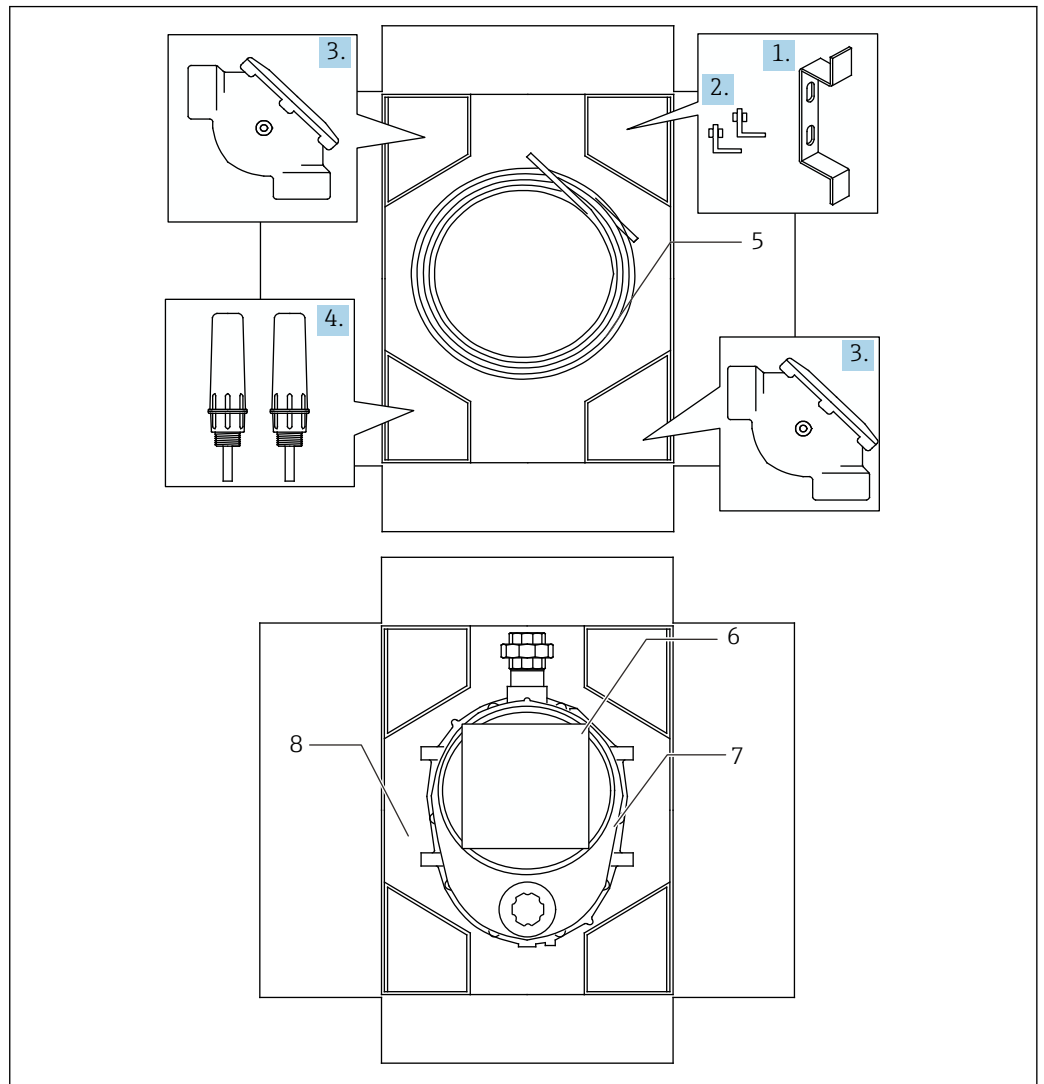
代码	说明
SUS304	不锈钢 (18Cr-8Ni)
SUS316	不锈钢 (18Cr-12Ni-2.5Mo)
SCS13	不锈钢 (与 SUS304 等同)
SCS14	不锈钢 (与 SUS316 等同)

#### 其他

代码	说明
SGP (白色管道)	碳钢管道
PVC	聚氯乙烯

### 3.4 交付示例

包装方式将因订货号等的不同而异。对于法兰型，滑轮弯头将包装在一个单独的盒子内。



A0039945

#### 1 包装


- 1 仪表支架
- 2 锚钩
- 3 滑轮弯头
- 4 顶部锚固装置
- 5 导丝
- 6 测量带
- 7 表头
- 8 浮子（表头下面）

## 4 到货验收和产品标识

### 4.1 到货验收

到货后需要进行下列检查：

- 供货清单和产品标签上的订货号是否一致？
- 物品是否完好无损？
- 铭牌所列信息是否与供货清单上的订购信息一致？
- 如需要（参见铭牌）：是否提供《安全指南》手册（XA）？

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

### 4.2 产品标识

以下为设备标识选项：

- 铭牌规格参数
- 扩展订货号，标识供货清单上的设备选项
- W@M 设备浏览器（[www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)）：输入铭牌上的序列号；显示设备的所有相关信息。

#### 4.2.1 铭牌

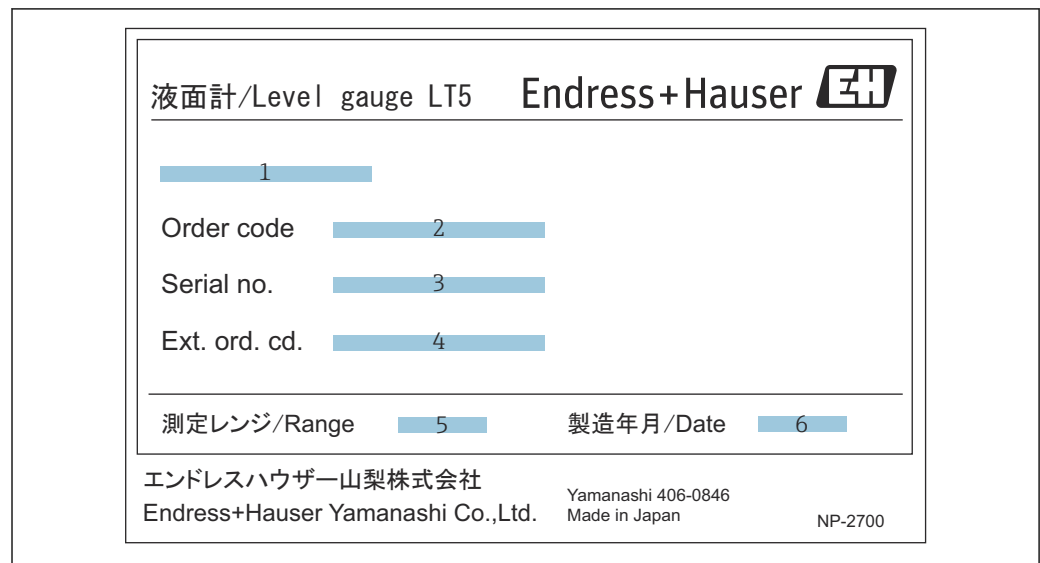


图 2 LT5 铭牌

- 1 序列号（选型代号）
- 2 订货号
- 3 序列号
- 4 扩展订货号
- 5 测量范围
- 6 生产日期（年月）

### 4.3 制造商联系地址

Endress+Hauser Yamanashi Co., Ltd.  
406-0846  
862-1 Mitsukunugi, Sakaigawa-cho, Fuefuki-shi, Yamanashi

## 4.4 储存和运输

### 4.4.1 储存条件

- 储存温度:  $-20 \dots +70 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-4 \dots 158 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )
- 使用原包装储存设备。

### 4.4.2 运输

#### **注意**

**外壳可能会发生损坏或移位。**

存在人员受伤的风险

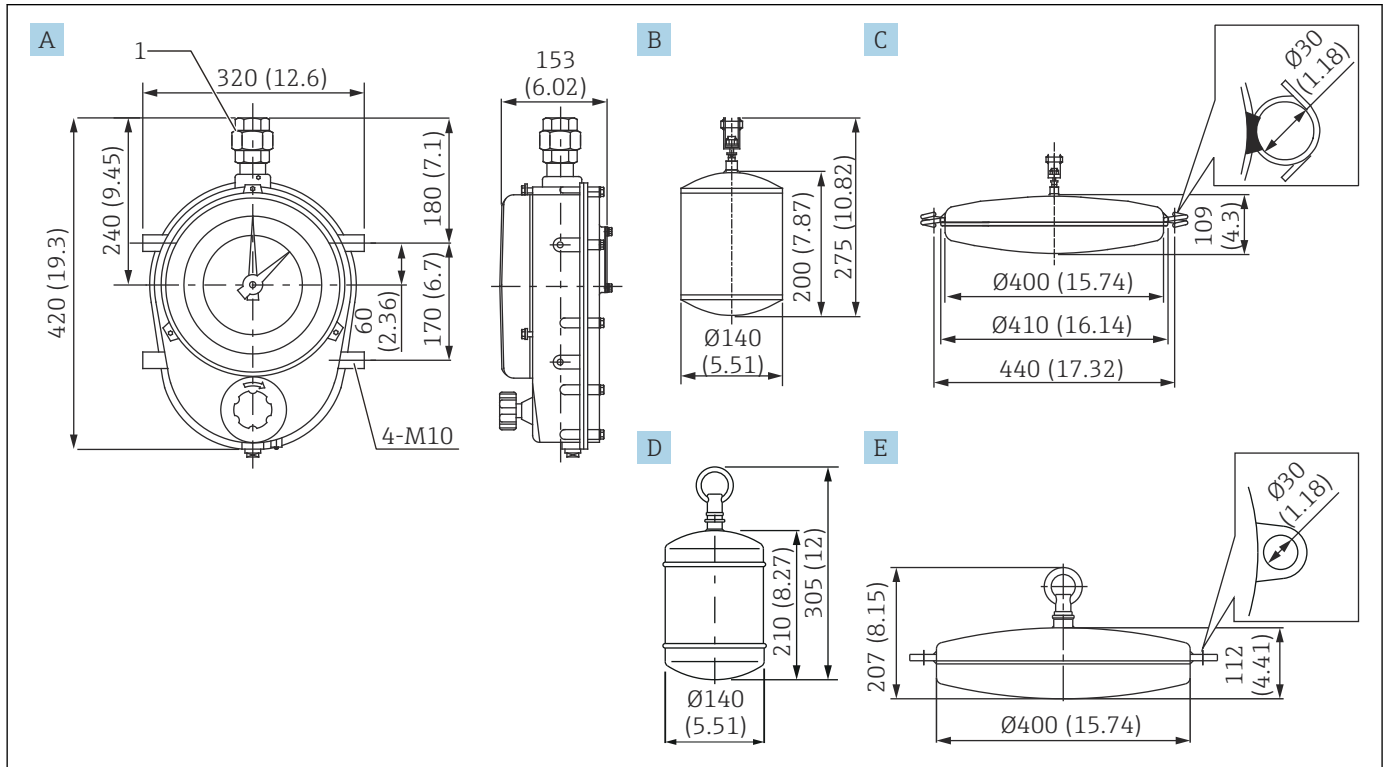
- ▶ 将设备运输至测量点时，使用设备的原包装或通过过程连接头固定设备。
- ▶ 将起重设备（例如吊环或吊环螺栓）固定到过程连接头上，不要固定到外壳上。注意设备的重心，防止设备意外倾倒。
- ▶ 重量大于等于 18 kg (39.6 lbs) 的设备需遵循安全防范措施和运输条件的要求 (IEC61010) 。

## 5 安装

### 5.1 LT5 的外形尺寸

用于各种安装条件下的常用部件尺寸。如您使用了不同的部件，请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

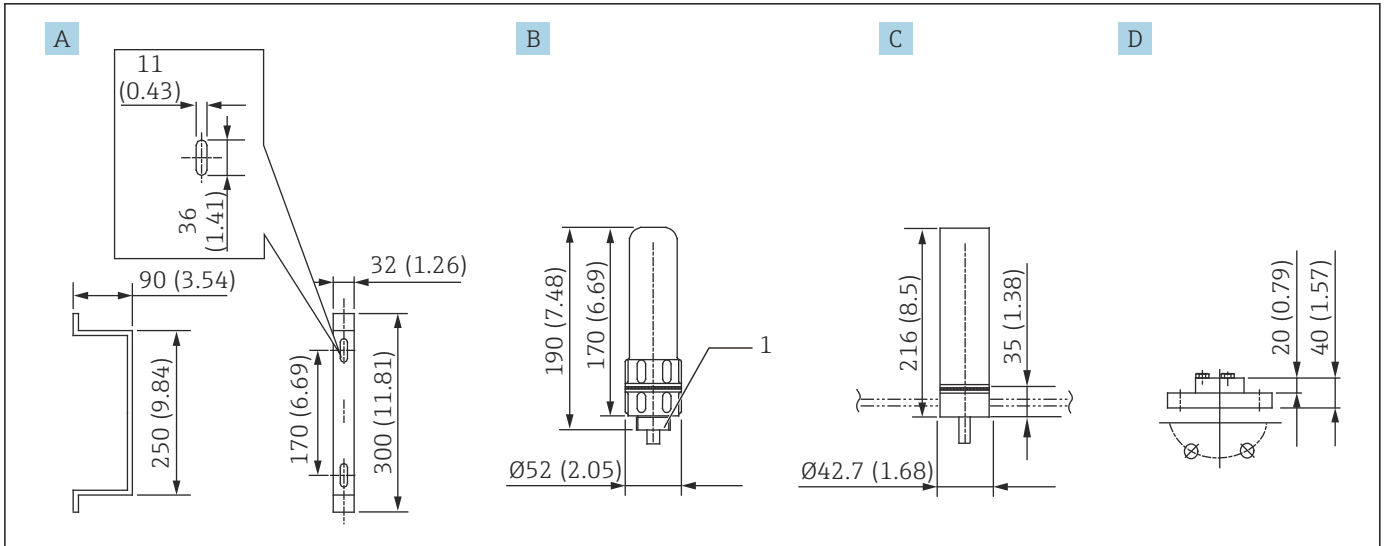
#### 5.1.1 LT5-1 的尺寸 (螺纹连接、低压力类型)



A0041186

图 3 LT5-1 / 浮子尺寸。测量单位 mm (in)

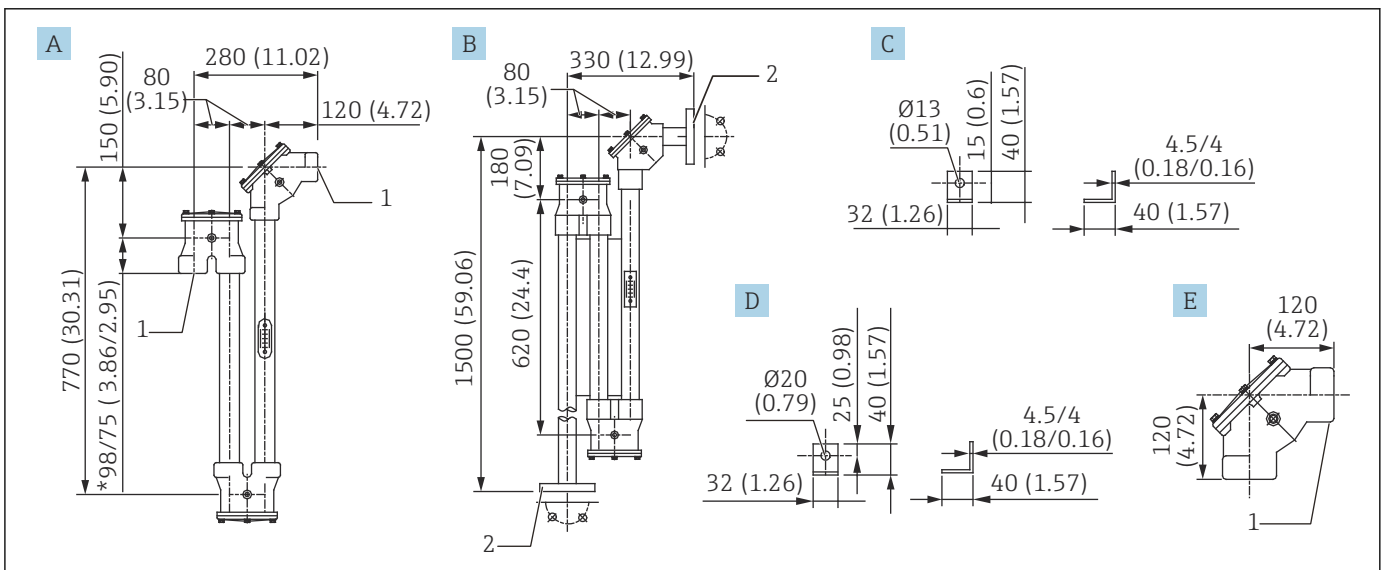
- A 表头 (ADC12)
- B 浮子 φ140 (SUS316)
- C 浮子 φ400 (SUS316)
- D 浮子 φ140 (PVC)
- E 浮子 φ400 (PVC)
- 1 管接螺母 (JIS Rc 1-1/2 /ANSI NPT 1-1/2; 如果没有管接螺母, 选择 Rp 1-1/2)



A0041188

附件 1。测量单位 mm (in)

- A 仪表支架 (铁 / SUS304)
- B 顶部锚固装置 (ADC6)
- C 顶部锚固装置 (SUS316/承插焊接类型)
- D 顶部锚固装置 (PVC) (PVC 材质仅提供法兰类型)
- 1 JIS R1 / ANSI NPT1



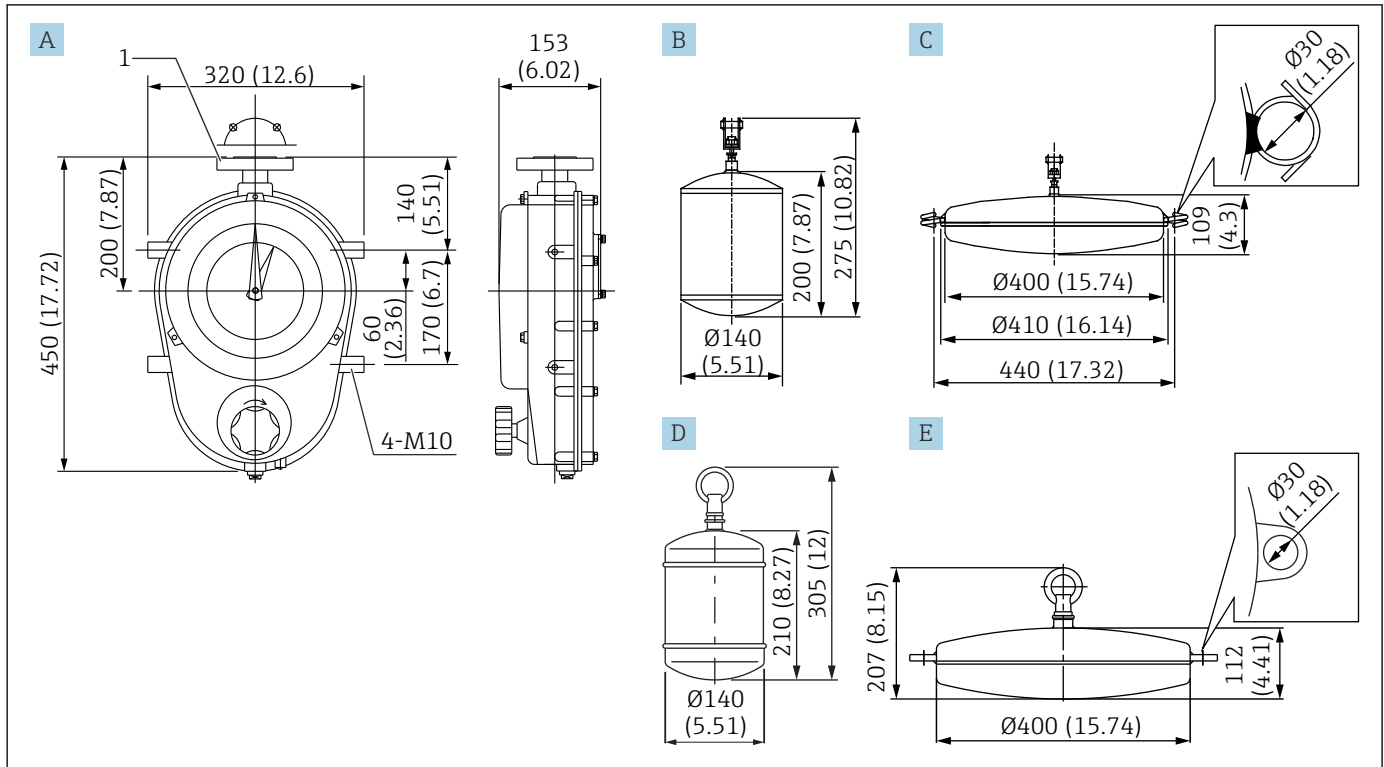
A0041189

附件 2。测量单位 mm (in)

- A 密封罐 (铝 / SUS316)
- B 密封罐 (PVC) (PVC 材质仅提供法兰类型)
- C 锚钩 (铁 / SUS316)
- D 锚钩 (PVC 螺栓)
- E 90° 滑轮弯头 (ADC6 / SCS14)
- 1 螺纹连接 (Rp1-1/2 / NPT1-1/2, 作为选装件)
- 2 法兰 (JIS 10K 40A FF / ASME NPS1-1/2" Cl.150 FF / JPI 40A 150 lbs FF)

**i** 密封罐 98/75 中的 75 mm 表示选用 SUS316 时的尺寸。

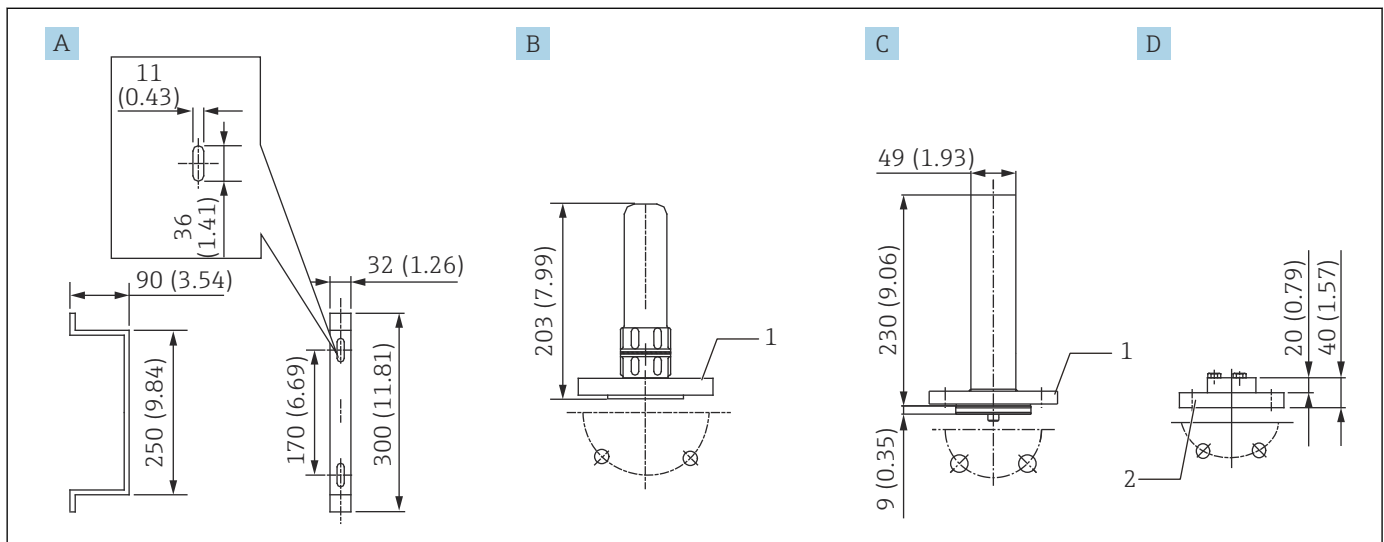
### 5.1.2 LT5-1 的尺寸 (法兰连接, 低压力类型)



A0041187

图 6 LT5-1 的尺寸。测量单位 mm (in)

- A 表头 (ADC12)
- B 浮子 φ140 (SUS316)
- C 浮子 φ400 (SUS316)
- D 浮子 φ140 (PVC)
- E 浮子 φ400 (PVC)
- 1 法兰 (JIS 10K 40A RF / ASME NPS1-1/2" Cl.150 RF / JPI 40A 150 lbs RF)

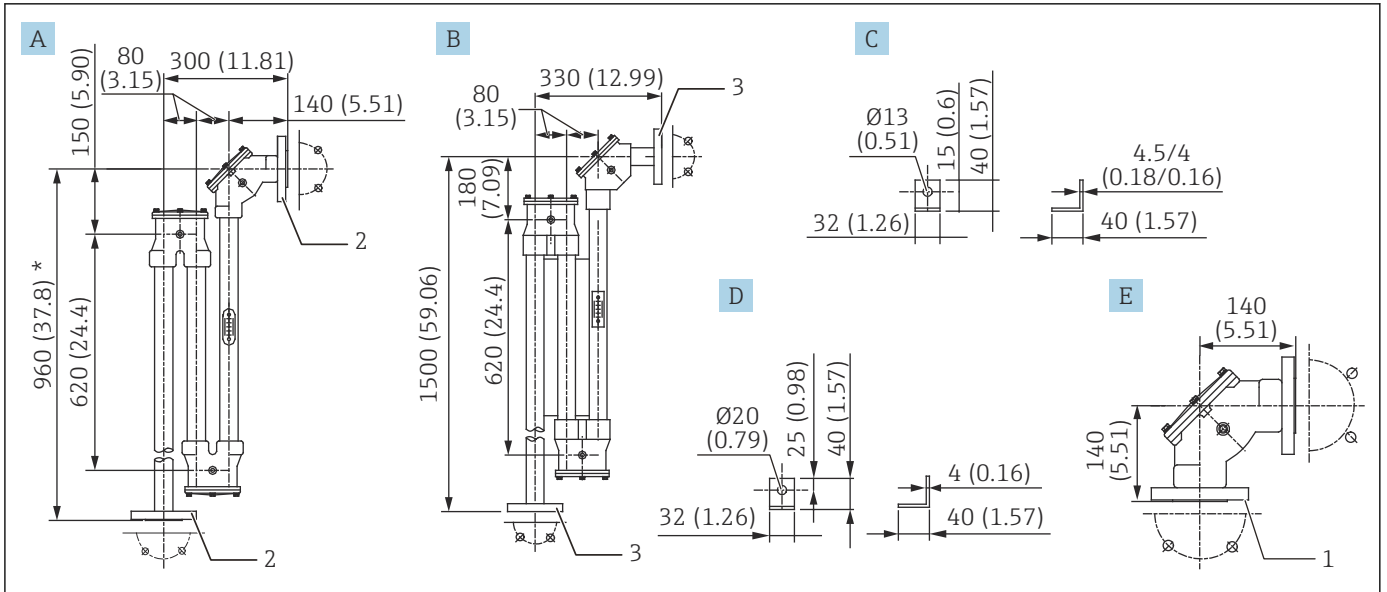


A0041191

图 7 附件 1。测量单位 mm (in)

- A 仪表支架 (铁 / SUS304)
- B 顶部锚固装置 (ADC6+AC4A)
- C 顶部锚固装置 (SUS316)
- D 顶部锚固装置 (PVC)
- 1 法兰 (JIS 10K 40A RF / ASME NPS 1-1/2" Cl.150 RF / JPI 40A 150 lbs RF)
- 2 法兰 (JIS 10K 40A FF / ASME NPS 1-1/2" Cl.150 FF / JPI 40A 150 lbs FF)





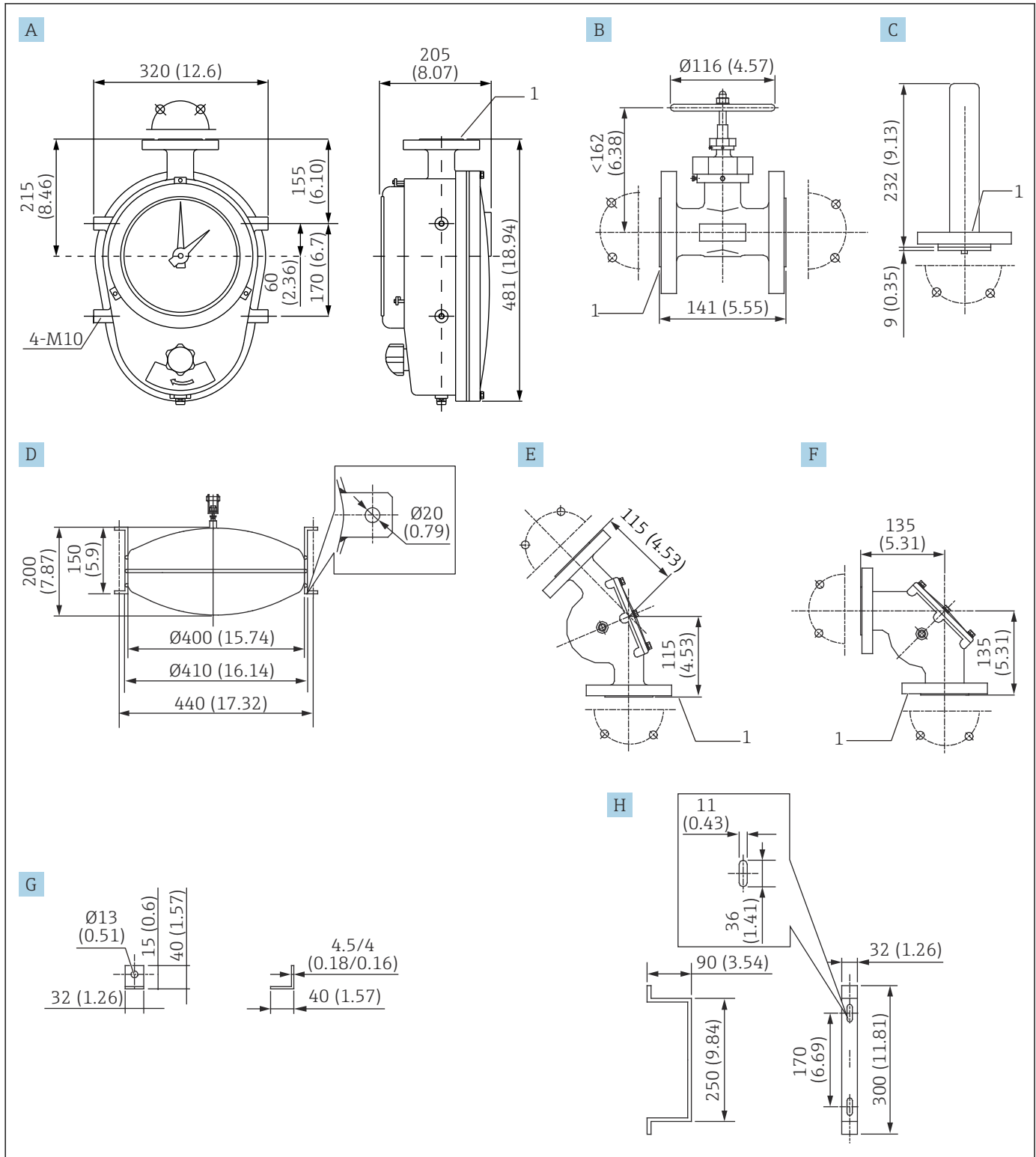
A0041192

8 附件 2。测量单位 mm (in)

- A 密封罐 (铝 + 铁 / SUS316; 见以下说明)
- B 密封罐 (PVC)
- C 锚钩 (铁 / SUS316)
- D 锚钩 (PVC 螺栓)
- E 90° 滑轮弯头 (ADC6+AC4A / 5CS14+SUS316)
- 1 法兰 (JIS 10K 40A RF / ASME NPS 1-1/2" RF / JPI 40A 150 lbs RF)
- 2 法兰 (JIS 10K 40A RF / ASME NPS 1-1/2" Cl.150 RF / JPI 40A 150 lbs RF)
- 3 法兰 (JIS 10K 40A FF / ASME NPS 1-1/2" Cl.150 FF / JPI 40A 150 lbs FF)

- i** 仅限测量带: 960 mm (37.8 in)
- 测量带 + 导丝: 1500 mm (59.06 in)

### 5.1.3 LT5-4 的尺寸 (法兰连接, 中等压力类型)



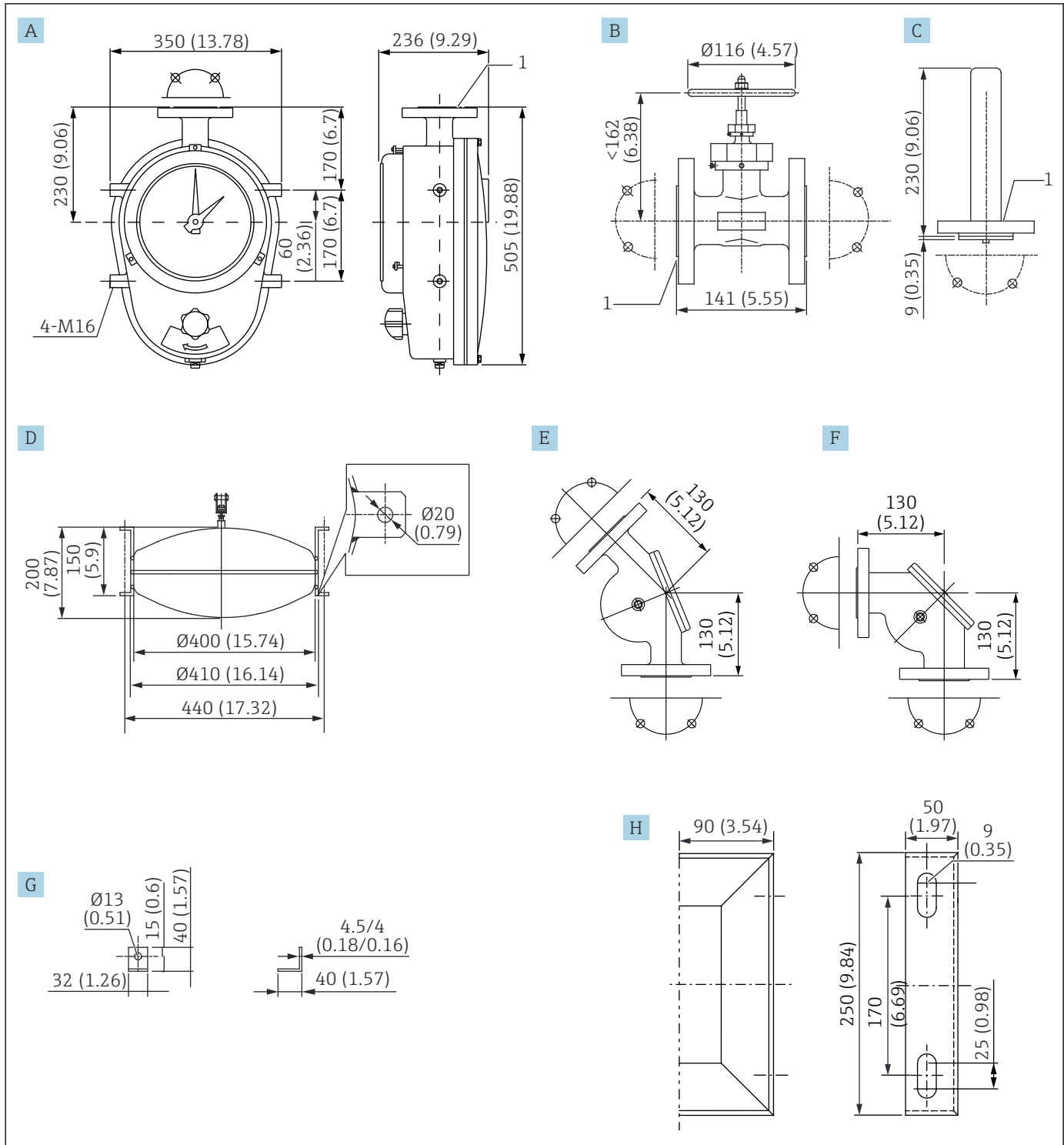
A0041193

图 9 LT5-4 的尺寸。测量单位 mm (in)

- A 表头 (AC4CT6)
- B 闸阀 (SCS13)
- C 顶部锚固装置 (AC4CT6)
- D 浮子  $\phi 400$  (SUS316)
- E 135° 滑轮弯头 (AC4CT6)
- F 90° 滑轮弯头 (AC4CT6)

- G 锚钩 (铁 / SUS316)
- H 仪表支架 (铁 / SUS304)
- 1 法兰 (JIS 10K 40A RF / ASME NPS 1-1/2" Cl.150 RF / JPI 40A 150 lbs RF)

5.1.4 LT5-6 的尺寸 (法兰连接, 高压力类型)



A0041194

图 10 LT5-6 的尺寸。测量单位 mm (in)

- A 表头 (铁)
- B 闸阀 (SCS13)
- C 顶部锚固装置 (铁 / SUS316)
- D 浮子  $\phi 400$  (SUS316)
- E 135° 滑轮弯头 (铁)
- F 90° 滑轮弯头 (铁)
- G 锚钩 (铁 / SUS316)
- H 仪表支架 (铁 / SUS304)
- 1 法兰 (JIS 10K/20K 40A RF / ASME NPS 1-1/2" Cl.150/300 RF / JPI 40A 150/300 lbs. RF)

## 5.2 安装准备

安装 LT 时，采取以下预防措施：

- 根据最容易读取仪表的位置选择表头安装位置。
- 安装浮子时，必须使其靠近储罐侧壁。
- 在球形罐体中，安装浮子时必须使其靠近储罐中心。
- 如果拱顶罐的顶部侧面陡直，安装浮子时必须使其靠近储罐中心。
- 在法兰连接处使用合适的密封垫，以保持气密性。

### ⚠ 小心

#### 测量带断裂的风险

- ▶ 浮子应安装在尽可能远离储罐入口或搅拌器的地方，以便液面波动不会直接冲击浮子。如果只能安装在有波动和液体流动的位置，应安装防浪板以保护浮子。在浮子附近快速注入液体时可能会导致测量带断裂。

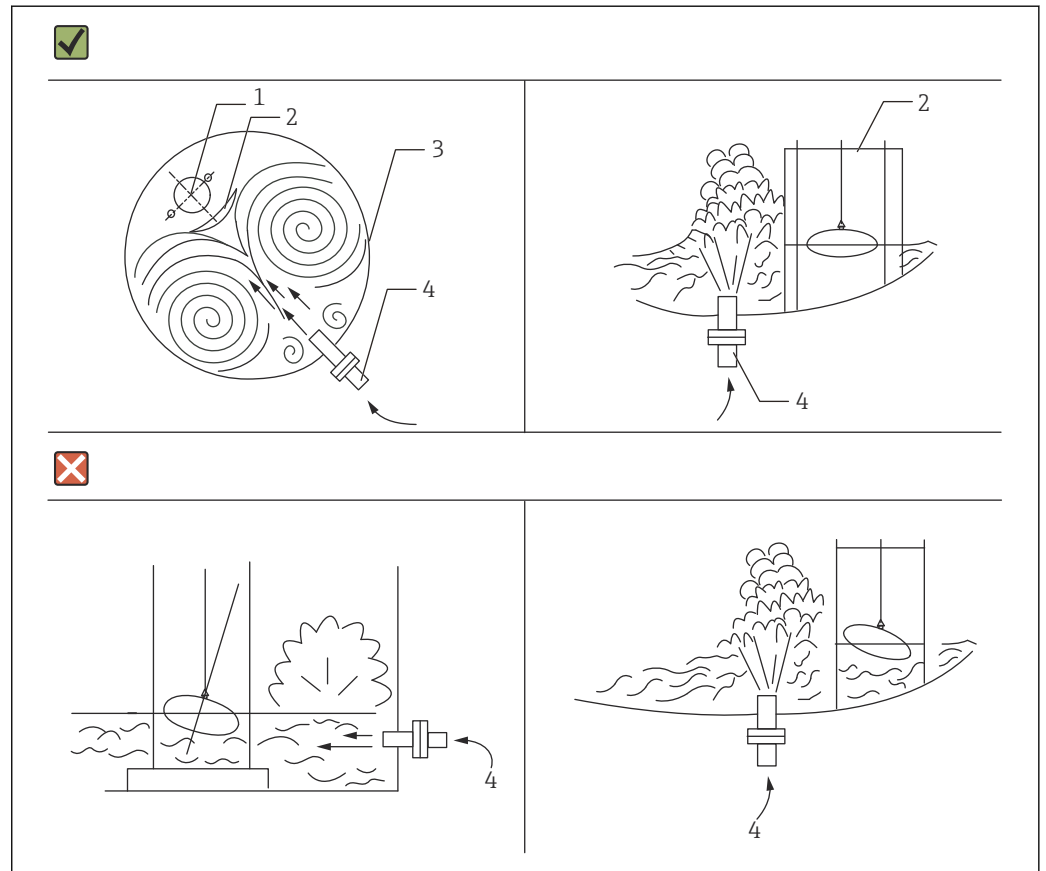


图 11 安装条件

- 1 浮子的中心
- 2 安装防浪板
- 3 罐体
- 4 液体进水口


A0039946

### 5.3 工具

准备好以下工具以安装 LT5。

#### 所需工具

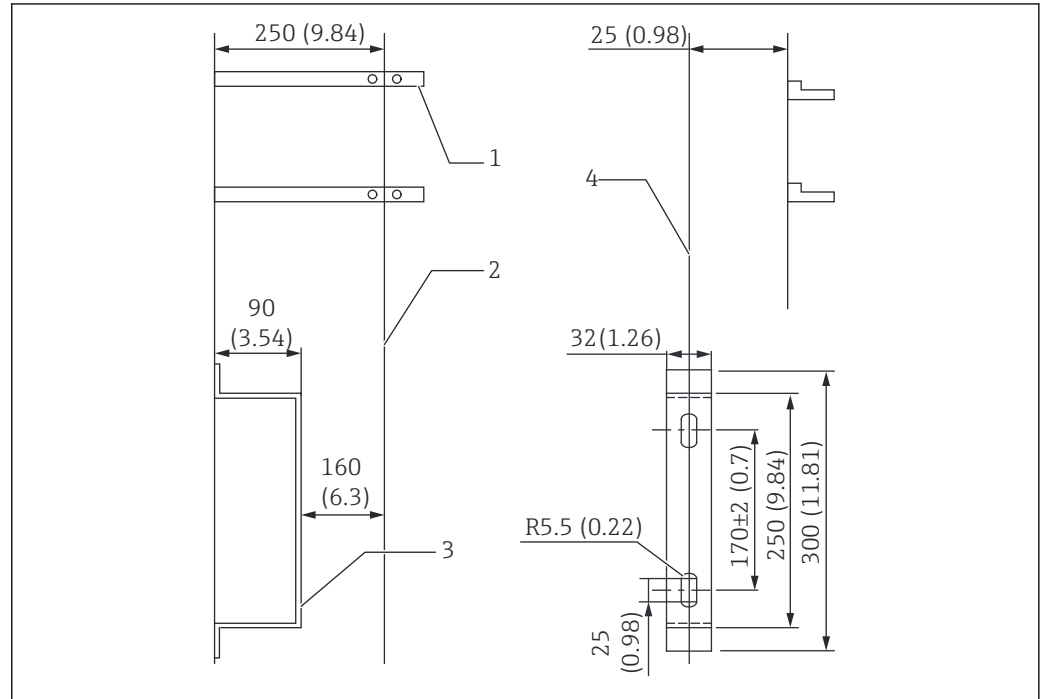
工具	指定用途	LT5-1 (螺纹式)	LT5-1 (法兰式)	LT5-4	LT5-6
 <p>12 套筒扳手</p>	13 mm: 滑轮弯头盖板	●	●	●	-
	24 mm: 滑轮弯头盖板	-	-	-	●
	17 mm: 表头, 用于设备支架	○	○	○	-
	24 mm: 表头, 用于设备支架	-	-	-	●
	24 mm: JIS 法兰 (M16 x 2)	-	◎	◎	◎
	21 mm: 150 lbs 法兰 (1/2" x 2)	-	-	-	-
	32 mm: 300 lbs 法兰 (3/4" x 2)	-	-	-	-
 <p>13 开口扳手</p>	19 mm: 固定导丝并压缩张紧弹簧	●	●	●	●
 <p>14 水泵钳</p>	25 mm 或更大尺寸: 螺纹顶部锚固装置	●	-	-	-
 <p>15 导丝切割工具</p>	将多余的导丝修剪到合适的长度	●	●	●	●
 <p>16 十字螺丝刀</p>	带夹, 并用于校准计数器显示屏	○	○	-	○
 <p>17 套筒</p>	5.5 mm: 带夹, 并用于校准刻度盘显示	○	○	○	○
	8 mm: 显示屏罩	○	○	○	○
 <p>18 夹钳</p>	用于安装带夹的螺纹	○	○	○	○
 <p>19 钣金剪</p>	将多余的测量带修剪到合适的长度	○	○	○	○
 <p>20 管扳手</p>	600 mm 或更大尺寸: 用于螺纹表头的导管	○	-	-	-

-  ●: 在储罐顶部使用
- : 在地面高度使用
- ◎: 在储罐顶部和地面高度使用
- : 不使用

### 5.4 焊接仪表支架

在焊接仪表支架时参见以下图示。请注意，管支架不属于标准供货件。

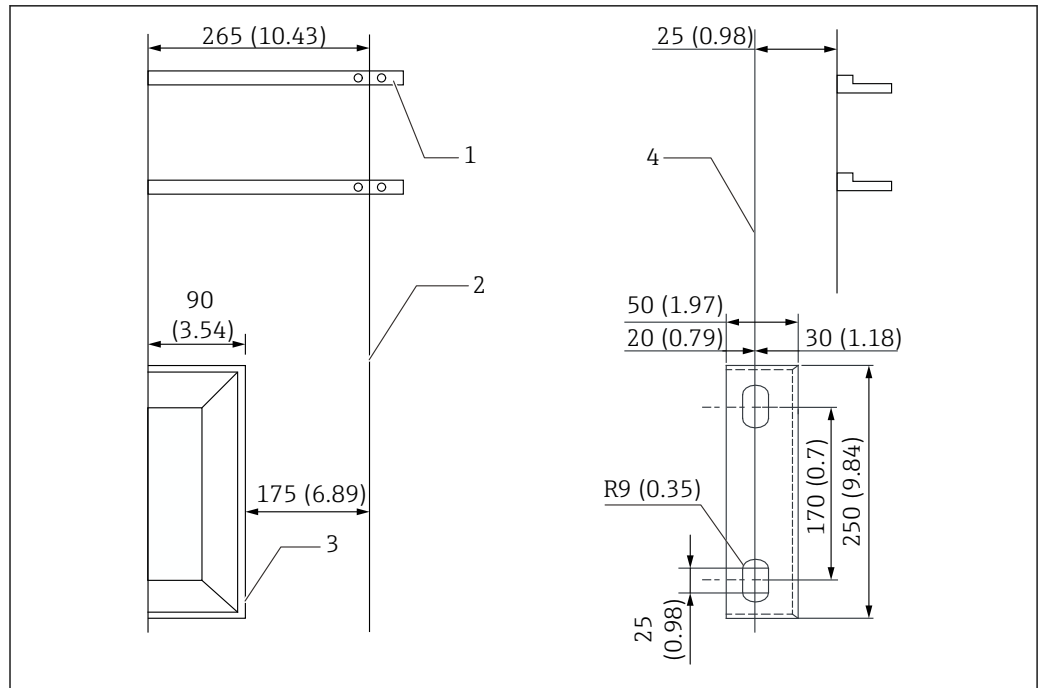
**i** 在 LT5-6 (高压表头) 中，罐体外壁和表头中心间的距离比 LT5-1 (低压表头) / LT5-4 (中等压力表头) 长 15 mm (0.59 in)。



A0041179

图 21 仪表支架 (低压/中等压力)。测量单位 mm (in)

- 1 管支架 (非标准供货件)
- 2 安装位置的中心线
- 3 仪表支架 (基于所选的选项 SS400: t = 4.5 / SUS304: t = 4.0), 安装螺栓
- 4 仪表支架的中心线



A0041180

图 22 仪表支架（高压）。测量单位 mm (in)

- 1 管支架（非标准供货件）
- 2 安装位置的中心线
- 3 仪表支架（基于所选的选项 SS400: t = 4.0 / SUS304: t = 4.0），安装螺栓
- 4 仪表支架的中心线



## 5.5 导管

### 5.5.1 选择和安装导管

大多数安装都需要导管，罐体顶部和地下应用除外。导管通常用于以下三个位置：

- 表头至滑轮弯头
- 滑轮弯头至滑轮弯头
- 滑轮弯头至罐体顶部

#### 安装注意事项

- 请注意，导管和管支架不属于 Endress+Hauser 提供的标准供货件。
- 确保导管中的任何弯曲部位均不超过 5 mm (0.17 in)。
- 滑轮弯头间的空间（管道距离）不得超过 2.5 m (8.2 ft)。

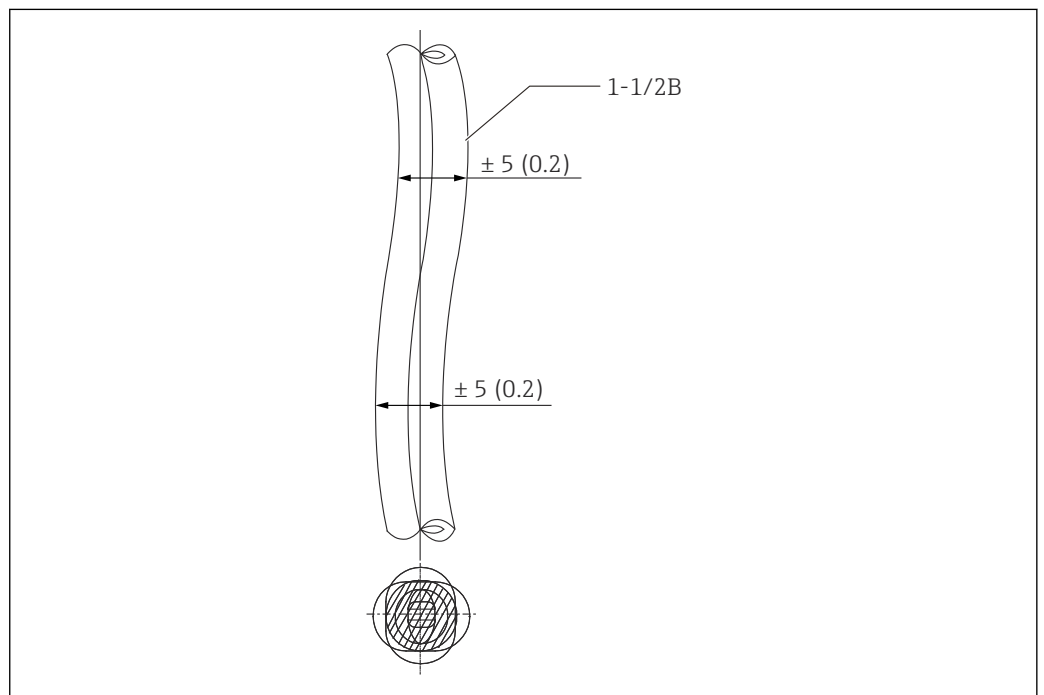


图 23 安装导管。测量单位 mm (in)

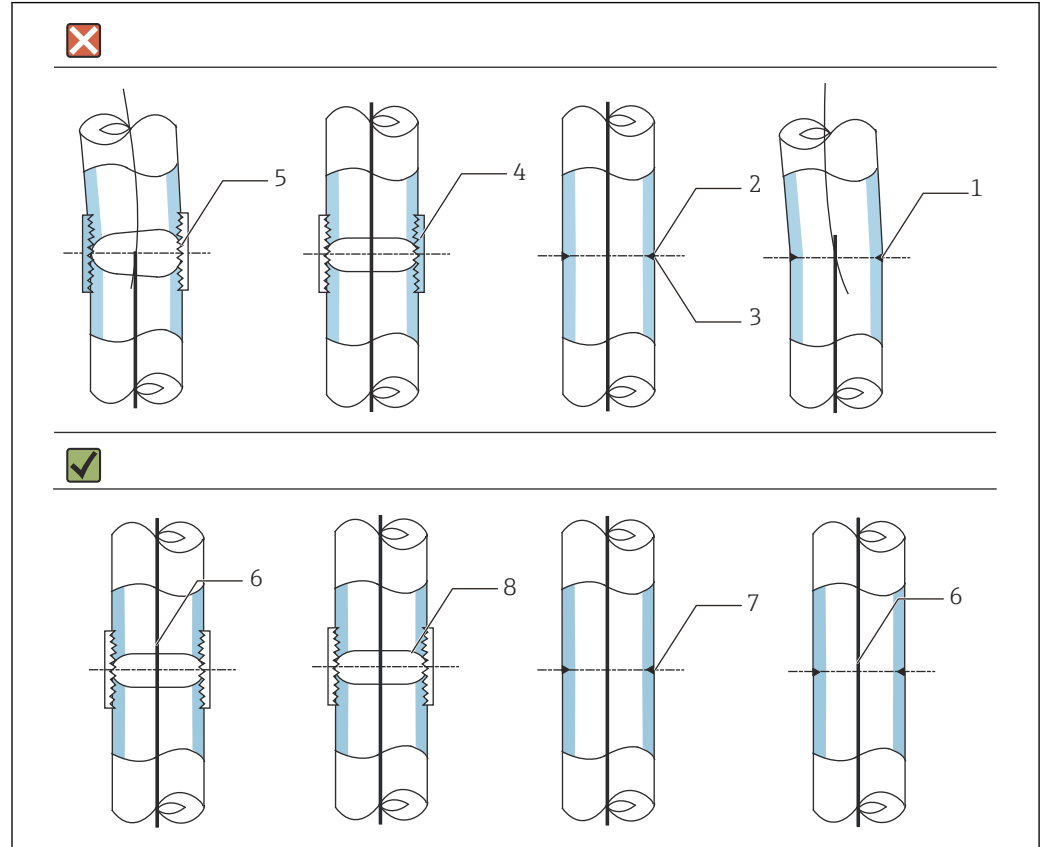
#### 注意

##### 推荐的导管材质

- ▶ 导管务必采用镀锌碳钢管（“白色气体管道”）。当应用中含有极具腐蚀性的气体时，推荐使用刚性 PVC 管、不锈钢管或树脂内衬。

### 5.5.2 连接导管

- 在接头和法兰处使用 PTFE 密封条和密封垫，以保持气密性，防止进入气体和雨水。
- 确保管接头连接牢固；否则，雨水可能会从接头处进入表中。
- 连接管道时，注意导致管道弯曲的情况，包括套接连接中弯曲变形的螺纹、管道切割部分的内部凸起、焊接引起的接头弯曲以及内部存在焊接毛刺等。




A0041182

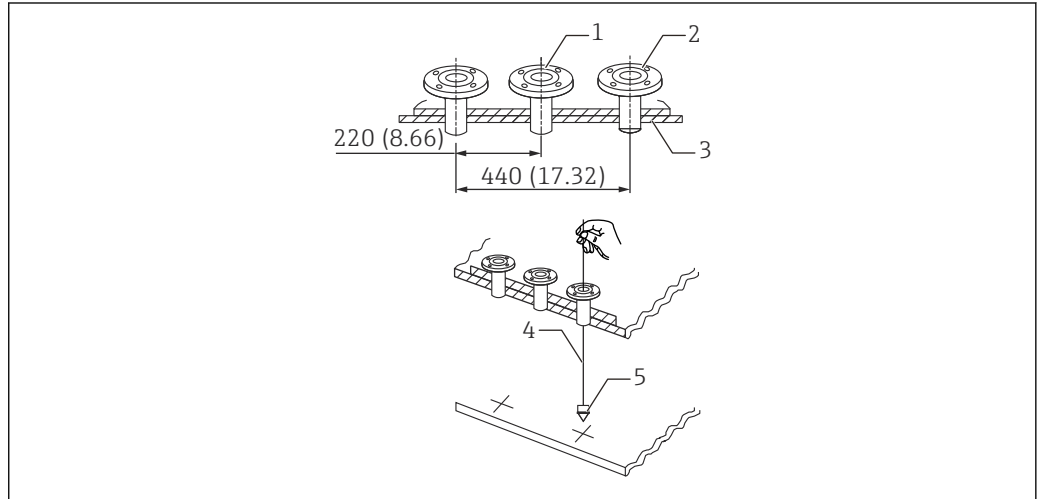
图 24 连接导管

- 1 焊接引起的弯曲
- 2 焊接
- 3 焊接毛刺
- 4 毛刺
- 5 弯曲变形的螺纹
- 6 竖直状态
- 7 内部无焊接毛刺
- 8 倒角

### 5.6 顶部锚固装置和锚钩

安装锚钩时，将其降低，使其与储罐顶部的顶部锚固装置垂直，并使用铅锤确定精确位置。

 根据规格参数，法兰将采用套接型。

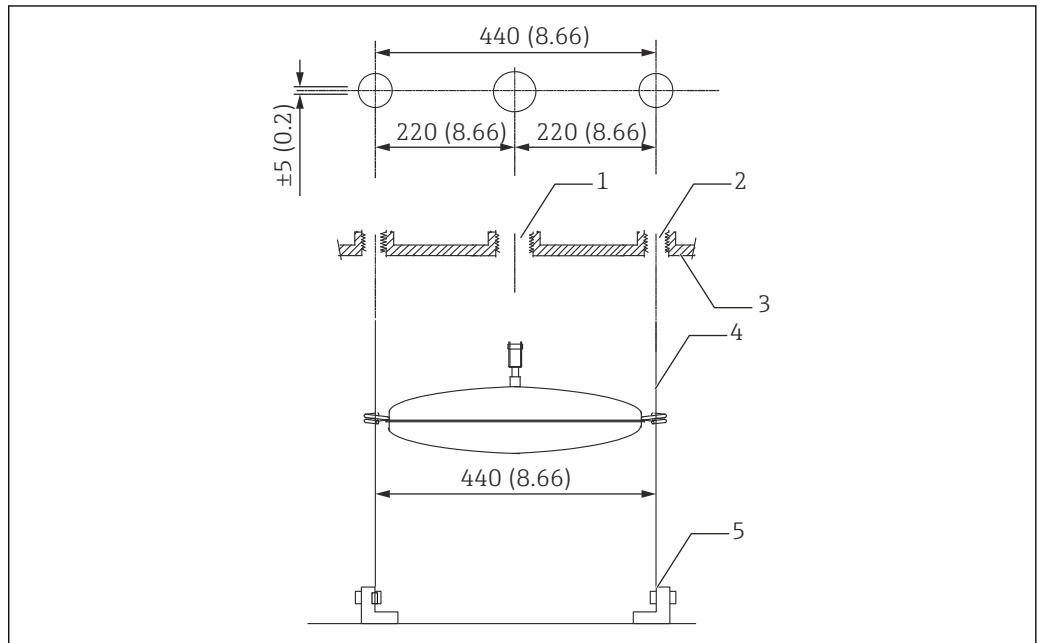


A0041183

图 25 顶部锚固装置安装前检查。测量单位 mm (in)

- 1 表头的短管法兰
- 2 顶部锚固装置的短管法兰
- 3 罐体顶部
- 4 水准线
- 5 铅锤

#### 套筒 (螺纹型)



A0041185

图 26 安装锚钩。测量单位 mm (in)

- 1 1-1/2B 套筒
- 2 1B 套筒
- 3 罐体顶部
- 4 导丝 (单根丝)
- 5 锚钩

## 5.7 测量带和导丝长度

测量带和导丝的长度长于实际测量长度，并且因每个选项而异。下表显示了根据规格 060 中选项对于规格 070 中每个选项的实际长度。但是，请注意，表头显示屏上可显示的最大长度仅与测量范围相对应。参见下表并相应地选择适当的长度。

### 1. SUS316 测量带，锥顶罐体

060 测量范围		长度 (总长度)	打孔带 (测量长度)	无孔带	备件
1	2.5 m	13 m	7 m	6 m	56004412
2	5 m	13 m	7 m	6 m	56004412
3	10 m	24 m	12 m	12 m	017860-5302
4	16 m	45 m	22 m	23 m	017860-5304
5	20 m	45 m	22 m	23 m	017860-5304
6	30 m	65 m	32 m	33 m	017860-5305
F	60 ft	134.50 ft	69.89 ft	65.61 ft	请咨询 Endress+Hauser
H	100 ft	216.52 ft	108.26 ft	108.26 ft	请咨询 Endress+Hauser

### 2. SUS316 测量带，罐体顶部安装

060 测量范围		长度 (总长度)	打孔带 (测量长度)	无孔带	备件
1	2.5 m	7.15 m	7 m	0.15 m	017860-5306
2	5 m	7.15 m	7 m	0.15 m	017860-5306
3	10 m	12.15 m	12 m	0.15 m	017860-5307
4	16 m	22.15 m	22 m	0.15 m	017860-5309
5	20 m	22.15 m	22 m	0.15 m	017860-5309
6	30 m	32.15 m	32 m	0.15 m	017860-5310
F	60 ft	72.17 ft	69.89 ft	3.28 ft	请咨询 Endress+Hauser
H	100 ft	111.54 ft	108.26 ft	3.28 ft	请咨询 Endress+Hauser

### 3. SUS316 测量带，密封罐/BT

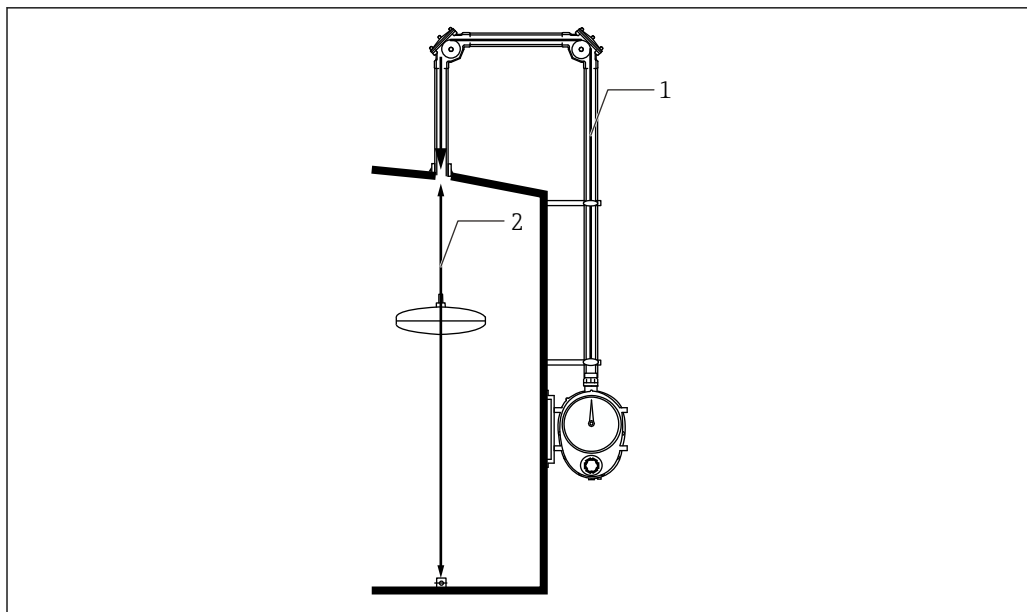
060 测量范围		长度 (总长度)	打孔带 (测量长度)	无孔带	备件
1	2.5 m	24 m	7 m	17 m	请咨询 Endress+Hauser
2	5 m	24 m	7 m	17 m	请咨询 Endress+Hauser
3	10 m	35 m	12 m	23 m	请咨询 Endress+Hauser
4	16 m	55 m	22 m	33 m	请咨询 Endress+Hauser
5	20 m	55 m	22 m	33 m	请咨询 Endress+Hauser
6	30 m	75 m	32 m	43 m	017860-5210
F	60 ft	167.31 ft	69.89 ft	98.42 ft	请咨询 Endress+Hauser
H	100 ft	249.33 ft	108.26 ft	141.07 ft	请咨询 Endress+Hauser

**4. SUS316 测量带 + SUS316 导丝, FRT**

060 测量范围		长度 (总长度)	打孔带 (测量长度)	无孔带	导丝	备件
1	2.5 m	16 m	6.7 m	0.3 m	9 m	017860-0005
2	5 m	16 m	6.7 m	0.3 m	9 m	017860-0005
3	10 m	26 m	11.7 m	0.3 m	14 m	017860-0007
4	16 m	46 m	21.7 m	0.3 m	24 m	017860-0011
5	20 m	46 m	21.7 m	0.3 m	24 m	017860-0011
6	30 m	66 m	31.7 m	0.3 m	34 m	017860-0013
F	60 ft	147.63 ft	67.91 ft	67.91 ft	78.74 ft	请咨询 Endress+Hauser
H	100 ft	219.80 ft	107.28 ft	67.91 ft	111.54 ft	请咨询 Endress+Hauser

**5. SUS316 测量带 + PFA-涂层 SUS316 导丝, 密封罐/锥顶罐体**

060 测量范围		长度 (总长度)	打孔带 (测量长度)	无孔带	导丝	备件
1	2.5 m	18 m	6.7 m	0.3 m	11 m	017860-0006
2	5 m	18 m	6.7 m	0.3 m	11 m	017860-0006
3	10 m	28 m	11.7 m	0.3 m	16 m	017860-0008
4	16 m	48 m	21.7 m	0.3 m	26 m	017860-0012
5	20 m	48 m	21.7 m	0.3 m	26 m	017860-0012
6	30 m	68 m	31.7 m	0.3 m	36 m	017860-0014
F	60 ft	154.19 ft	67.91 ft	67.91 ft	86.30 ft	请咨询 Endress+Hauser
H	100 ft	226.37 ft	107.28 ft	67.91 ft	118.11 ft	请咨询 Endress+Hauser



A0041195

图 27 测量带和导丝 (示例: 选项 1, 用于规格 070, 选项 5, 用于规格 060)

- 1 打孔带
- 2 无孔带/导丝

**i** 在上图中, 最大可测量距离为 22 mm, 并且有最多 23 m 的间距。因此, 测量带的总长度为 45 m。

## 5.8 润湿液体和气体部件的密封

### 5.8.1 材质信息

产品名称	装置	密封材料名称	密封材料类型	填料/O型圈的材质
LT5-1	表头	后盖	盖板填料	V#6502
		止回阀轴	O型圈	FKM
		链轮轴	油封	FKM
		盲板	填料	NBR
	90° 滑轮弯头	铝滑轮弯头	盖板填料	V#6502
		不锈钢滑轮弯头		
		轴承	O型圈	硅胶
	U型密封罐	铝滑轮弯头	盖板填料	V#6502
			轴承 O型圈	硅胶
		不锈钢滑轮弯头	盖板填料	V#6502
			轴承 O型圈	硅胶
	PVC 滑轮弯头	盖板填料	V#6502	
		轴承 O型圈	PTFE	
	顶部锚固装置	铝, 螺纹类型	盖板填料	V#6502
不锈钢罐体, 焊接型				
顶部锚固装置	铝法兰, 螺纹类型			
	不锈钢法兰, 焊接型	弹簧倒换器填料		
LT5-4/LT5-6	表头	后盖	盖板填料	PTFE
		检查手柄装置	压盖填料	PTFE/CR
		内部磁力盖	O型圈	PTFE
		外部磁力盖	O型圈	NBR *CR, 用于铵盐规格
		接头	O型圈	PTFE
	闸阀	轴	轴填料	PTFE
		螺帽	填料	PTFE
LT5-4	90°滑轮弯头	盖板	盖板填料	PTFE
		轴承	O型圈	PTFE
	135°滑轮弯头	盖板	盖板填料	PTFE
		轴承	O型圈	PTFE
	顶部锚固装置	铝法兰, 一体式	弹簧倒换器填料	PTFE
不锈钢法兰, 焊接型				
LT5-6	90°滑轮弯头	盖板	盖板填料	PTFE
		轴承	O型圈	PTFE
	135°滑轮弯头	盖板	盖板填料	PTFE
		轴承	O型圈	PTFE
	顶部锚固装置	铁法兰, 焊接型	弹簧倒换器填料	PTFE
		不锈钢法兰, 焊接型		

## 5.9 材料证书

如果需要材料证书，请在订购产品时订购。可以为以下部件提供证书。

- 铁制高压表头（法兰相同，因为它与表头集成在一起）、盖、磁力盖、止回阀轴（无需起吊）、塞子
- 不锈钢测量带和导丝（不包括带 PFA 涂层的导丝）
- 不锈钢浮子
- 不锈钢或铁制高压顶部锚固装置主体、盖板、法兰
- 不锈钢导丝（不包括带 PFA 涂层的导丝）
- 不锈钢锚钩
- 铁制高压滑轮弯头主体（法兰相同，因为它与滑轮弯头主体集成在一起），盖板
- 不锈钢闸阀



## 5.10 安装参考图和订货号

### 5.10.1 用于锥顶罐体 (CRT)

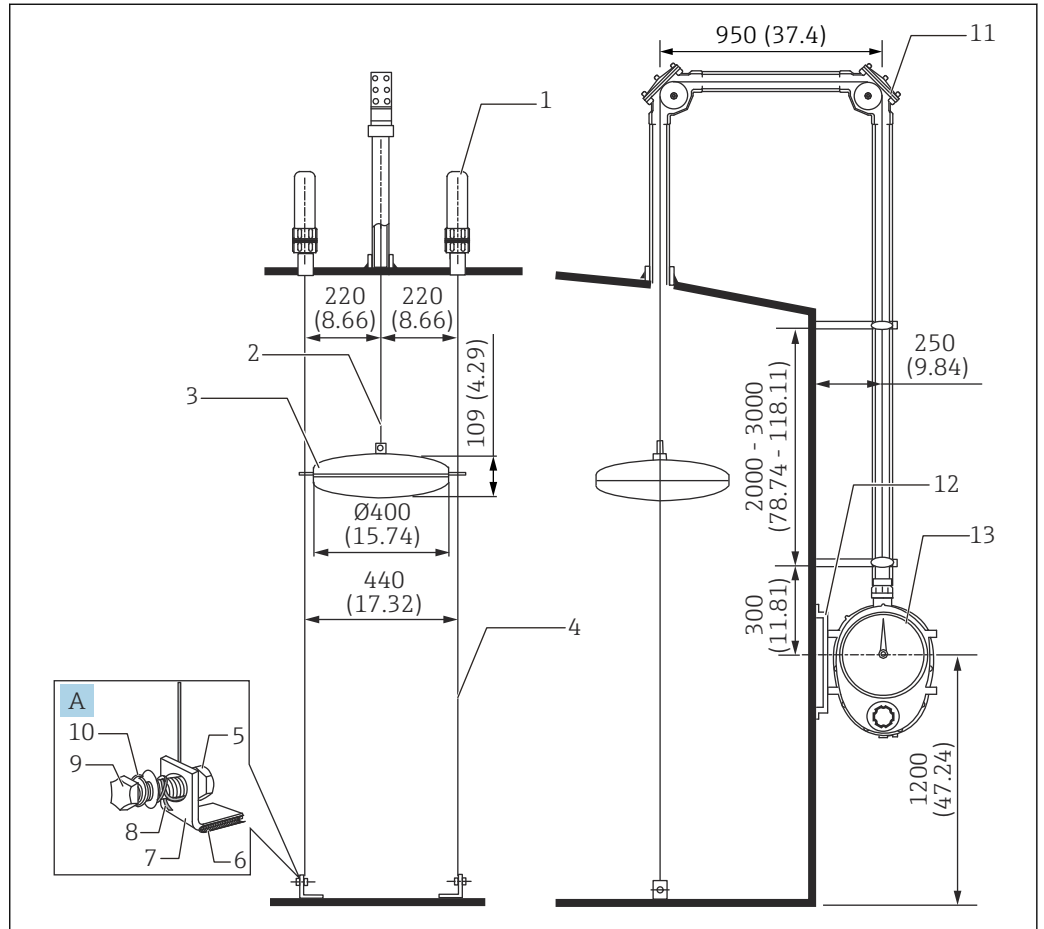


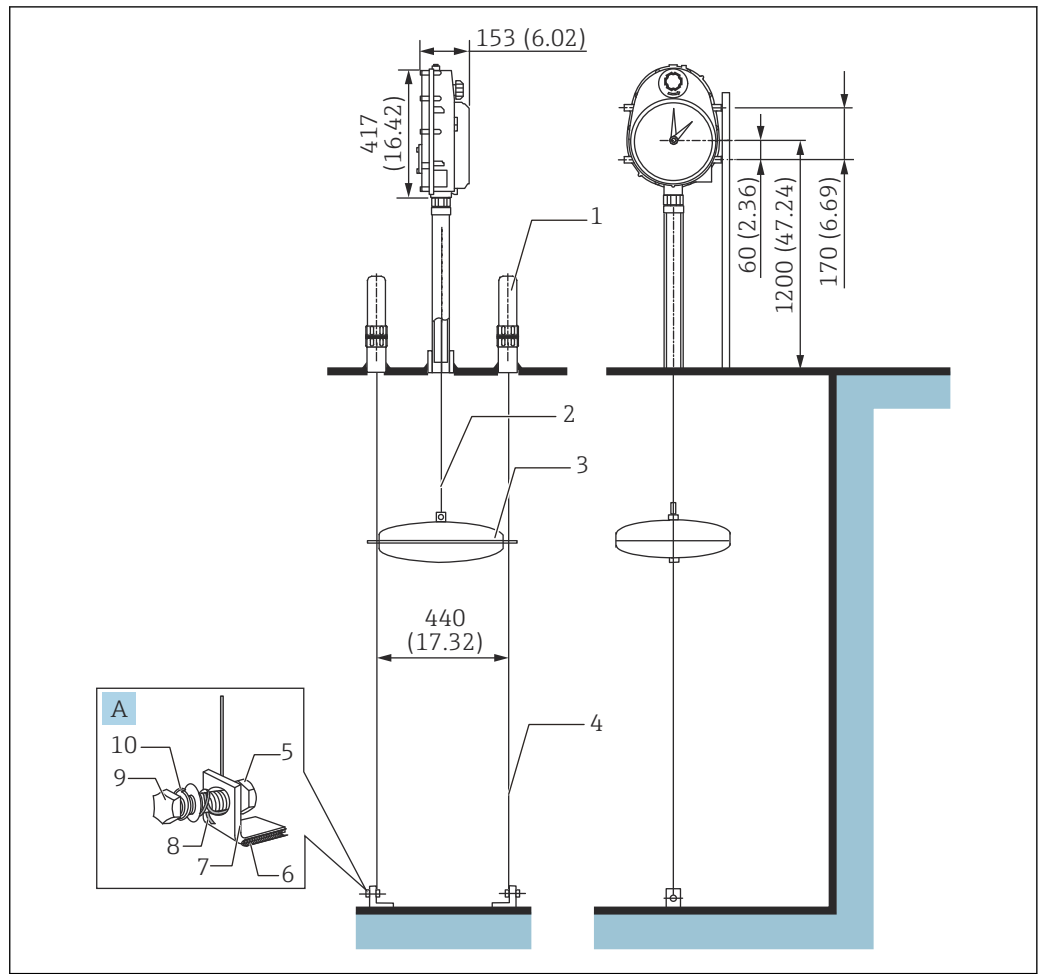
图 28 在锥顶罐体上安装。测量单位 mm (in)

- A 锚钩
- 1 顶部锚固装置
- 2 测量带
- 3 浮子
- 4 导丝
- 5 螺母
- 6 接液部件 (焊接至罐体)
- 7 锚钩
- 8 导丝
- 9 螺栓
- 10 垫圈
- 11 90° 滑轮弯头
- 12 仪表支架
- 13 表头

## 订货号示例 (LT5-111A031B11A111200000+PA)

项目	目标	代码	规格参数	数量
020	表头	1	0.01961 MPa/2.84 psi, 铝 (ADC12)	1
030	表头过程连接	11	Rc 1-1/2, 管接螺母, SUS316, JISB0203 螺纹	
040	显示屏; 盖板	A	刻度盘显示: Acrylic	
050	曲柄单元	0	无	
060	测量范围	3	10 m	
070	测量带	1	测量带, 锥顶罐体	
080	浮子	B	D 400 mm SUS316 测量带连接装置 5.0 kg, 0.65 ≤ 密度 1.05, 带环	
090	顶部锚固装置	11	2x R1, 铝 (ADC6), JIS B0203 螺纹	2
100	导丝	A	单根导丝, 直径 3 mm x 2 根导丝	
110	锚钩; 安装螺栓	1	铁; SUS316	
120	90° 滑轮弯头	112	2x Rp1-1/2, 铝 (ADC6), 螺纹 B0203	
130	135° 滑轮弯头	000	无	-
140	密封罐	0	无	
150	闸阀	0	无	
620	>>随箱附件	PA	仪表支架 SS400, 低压/中等压力表头	1

### 5.10.2 安装在罐体顶部 (对于地下罐体)



A0041197

图 29 对于地下罐体的安装，装置。测量单位 mm (in)

- A 锚钩
- 1 顶部锚固装置
- 2 测量带
- 3 浮子
- 4 导丝
- 5 螺母
- 6 接液部件 (焊接至罐体)
- 7 锚钩
- 8 导丝
- 9 螺栓
- 10 垫圈

## 订货号示例 (LT5-111C022B11A100000000)

项目	目标	代码	规格参数	数量
020	表头	1	0.01961 MPa/2.84 psi, 铝 (ADC12)	1
030	表头过程连接	11	Rc 1-1/2, 管接螺母, SUS316, JISB0203 螺纹	
040	显示屏; 盖板	C	反向安装, 刻度盘显示, Acrylic	
050	曲柄单元	0	无	
060	测量范围	2	5 m	
070	测量带	2	测量带, 罐体顶部安装	
080	浮子	B	D 400 mm SUS316 测量带连接装置 5.0 kg, 0.65 ≤ 密度 1.05, 带环	
090	顶部锚固装置	11	2x R1, 铝 (ADC6) , JIS B0203 螺纹	
100	导丝	A	单根导丝, 直径 3 mm x 2 根导丝	
110	锚钩; 安装螺栓	1	铁; SUS316	-
120	90° 滑轮弯头	000	无	
130	135° 滑轮弯头	000	无	
140	密封罐	0	无	
150	闸阀	0	无	



## 订货号示例 (LT5-11AA023B1BA21A1000F0+PA)

项目	目标	代码	规格参数	数量
020	表头	1	0.01961 MPa/2.84 psi, 铝 (ADC12)	1
030	表头过程连接	1A	10K 40A RF, 铝 (AC4A), JIS B2220 法兰	
040	显示屏; 盖板	A	刻度盘显示: Acrylic	
050	曲柄单元	0	无	
060	测量范围	2	5 m	
070	测量带	3	测量带, 密封罐/BT	
080	浮子	B	D 400 mm SUS316 测量带连接装置 5.0 kg, $0.65 \leq$ 密度 1.05, 带环	
090	顶部锚固装置	1B	2x10K 40A RF, SUS316, JIS B2220 法兰	2
100	导丝	A	单根导丝, 直径 3 mm x 2 根导丝	
110	锚钩; 安装螺栓	2	SUS316; SUS316	
120	90° 滑轮弯头	1A1	1x 10K 40A RF, 铝 (ADC6+AC4A), JIS B2220 法兰	1
130	135° 滑轮弯头	000	无	-
140	密封罐	F	10K 40A RF, SUS316, JIS B2220 法兰	1
150	闸阀	0	无	-
620	>>随箱附件	PA	仪表支架 SS400, 低压/中等压力表头	1

### 5.10.4 锥顶罐体 (带用于锥顶罐体的 PVC 密封罐)

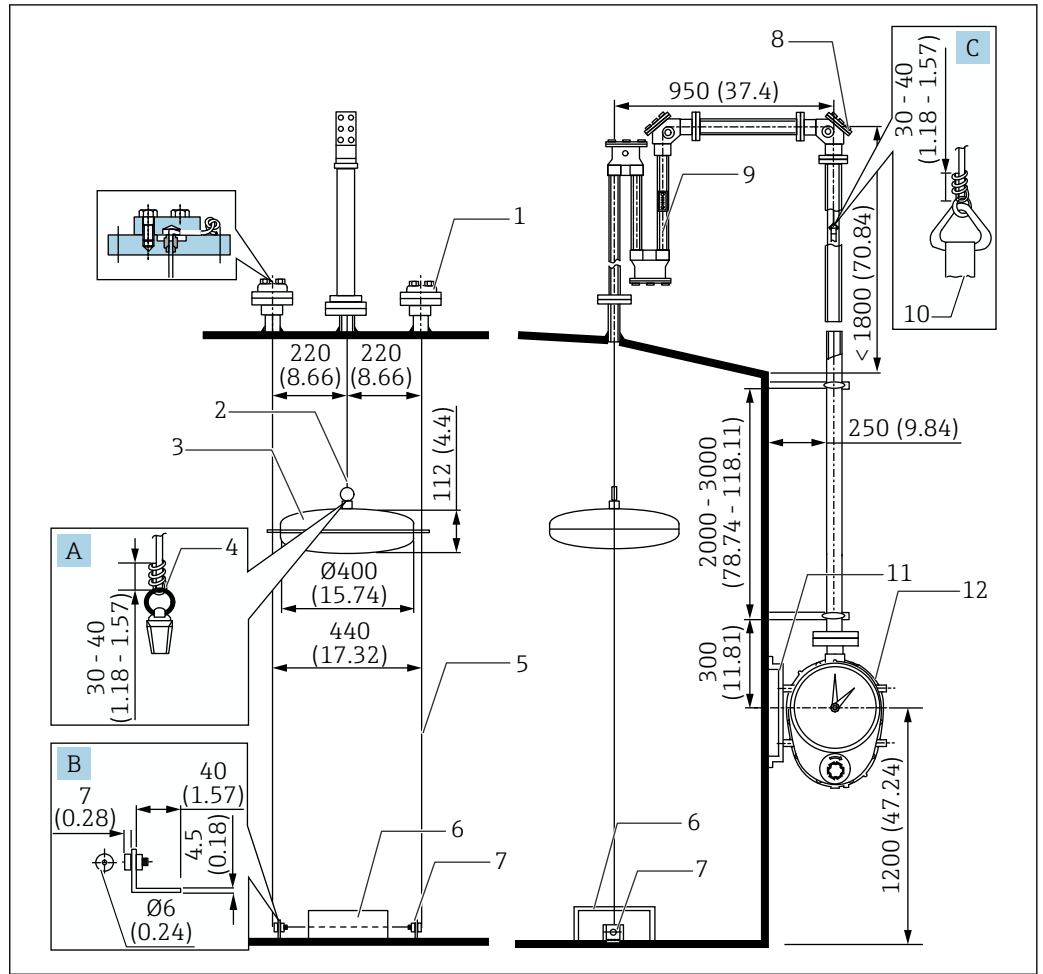


图 31 安装在锥顶罐体上，带用于锥顶罐体的 PVC 密封罐。测量单位 mm (in)

- A 浮子尖端
- B 锚钩详情
- C 用于测量导丝的三角架
- 1 顶部锚固装置
- 2 测量导丝
- 3 浮子
- 4 特氟隆管
- 5 导丝 (带 PFA 涂层的导丝)
- 6 导丝保护架 (非标准供货件)
- 7 锚钩
- 8 90° 滑轮弯头
- 9 密封罐
- 10 测量带
- 11 仪表支架
- 12 表头

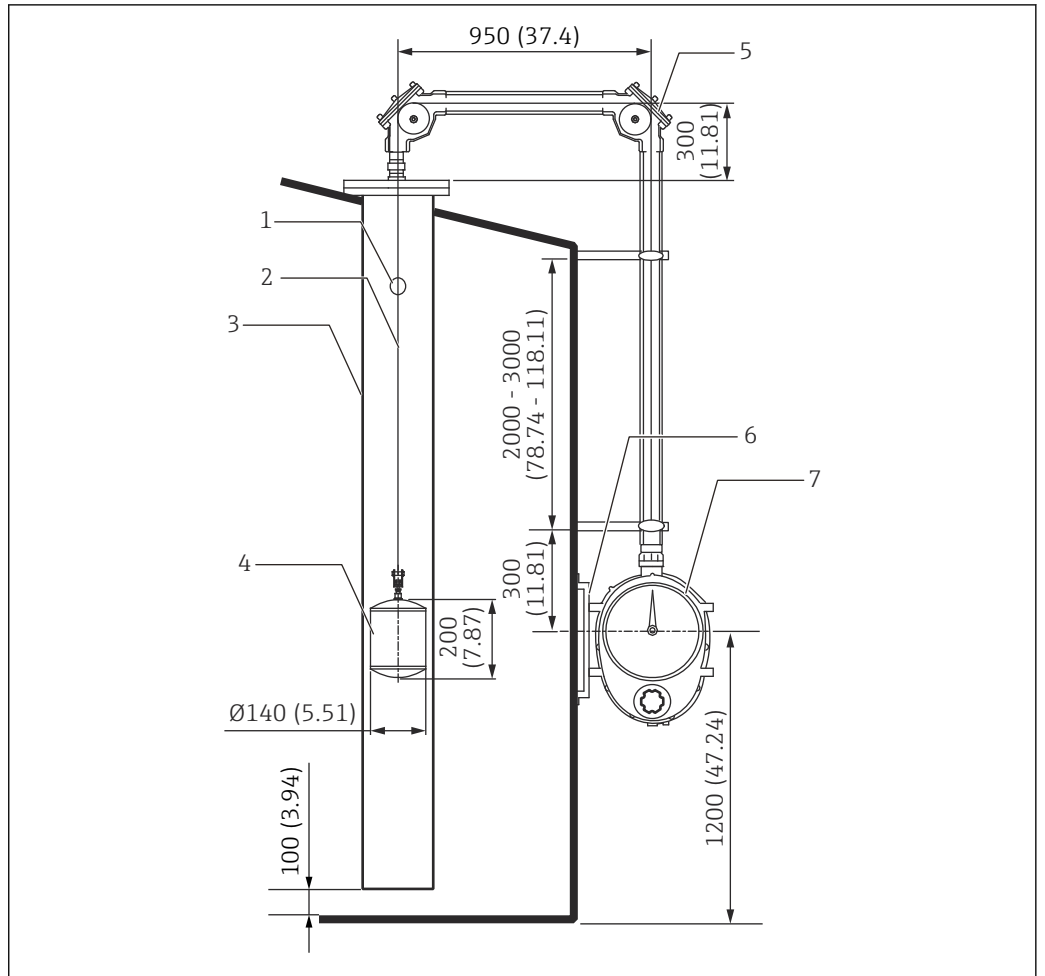
- i** ■ 将封闭的特氟隆管绕测量导丝缠绕 10 至 15 次。
- 如有必要，为锚钩涂层。
- 定位图中的连接件 C，当液位为 0 时位于滑轮弯头下方约 10 mm (0.39 in)，当罐体为满时位于距表头约 100 mm (3.94 in)。

## 订货号示例 (LT5-11AA025H1NC41A1000N0+PA)

项目	目标	代码	规格参数	数量
020	表头	1	0.01961 MPa/2.84 psi, 铝 (ADC12)	1
030	表头过程连接	1A	10K 40A RF, 铝 (AC4A), JIS B2220 法兰	
040	显示屏; 盖板	A	刻度盘显示: Acrylic	
050	曲柄单元	0	无	
060	测量范围	2	5 m	
070	测量带	5	带 + 带 PFA 涂层的导丝, 密封罐/锥顶罐体	
080	浮子	H	D 400 mm SUS316 测量带连接装置 5.0 kg, $0.65 \leq$ 密度 1.05, 带环	
090	顶部锚固装置	1N	2x10K 40A RF, PVC, JIS B2220 法兰	2
100	导丝	C	直径 4.6 mm, 多股导丝, 带 PFA 涂层的导丝 x 1 根导丝	1
110	锚钩; 安装螺栓	4	SUS316; PVC	2
120	90° 滑轮弯头	1A1	1x 10K 40A RF, 铝 (ADC6+AC4A), JIS B2220 法兰	1
130	135° 滑轮弯头	000	无	-
140	密封罐	N	10K 40A FF, PVC, JIS B2220 法兰	1
150	闸阀	0	无	-
620	>>随箱附件	PA	仪表支架 SS400, 低压/中等压力表头	1



### 5.10.5 紧凑型锥顶罐体 (导管方式)



A0041200

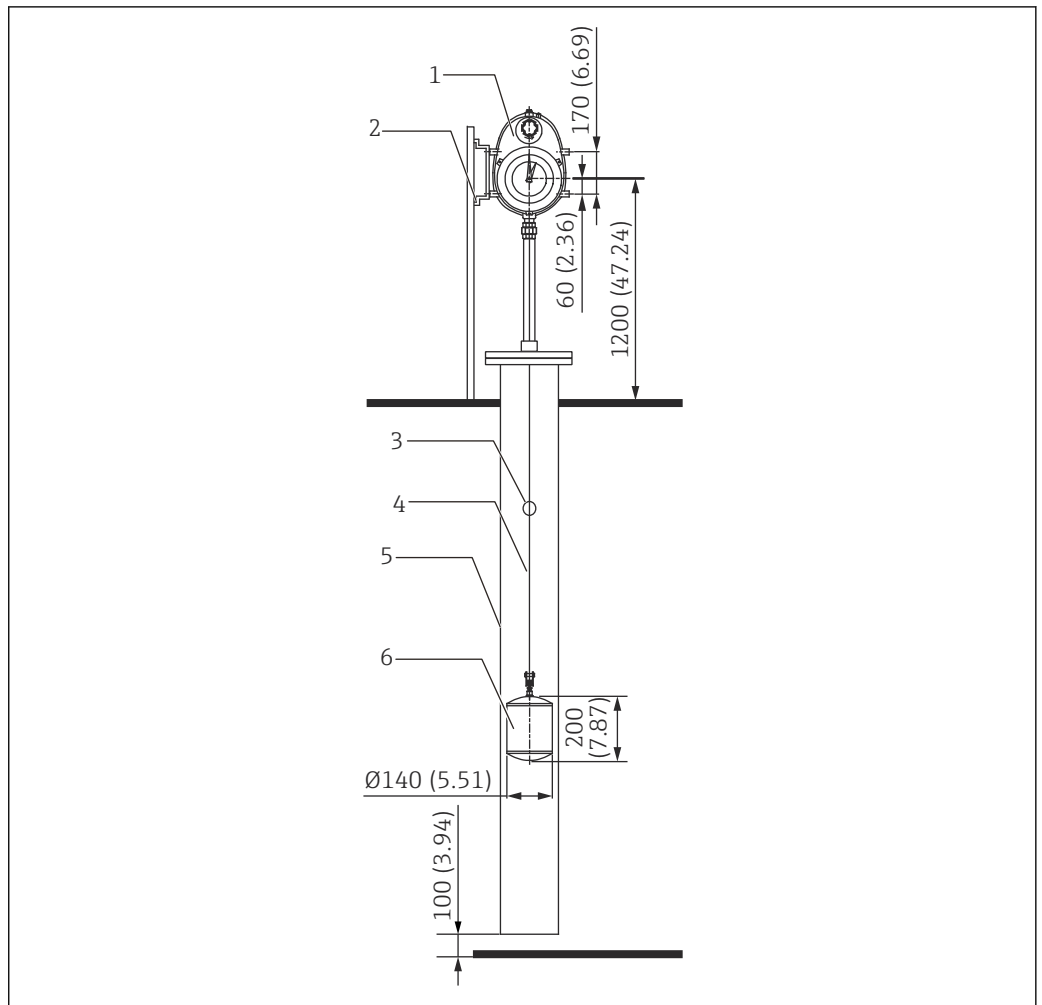
图 32 在紧凑型锥顶罐体上安装。测量单位 mm (in)

- 1 通风孔
- 2 测量导丝
- 3 导管 (Stillwell)
- 4 浮子
- 5 90° 滑轮弯头
- 6 仪表支架
- 7 表头

## 订货号示例 (LT5-111A021L000011200000+PA)

项目	目标	代码	规格参数	数量
020	表头	1	0.01961 MPa/2.84 psi, 铝 (ADC12)	1
030	表头过程连接	11	Rc 1-1/2, 管接螺母, SUS316, JISB0203 螺纹	
040	显示屏; 盖板	A	刻度盘显示: Acrylic	
050	曲柄单元	0	无	
060	测量范围	2	5 m	
070	测量带	1	测量带, 锥顶罐体	
080	浮子	L	D 140 mm SUS316 测量带连接装置 2.4 kg, $0.94 \leq$ 密度 2.0, 不带环	
090	顶部锚固装置	00	无	-
100	导丝	0	无	
110	锚钩; 安装螺栓	0	无	
120	90° 滑轮弯头	112	2x Rp1-1/2, 铝 (ADC6), JIS B0203 螺纹	2
130	135° 滑轮弯头	000	无	-
140	密封罐	0	无	
150	闸阀	0	无	
620	>>随箱附件	PA	仪表支架 SS400, 低压/中等压力表头	1

### 5.10.6 安装在罐体顶部 (导管方式)



A0041201

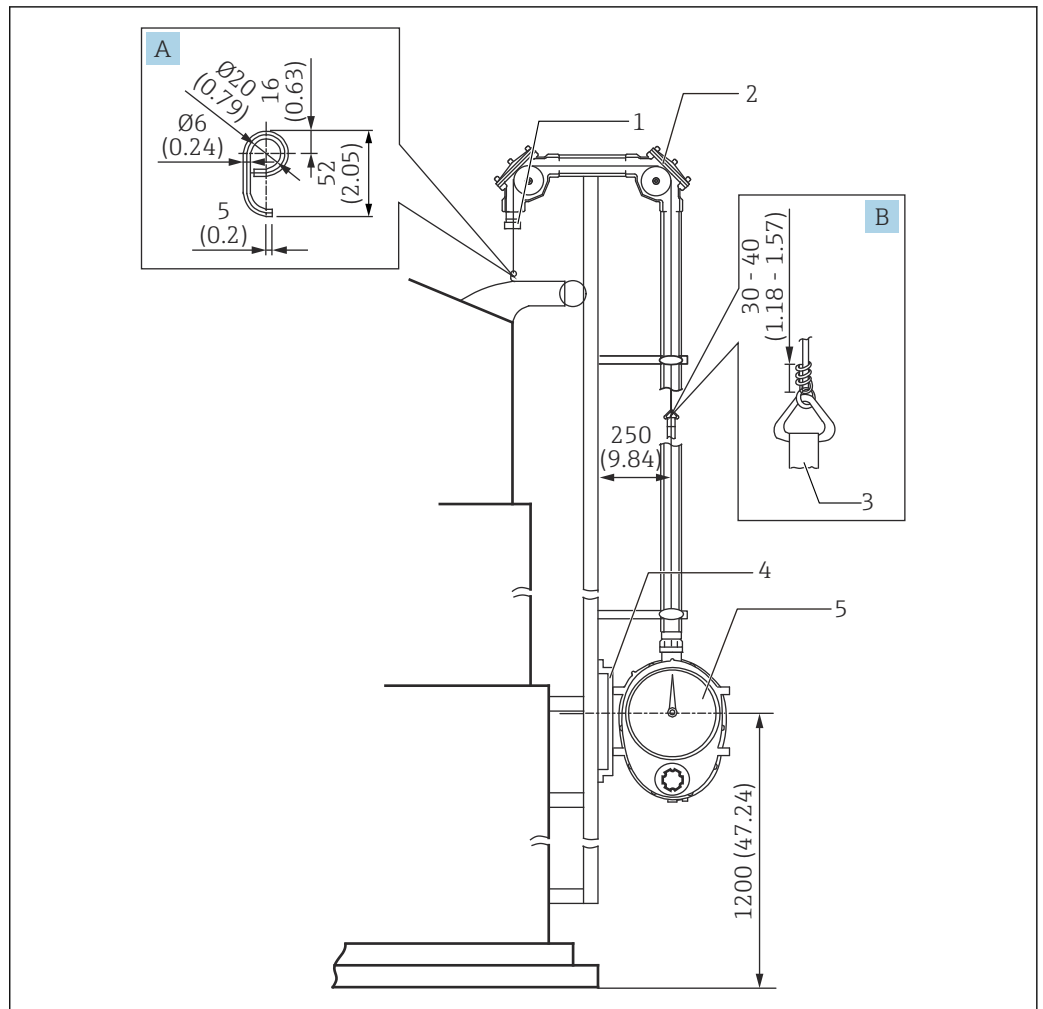
图 33 罐体顶部安装，装置。测量单位 mm (in)

- 1 表头
- 2 仪表支架
- 3 通风孔
- 4 用于测量导丝的三角架
- 5 导管 (Stillwell)
- 6 浮子

## 订货号示例 (LT5-111C022L000000000000+PA)

项目	目标	代码	规格参数	数量
020	表头	1	0.01961 MPa/2.84 psi, 铝 (ADC12)	1
030	表头过程连接	11	Rc 1-1/2, 管接螺母, SUS316, JISB0203 螺纹	
040	显示屏; 盖板	C	反向安装, 刻度盘显示, Acrylic	
050	曲柄单元	0	无	
060	测量范围	2	5 m	
070	测量带	2	测量带, 罐体顶部安装	
080	浮子	L	D 140 mm SUS316 测量带连接装置 2.4 kg, $0.94 \leq \text{密度} 2.0$ , 不带环	
090	顶部锚固装置	00	无	-
100	导丝	0	无	
110	锚钩; 安装螺栓	0	无	
120	90° 滑轮弯头	000	无	
130	135° 滑轮弯头	000	无	
140	密封罐	0	无	
150	闸阀	0	无	
620	>>随箱附件	PA	仪表支架 SS400, 低压/中等压力表头	1

### 5.10.7 储气罐



A0041202

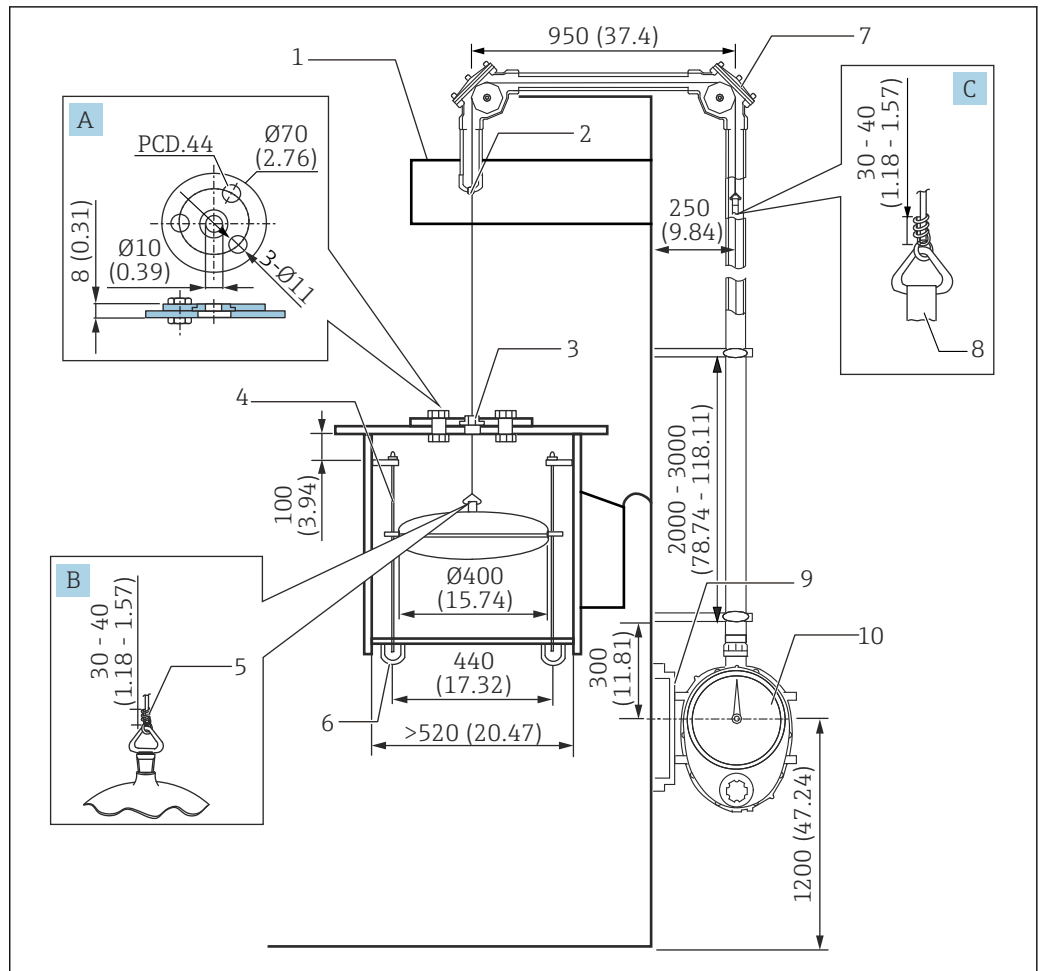
图 34 安装储气罐。测量单位 mm (in)

- A 储气罐导丝钩
- B 用于测量导丝的三角架
- 1 导丝导向装置插口
- 2 90° 滑轮弯头
- 3 测量带
- 4 仪表支架
- 5 表头

## 订货号示例 (LT5-111A0340000011200000+PAPFPH)

项目	目标	代码	规格参数	数量
020	表头	1	0.01961 MPa/2.84 psi, 铝 (ADC12)	1
030	表头过程连接	11	Rc 1-1/2, 管接螺母, SUS316, JISB0203 螺纹	
040	显示屏; 盖板	A	刻度盘显示: Acrylic	
050	曲柄单元	0	无	
060	测量范围	3	10 m	
070	测量带	4	测量带 + 导丝, FRT	
080	浮子	0	无	-
090	顶部锚固装置	00	无	
100	导丝	0	无	
110	锚钩; 安装螺栓	0	无	
120	90° 滑轮弯头	112	2x Rp1-1/2, 铝 (ADC6) , JIS B0203 螺纹	2
130	135° 滑轮弯头	000	无	-
140	密封罐	0	无	
150	闸阀	0	无	
620	>>随箱附件	PA	仪表支架 SS400, 低压/中等压力表头	1
620	>>随箱附件	PF	导丝导向装置插口, Rc1-1/2	
620	>>随箱附件	PH	储气罐导丝钩	

### 5.10.8 用于浮顶 (FRT)



A0041203

图 35 在浮顶罐体上安装。测量单位 mm (in)

- A 导丝金属导向装置
- B 浮子顶部
- C 用于测量导丝的三角架
- 1 顶部支架
- 2 导丝导向装置插口
- 3 FRT 导丝金属导向装置
- 4 导杆:  $\phi 16 \text{ mm}$  (0.63 in)
- 5 不锈钢导丝 (附件)
- 6 管端: 1<sup>B</sup> Sch 40 ... 80
- 7 90° 滑轮弯头
- 8 测量带
- 9 仪表支架
- 10 表头

## 订货号 (LT5-111A054E000011200000+PAPEPF)

项目	目标	代码	规格参数	数量
020	表头	1	0.01961 MPa/2.84 psi, 铝 (ADC12)	1
030	表头过程连接	11	Rc 1-1/2, 管接螺母, SUS316, JISB0203 螺纹	
040	显示屏; 盖板	A	刻度盘显示: Acrylic	
050	曲柄单元	0	无	
060	测量范围	5	20 m	
070	测量带	4	测量带 + 导丝, FRT	
080	浮子	E	D 400 mm SUS316 导丝连接装置 5.0 kg, 0.65 ≤ 密度 1.05, 带环	
090	顶部锚固装置	00	无	-
100	导丝	0	无	
110	锚钩; 安装螺栓	0	无	
120	90° 滑轮弯头	112	2x Rp1-1/2, 铝 (ADC6) , JIS B0203 螺纹	2
130	135° 滑轮弯头	000	无	-
140	密封罐	0	无	
150	闸阀	0	无	
620	>>随箱附件	PA	仪表支架 SS400, 低压/中等压力表头	1
620	>>随箱附件	PE	FRT 导丝金属导向装置	
620	>>随箱附件	PF	导丝导向装置插口, Rc1-1/2	

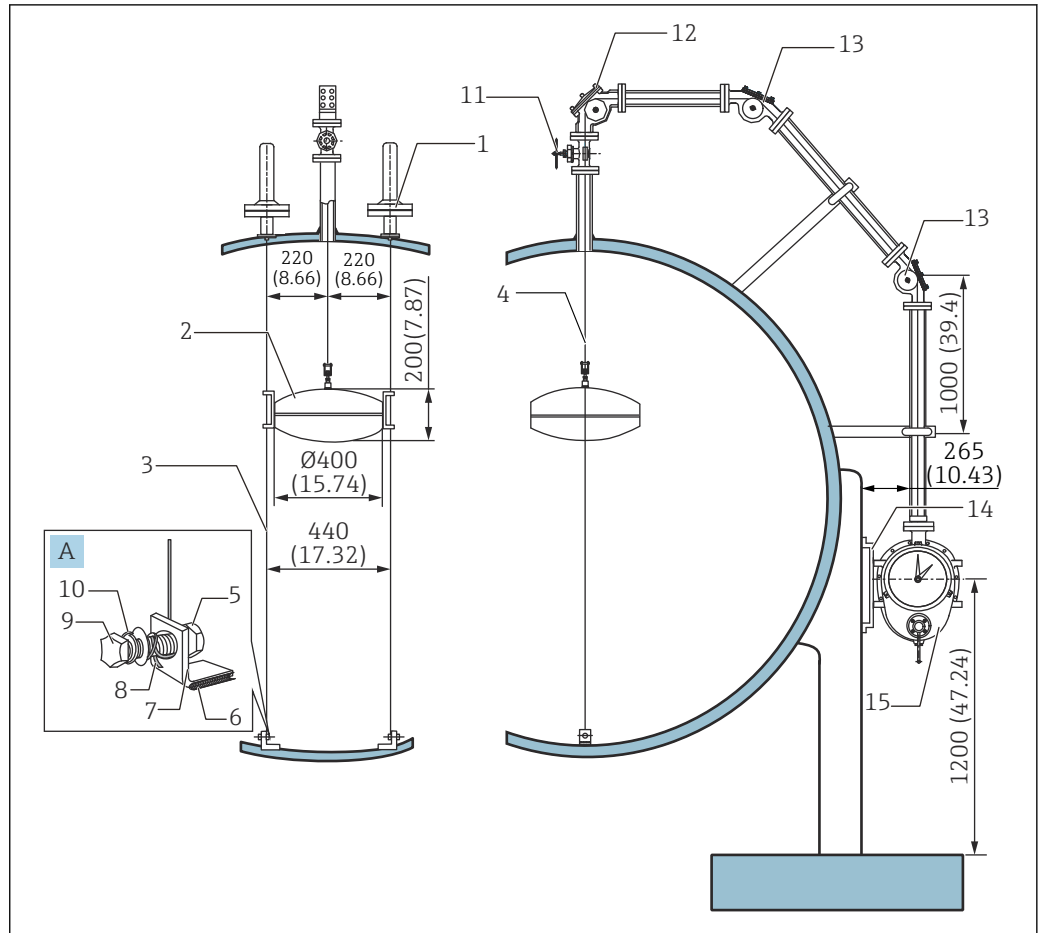




## 订货号示例 (LT5-44AB151R4AA24A200001+PA)

项目	目标	代码	规格参数	数量
020	表头	4	0.09807 MPa/14.22 psi, 铝 (AC4CT6)	1
030	表头过程连接	4A	10K 40A RF, 铝 (AC4CT6) , JIS B2220 法兰	
040	显示屏; 盖板	B	刻度盘显示; 玻璃 + 铁	
050	曲柄单元	1	已选	
060	测量范围	5	20 m	
070	测量带	1	测量带, 锥顶罐体	
080	浮子	R	D 400 mm SUS316 导丝连接装置 8.3 kg, 0.5 ≤ 密度 0.7, 带环	
090	顶部锚固装置	4A	2x10K 40A RF, 铝 (AC4CT6) , JIS B2220 法兰	
100	导丝	A	单根导丝, 直径 3 mm x 2 根导丝	
110	锚钩; 安装螺栓	2	SUS316; SUS316	
120	90° 滑轮弯头	4A2	2x 10K 40A RF, 铝 (ADC6) , JIS B2220 法兰	
130	135° 滑轮弯头	000	无	-
140	密封罐	0	无	
150	闸阀	1	10K 40A RF, SCS13, JIS B2220 法兰	1
620	>>随箱附件	PA	仪表支架 SS400, 低压/中等压力表头	

### 5.10.10 高压球形罐体



A0041205

图 37 在高压球形罐体上安装。测量单位 mm (in)

- A 锚钩
- 1 顶部锚固装置
- 2 浮子
- 3 导丝
- 4 测量带
- 5 螺母
- 6 接液部件 (焊接至罐体)
- 7 锚钩
- 8 导丝
- 9 螺栓
- 10 垫圈
- 11 闸阀
- 12 90° 滑轮弯头
- 13 135° 滑轮弯头
- 14 仪表支架
- 15 表头

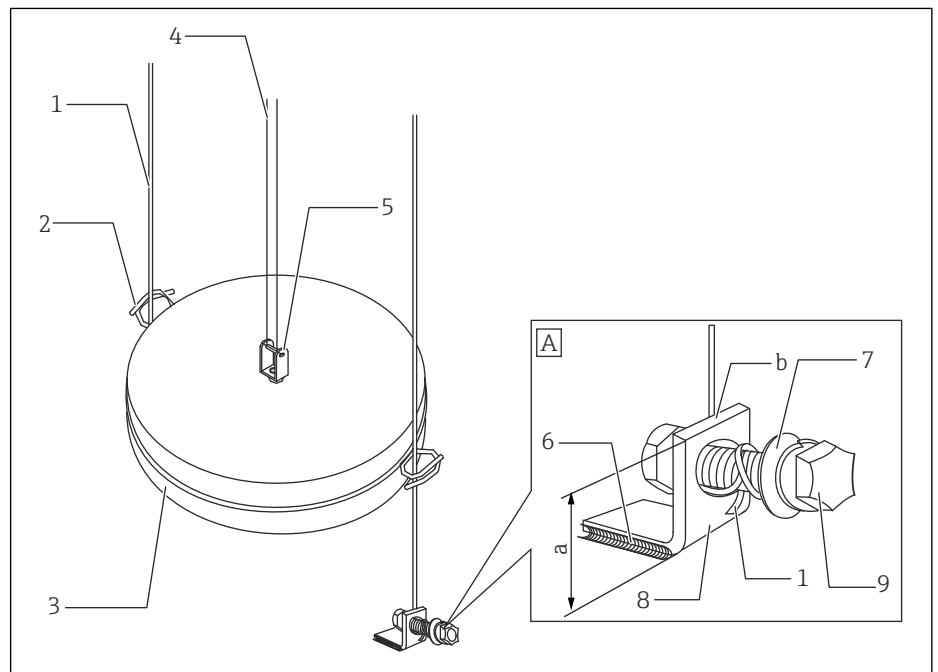
## 订货号示例 (LT5-66GB153R6GA26G16G204+PC)

项目	目标	代码	规格参数	数量
020	表头	6	2.45 MPa/355.25 psi, 铁 (SCPL1)	1
030	表头过程连接	6G	20K 40A RF, 铁, JIS B2220 法兰	
040	显示屏; 盖板	B	刻度盘显示; 玻璃 + 铁	
050	曲柄单元	1	已选	
060	测量范围	5	20 m	
070	测量带	3	测量带, 密封罐/BT	
080	浮子	R	D 400 mm SUS316 导丝连接装置 8.3 kg, 0.5 ≤ 密度 0.7, 带环	
090	顶部锚固装置	6G	2x20K 40A RF, 铁, JIS B2220 法兰	
100	导丝	A	单根导丝, 直径 3 mm x 2 根导丝	
110	锚钩; 安装螺栓	2	SUS316; SUS316	
120	90° 滑轮弯头	6G1	1x 20K 40A RF, 铁, JIS B2220 法兰	1
130	135° 滑轮弯头	6G2	2x 20K 40A RF, 铁, JIS B2220 法兰	2
140	密封罐	0	无	-
150	闸阀	4	20K 40A RF, SCS13, JIS B2220 法兰	1
620	>>随箱附件	PC	仪表支架 SS400, 高压表头	

## 5.11 安装导丝

### 安装步骤

- i** ■ 禁止弯曲导丝!
  - 两条导丝应互相平行布置，并且垂直于罐底。
  - 两垫圈插入至顶部锚固装置和罐体侧面安装法兰之间的填料中。在安装导丝之前对此进行检查。
  - 仔细检查导丝的强度和罐底处的锚钩，因为在罐体加满液体后很难对其进行修理。
1. 打开位于罐顶的顶部锚固装置的盖罩。
  2. 将导丝穿过罐底的导向环并使用螺母和螺栓将其牢固地固定至锚钩。
  3. 切断并弯曲导丝末端，使其不会被浮子卡住。
    - ↳ 导丝末端连接至 (b)，使其小于锚钩 (a) 的尺寸。  
将导丝从锚钩内侧环绕一至两圈，然后穿过孔并从锚钩外侧环绕一至两圈。必要时调整环绕的圈数。



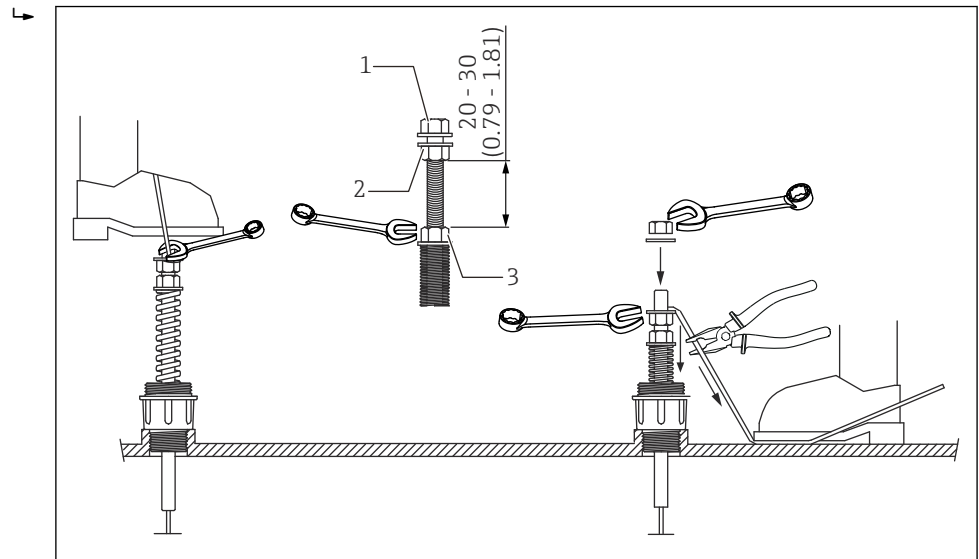
A0041206

图 38 导丝安装 1

- A 锚钩
- 1 导丝
- 2 导向环
- 3 浮子
- 4 测量带
- 5 通用接头
- 6 焊接件
- 7 垫圈
- 8 锚钩
- 9 螺栓

4. 将导丝再次延伸至罐体顶部时，将其固定到位。
5. 沿轴弯曲导丝末端，并将其剪断，留出约 100 mm。
6. 紧固端部螺母 [1] 和 [2]。

7. 紧固螺母 [3] 并完全松开弹簧。



A0041207

☑ 39 导丝安装 2。测量单位 mm (in)

- 1 螺母 1
- 2 螺母 2
- 3 螺母 3

导丝安装过程到此结束。

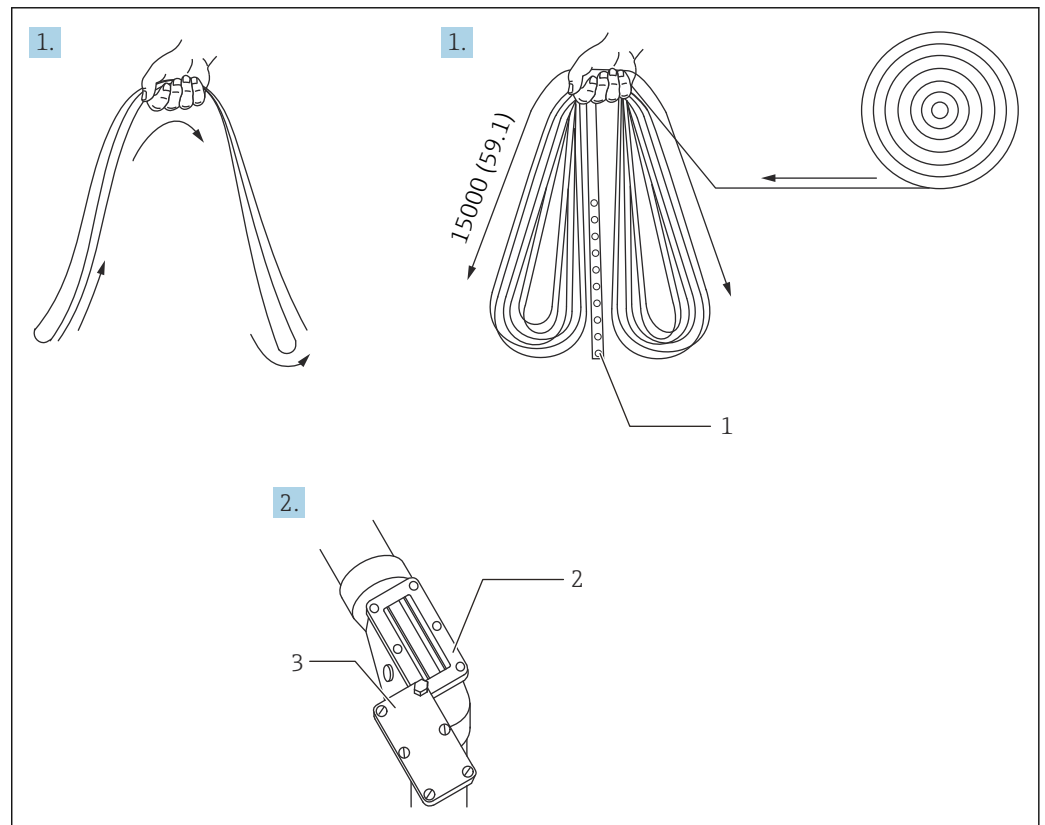
## 5.12 安装测量带和测量导丝

- i** 切勿弯曲或损坏测量带。
- 确保测量带不会在罐体内或在管道铺设时扭曲。
- 大约一半的测量带以 20 mm 的间隔打孔（如果使用英制单位，则间隔为 1 英寸）。安装测量带时，使其打孔一侧被仪表环绕。
- 在安装过程中，确保测量带和测量导丝不会从滑轮弯头滚筒上脱落，在安装过程结束后务必进行检查。
- 如果测量带必须穿过 135° 滑轮弯头，在安装测量带之前应确保安全，因为站立位置可能不稳并且非常危险。
- 连接浮子和测量带之后立即检查两者之间的接头连接情况，因为罐体加满液体后无法进行修正。

### 安装步骤

1. 展开测量带，在约每 1.5 米处用手将其前后折叠，以确保不会扭曲。
2. 打开滑轮弯头盖板和表头盖板。
3. 安装测量带，使其不会在导管内扭曲。

安装准备到此结束。



A0041208

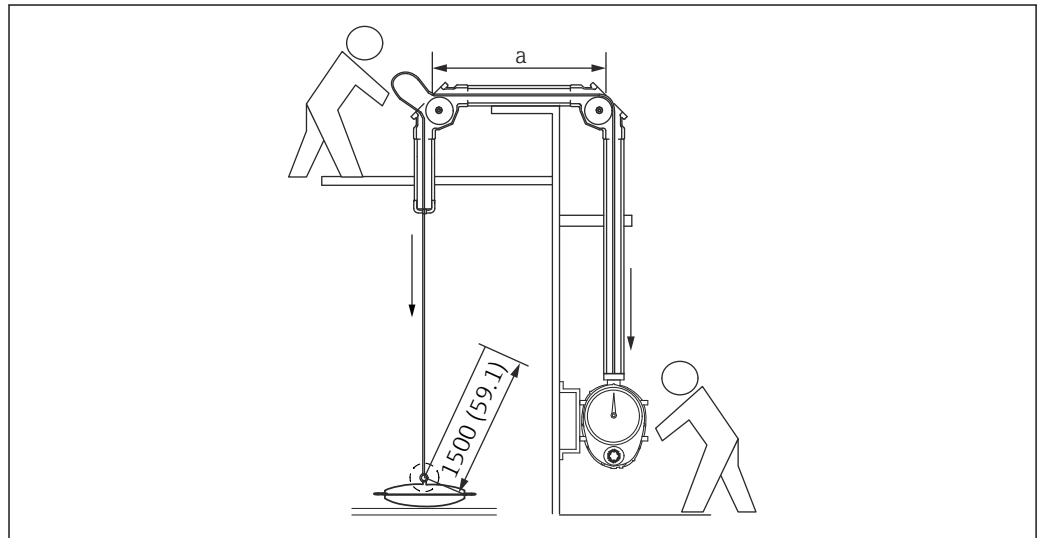
图 40 准备测量带。测量单位 mm (in)

- 1 打孔
- 2 滑轮弯头
- 3 盖板

### 5.12.1 锥顶罐体

#### 安装步骤

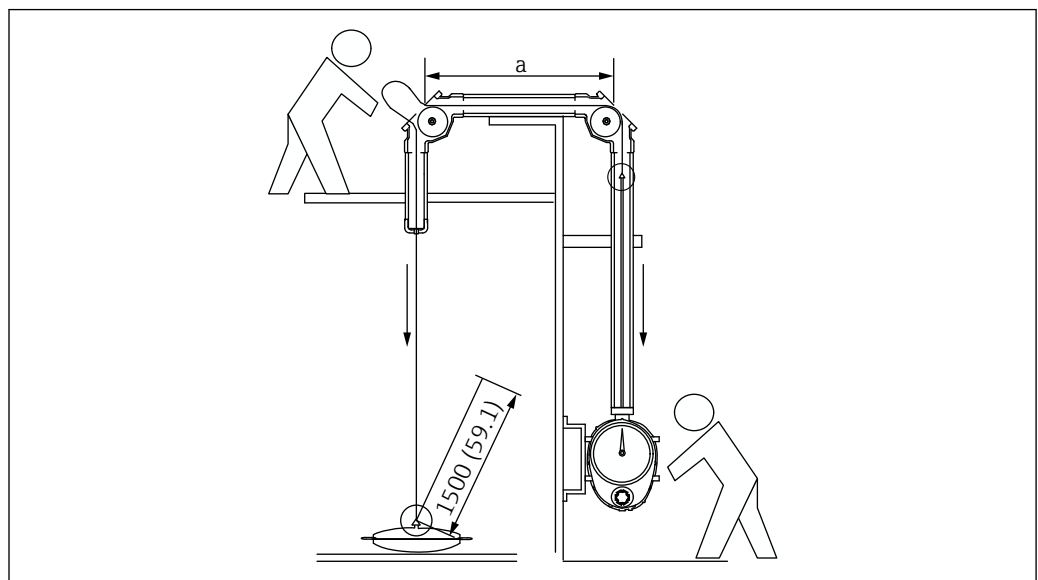
1. 在罐体顶部从滑轮弯头将测量带的一端（无孔侧）插入罐体。
2. 将测量带的另一端（打孔的环形侧）穿过表头侧的滑轮弯头，并将其插入表头。
3. 固定测量带的端部至带轮。转动两次带轮，然后将测量带拉入罐体内侧。
4. 对于至浮子的长度，剪断测量带，留出约 1.5 m。
5. 将测量带连接至浮子。
  - ↳ 有关连接步骤的详细信息，请参见 → 57。



A0041209

图 41 安装测量带：测量带。测量单位 mm (in)

a 导管



A0041210

图 42 安装测量带和测量导丝：测量带 + 测量导丝。测量单位 mm (in)

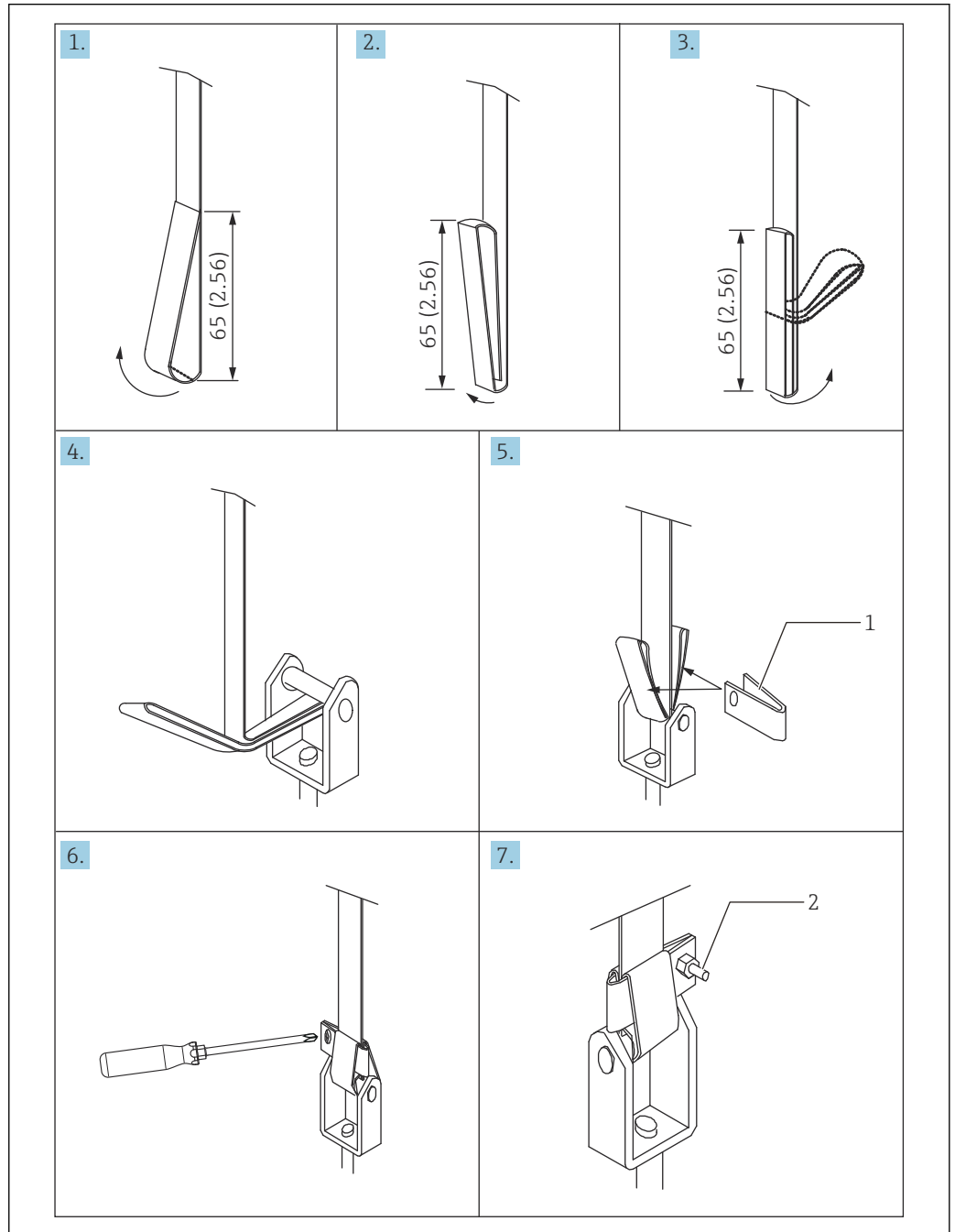
a 导管



### 5.12.2 测量带至浮子的连接步骤

1. 在长度为 65 mm (2.56 in)处，弯曲测量带。
2. 在长度为 65 mm (2.56 in)处，再次弯曲测量带。
3. 在中间位置，弯曲已折叠两次的测量带。
4. 将连接轴插入至弯曲的测量带。
5. 使用螺栓和螺母紧固带夹，将其固定入位。
6. 用钳子夹住并压碎突出至螺母侧的螺纹，以防松动。

连接步骤到此结束。



43 测量带至浮子的连接。测量单位 mm (in)

- 1 测量带夹
- 2 螺纹

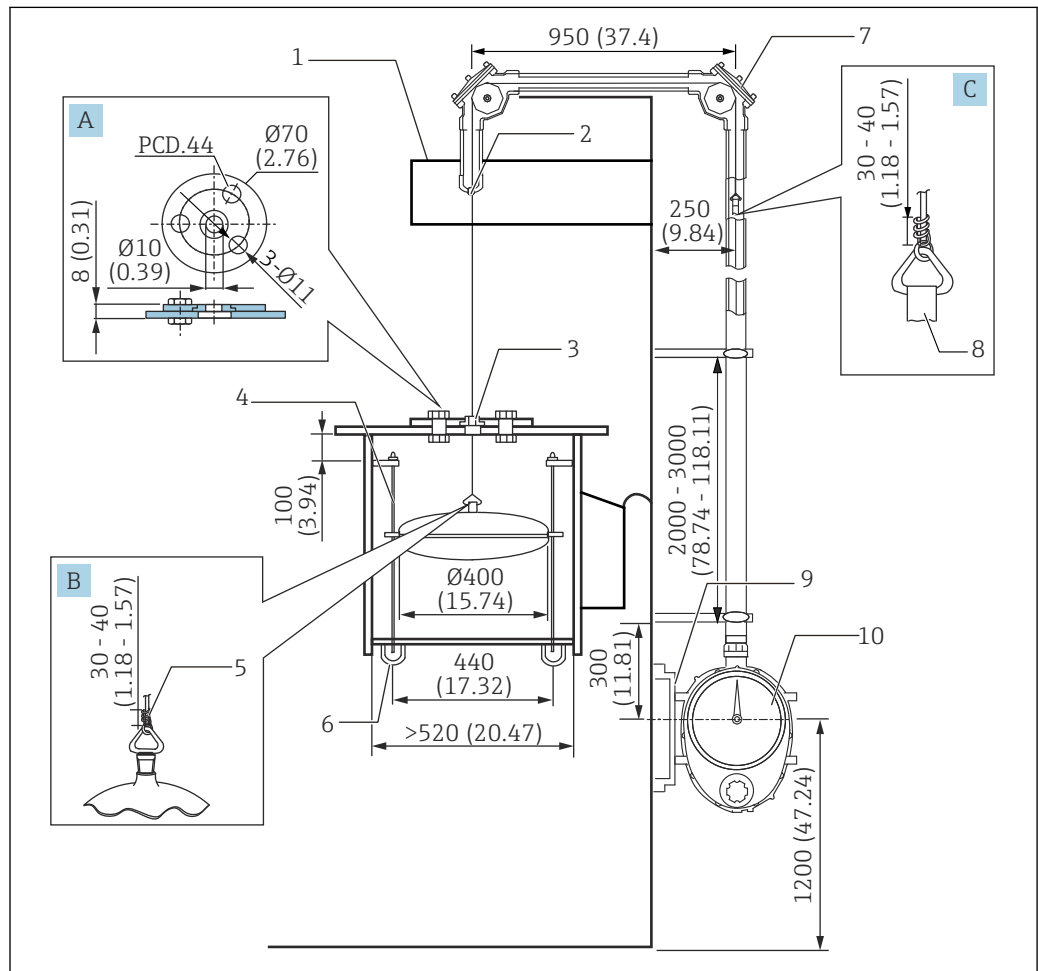
A0041211

### 5.12.3 浮顶罐

#### 安装步骤

1. 将测量导丝的端部从表头上的 90° 滑轮弯头插入罐体，并穿过罐体顶部的滑轮弯头。
2. 暂时将另一端固定到位。
3. 将测量导丝连接至罐体内的浮子。
4. 在罐体顶部再次连接测量导丝和测量带。
5. 确保测量带不会出现扭曲。
6. 关闭滑轮弯头盖板。

安装步骤到此结束。



A0041203

图 44 安装测量带。测量单位 mm (in)

- A 导丝金属导向装置
- B 浮子顶部
- C 测量导丝钩
- 1 顶部支架
- 2 导丝导向装置插口
- 3 FRT 导丝金属导向装置
- 4 导杆:  $\phi 16 \text{ mm}$  (0.63)
- 5 不锈钢导丝 (附件)
- 6 管端: 1<sup>B</sup> Sch 40...80
- 7 90° 滑轮弯头
- 8 测量带
- 9 仪表支架
- 10 表头

### 5.12.4 中等压力罐体/高压罐体

- i** ■ 切勿弯曲或损坏测量带。
- 确保测量带不会在罐体内或在管道铺设时扭曲。
- 在测量带上大约一半的长度内每隔 20 mm (1 in) 打有小孔。安装测量带时，使其打孔一侧被仪表环绕。
- 在安装过程中，确保测量带和测量导丝不会从滑轮弯头滚筒上脱落，在安装过程结束后务必进行检查。
- 如果测量带必须穿过 135° 滑轮弯头，在安装测量带之前应确保安全，因为站立位置可能不稳并且非常危险。
- 连接浮子和测量带之后立即检查两者之间的接头连接情况，因为罐体加满液体后无法进行修正。

#### 安装步骤

1. 逆时针转动手柄以完全打开闸阀，然后拆下滑轮弯头盖板和仪表后盖。
  - ↳ 使用附带的压盖固定工具，拆下表头后盖上的压盖。拆除 O 型圈（两个）。
2. 拆除测量带导向装置和锁紧螺钉。
3. 在罐体顶部从滑轮弯头将测量带的一端（无孔侧）插入罐体。
4. 将测量带的另一端（打孔的环形侧）穿过仪表侧的滑轮弯头，并插入仪表中。
5. 将插入的测量带穿过防尘缝，固定至带有测量带固定螺纹的带轮并环绕带轮缠两圈。
6. 松开安装螺纹（两处）并调节位置，使测量带不会干扰防尘缝。
7. 将测量带拉入罐体内侧。
8. 对于至浮子的长度，剪断测量带，留出约 1.5 mm (0.06 in)。
9. 将测量带连接至浮子。
  - ↳ 有关连接步骤的详细信息，请参见 → 图 57。
10. 确保测量带不会出现扭曲。
11. 关闭滑轮弯头盖板。
12. 按照下图拧紧压盖。

安装步骤到此结束。

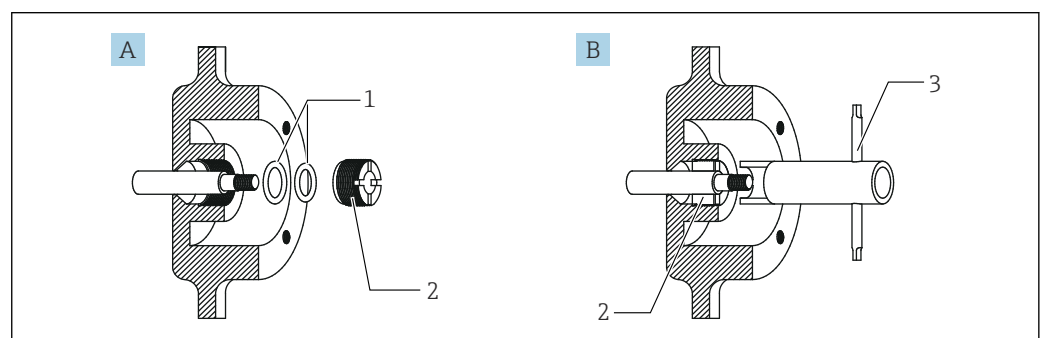
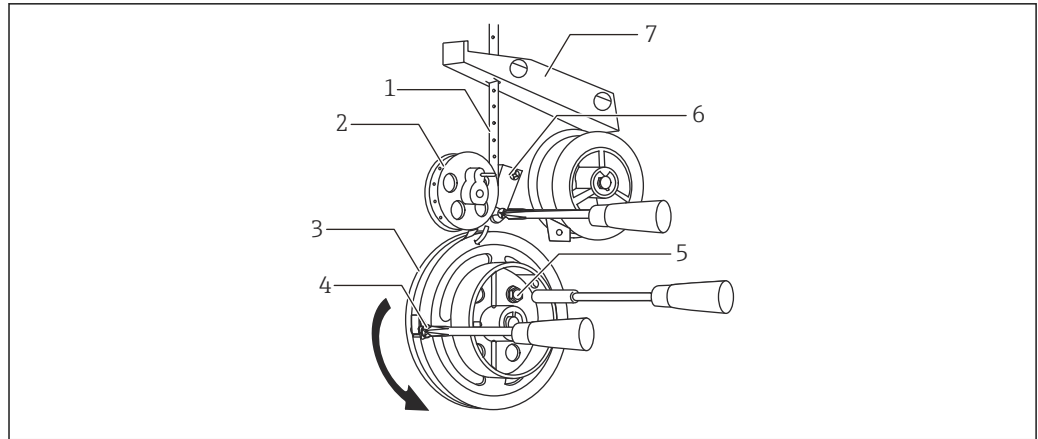


图 45 压盖固定工具

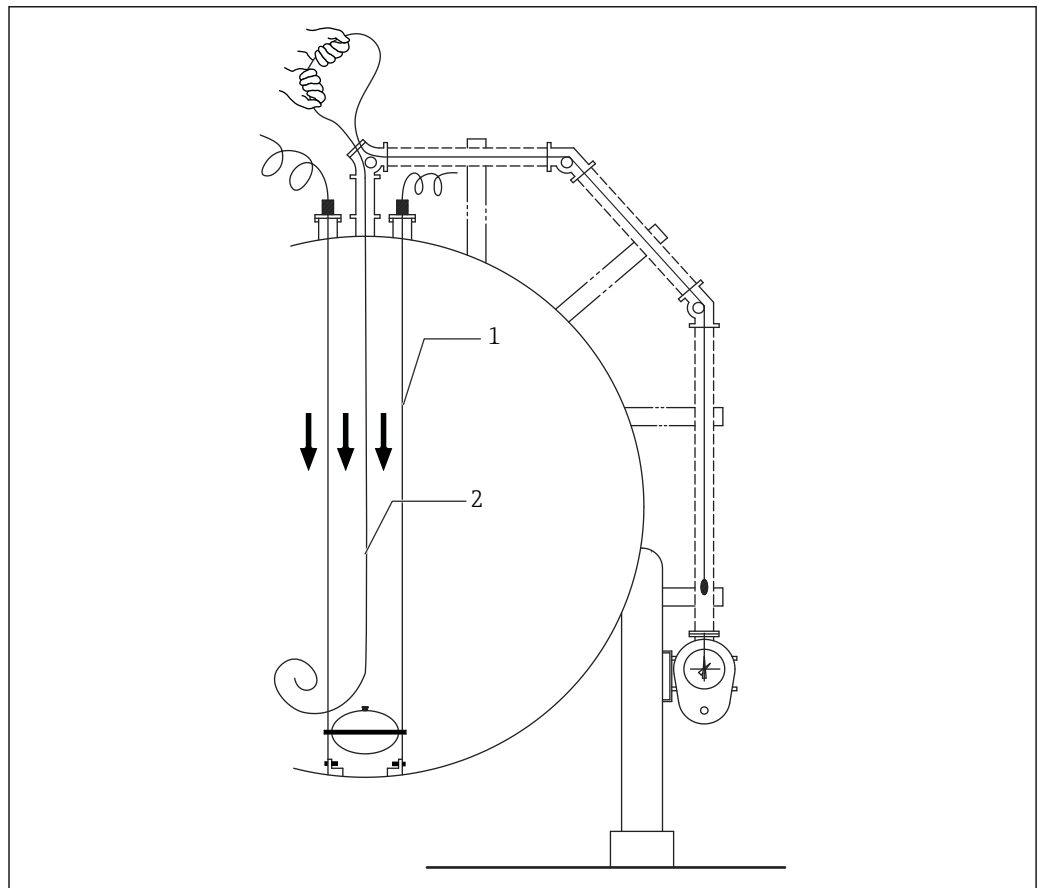
- A 紧固之前
- B 紧固之后
- 1 O 型圈
- 2 压盖
- 3 压盖固定工具



A0041213

图 46 LT 部件


- 1 测量带
- 2 链轮
- 3 带轮
- 4 测量带固定螺纹
- 5 锁紧螺钉
- 6 测量带导向装置
- 7 防尘装置



A0041214

图 47 安装测量带

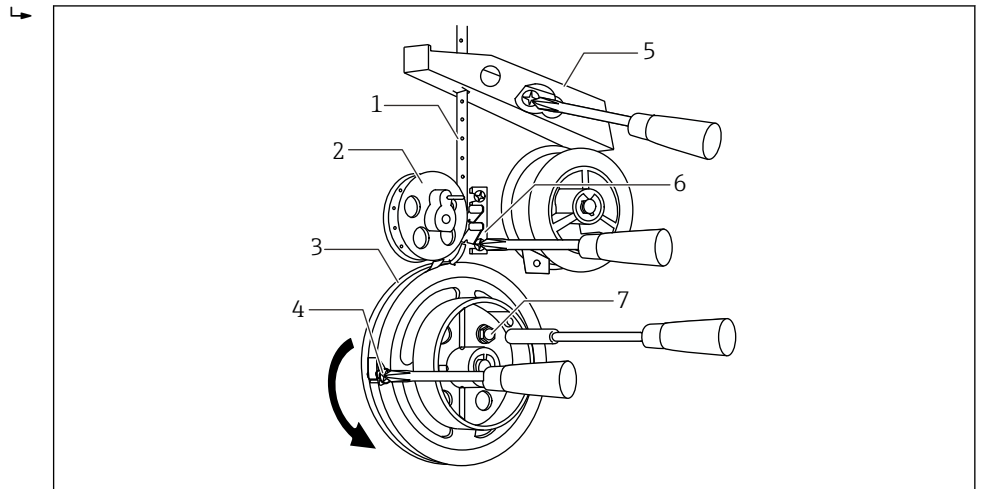
- 1 导丝
- 2 测量带

 将测量带连接至表头后，剪断测量带，自浮子连接件留出约 1.5 m (4.92 ft)。

### 5.12.5 内部部件调节

#### 测量带导向装置调节步骤

1. 按照下图中箭头方向转动表头内的带轮，以将测量带拉紧。



A0041215

图 48 带轮

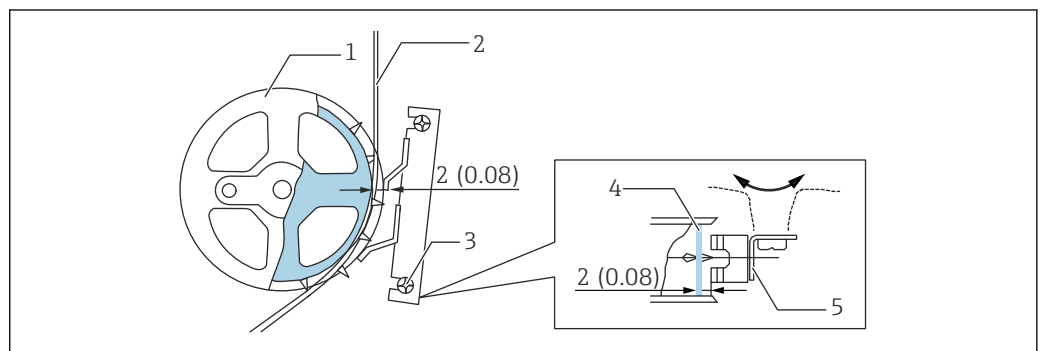
- 1 测量带
- 2 链轮
- 3 带轮
- 4 测量带固定螺纹
- 5 防尘装置
- 6 测量带导向装置
- 7 锁紧螺钉

2. 在正确设置测量带后，调节两个测量带导向头，令其定位于自测量带表面约 2 mm (0.08 in)。

↳ 由于液体波动引起的突然移动，测量带可能会从链轮销上脱落。测量带导向装置的作用就是防止这种情况。

3. 如果安装有防尘盖罩，松开安装螺纹（两处）并调节位置，使测量带不会干扰防尘缝。

调节步骤到此结束。



A0041216

图 49 调节测量带导向装置。测量单位 mm (in)

- 1 链轮
- 2 测量带
- 3 安装螺丝
- 4 测量带
- 5 测量带导向装置

### 5.12.6 安装康斯特仪表

#### 安装步骤

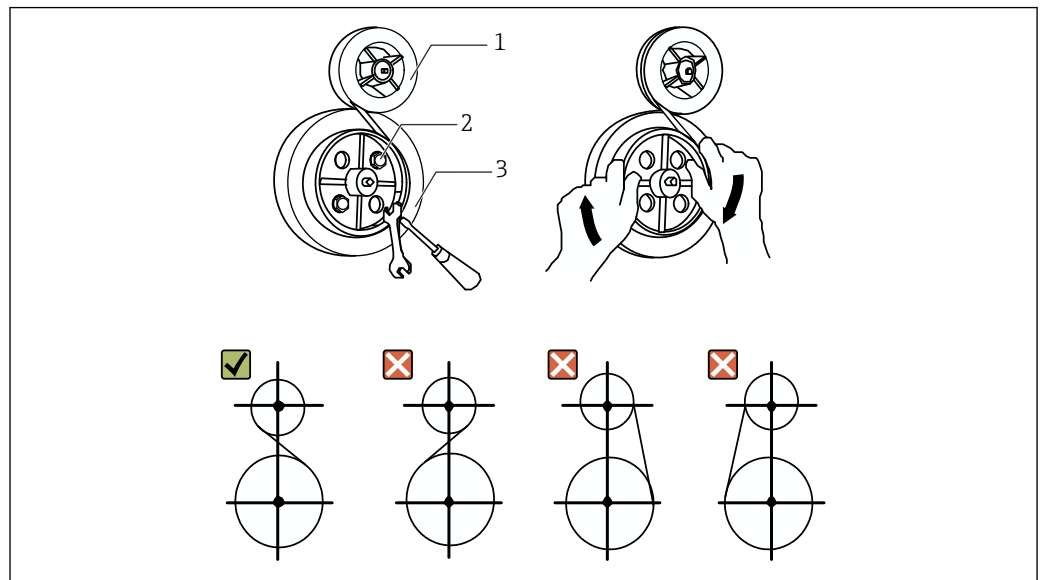
在安装测量带后安装康斯特仪表。

- i**
  - 在安装测量带后安装康斯特仪表。
  - 在缠绕康斯特仪表时切勿把手移开。把手移开可能会因弹簧反冲而导致受伤。
  - 小心操作康斯特仪表，因为从大康斯特仪表滚筒上拆下康斯特仪表或施加过大的力可能会导致产生不均匀扭矩，从而导致读数不准确。
  - 当从小康斯特仪表滚筒向大康斯特仪表滚筒缠绕康斯特仪表时，要牢牢握住大康斯特仪表滚筒，直到力已在末端转移到测量带上。
- 1. 确认锁紧螺钉已拆下后，用螺母和螺栓将康斯特仪表的表头固定到大康斯特仪表滚筒上。
- 2. 按照箭头方向转动大康斯特仪表滚筒。
- 3. 如果要将康斯特仪表滚筒固定到位，在固定康斯特仪表滚筒前逆时针转动带轮以紧固测量带。
- 4. 如果罐体是空的，在小康斯特仪表滚筒上缠绕测量带两圈并使用锁紧螺钉固定。
  - ↳ 如果罐体中有液体，测量液体的表面液位。使用以下方程式计算缠绕的圈数，并且根据计算结果转动大康斯特仪表滚筒，以便将测量带缠绕并固定到位。
- 5. 关闭表头盖板。
- 6. 关闭 LT5-4 或 LT5-6 盖板的压盖。

康斯特仪表安装步骤到此结束。

$$\text{转数} = \frac{\text{罐体高度 (量程)} - \text{实际液位}}{0.6 \text{ (单位: m)}}$$

A0041217-ZH



A0041218

图 50 安装康斯特仪表

- 1 小康斯特仪表滚筒
- 2 锁紧螺钉
- 3 大康斯特仪表滚筒



3. 在检查 LT 的操作后，拆除密封罐的 90°滑轮弯头的盖板并注入液体密封剂。
  - ↳ 请注意，在填充液体密封剂后检查 LT 的操作可能会导致液体密封剂通过测量带泄漏。

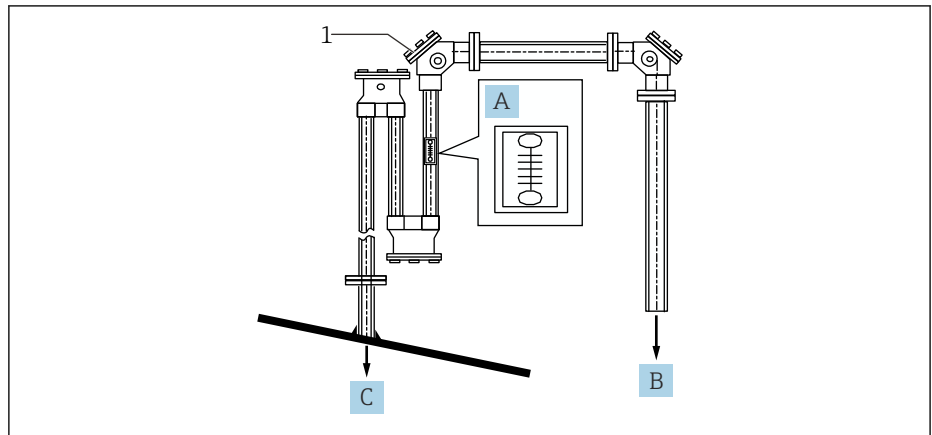


图 52 加注液体密封剂

- A 液体密封剂的刻度
- B 至 LT5 侧
- C 至罐体
- 1 90°滑轮弯头

4. 加注至液体密封剂刻度中间位置。
5. 关闭 90°滑轮弯头盖板。

液体密封剂加注进程到此结束。

**i** 组件中包括约 2 l (升) 液体密封剂。这意味着在密封罐中加注适量的液体密封剂后，瓶子中会残留少量密封剂。不要丢弃剩余的液体密封剂，因为当开始运行罐体时可能还需要使用。

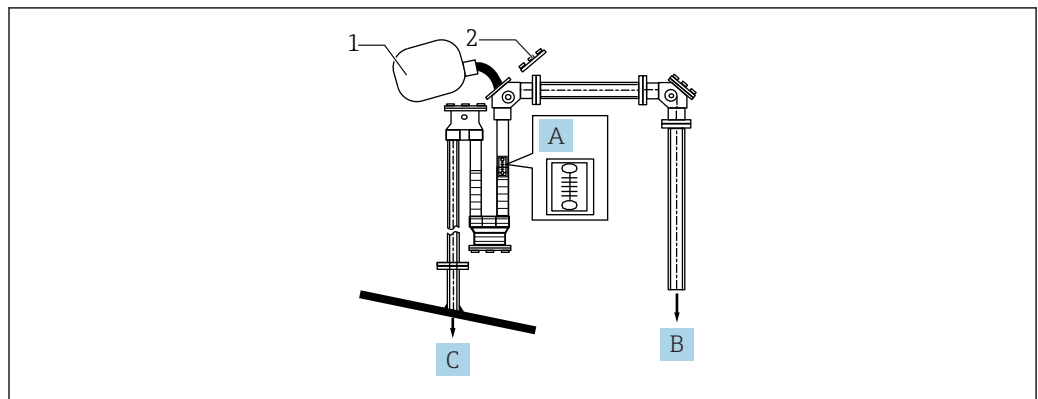


图 53 液体密封剂量

- A 液体密封剂的刻度
- B 至 LT5 侧
- C 至罐体
- 1 液体密封剂
- 2 90°滑轮弯头盖板

**i** 如果在罐体中无液体密封剂的情况下运行，罐体中的气体会腐蚀 LT 以及滑轮弯头填料和 O 型圈，并导致故障。因此，在运行罐体前总是先加注液体密封剂。



### 5.13.2 在密封罐中加注液体密封剂（当已安装完仪表时）

#### 液体密封剂加注步骤

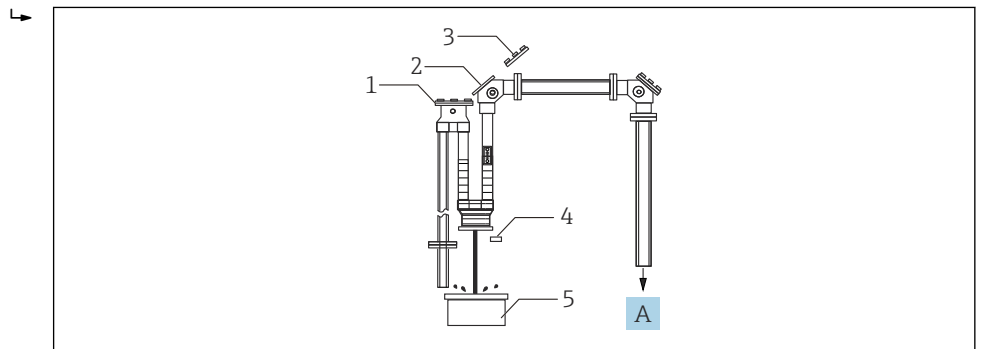
##### 注意

使用过的液体密封剂可能被罐体内的液体污染，并转化为有害物质。

▶ 不要赤手接触使用过的液体密封剂。

**i** 仔细选择用作液体密封剂容器的材料。

1. 在排放管底部放置一个容量至少为 2 l（升）的容器。
2. 确认罐体附近的安全后，拆下密封罐排放堵头。
3. 将液体密封剂排出密封罐。
4. 打开 90°滑轮弯头盖板。



A0041230

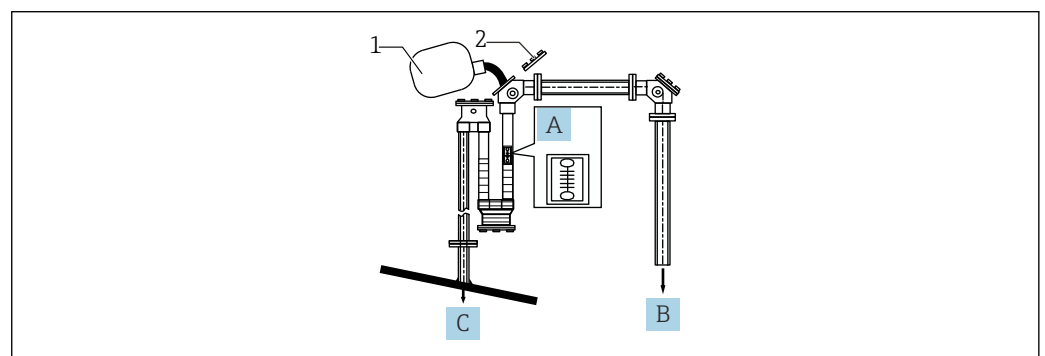
图 54 排放液体密封剂

- A 至 LT5 侧  
 1 滑轮弯头  
 2 90°滑轮弯头  
 3 90°滑轮弯头盖板  
 4 排放堵头  
 5 容器的容积至少为 2 l

5. 拧紧排放堵头并加注液体密封剂，直到液位到达密封罐侧刻度的中间位置。

6. 关闭滑轮弯头盖板。

液体密封剂加注步骤到此结束。



A0041220

图 55 加注液体密封剂

- A 液体密封剂的刻度  
 B 至 LT5 侧  
 C 至罐体  
 1 液体密封剂  
 2 90°滑轮弯头盖板

## 6 调试

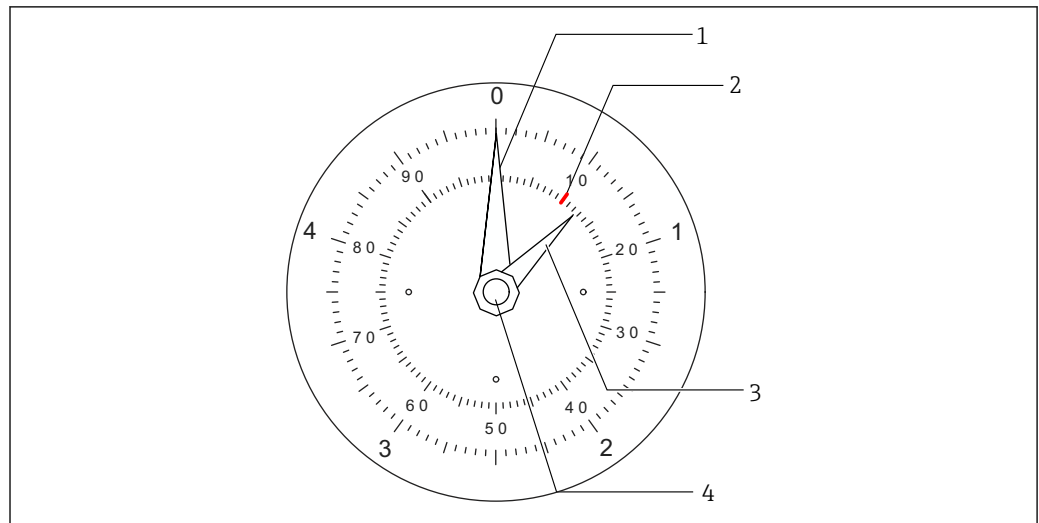
### 6.1 刻度盘显示

#### 指针设置和刻度读取步骤

当校准（指针设置）到已确定为计算值或测量值的值时，校准程序将根据是用于刻度盘显示还是计数器显示而变化。当罐体高度不大于 20 m 或 60 ft 时，使用刻度盘显示；对于更高的罐体，使用计数器显示。

1. 拆下指示仪盖板并松开螺帽。
    - ↳ 保持长针（白色）不动的同时向前拉动短针（黄绿色），令短针可自由移动。将短针对准内侧刻度（一个刻度槽：1 mm (0.04 in)），以便其对应于下面的两位液位。
  2. 将长针对准外侧刻度。
    - ↳ 由于外侧刻度上的一个刻度槽对应于 100 mm (3.94 in) 液位，外侧刻度根据下面的两位液位进行视觉校准。
  3. 在对准指针后，拧紧螺帽。
    - ↳ 使用长针和外侧刻度读取 10 000 mm (393.7 in)、1 000 mm (39.37 in) 和 100 mm (3.94 in) 数位；使用短针和内侧刻度读取 10 mm (0.34 in) 和 1 mm (0.04 in) 数位。
- 拧紧扭矩：0.315 N/m

指示仪设置和刻度读取过程到此结束。



A0041231

图 56 刻度盘显示（刻度板，适用长度为 5 m (16.4 ft)）

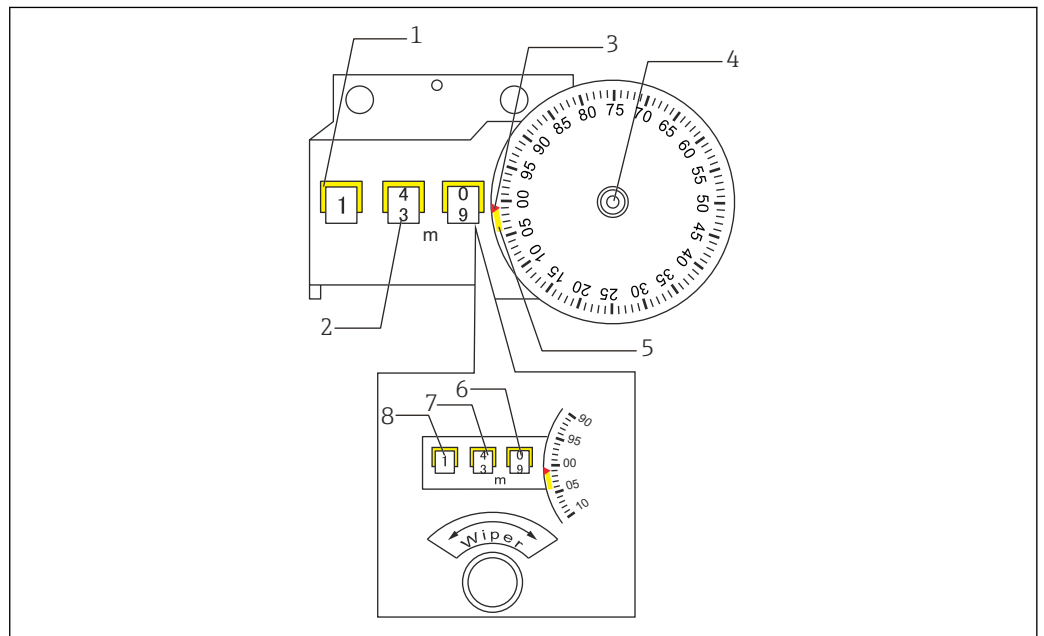
- 1 长针（白色）
- 2 示例：10 mm 位置
- 3 短针（绿色）
- 4 螺帽

## 6.2 计数器显示

### 计数器显示步骤

- 刻度板（一个刻度槽：1 mm (0.04 in)）可自由转动。
  - 刻度盘每移动一个槽口（100 mm (3.94 in)），计数器滚筒在第一个滚筒上改变一个数字。
1. 取下指示仪盖板。
  2. 松开刻度板中心处的螺纹。
  3. 转动刻度板，以使计数器滚筒上的值与上面的三位液位匹配。
  4. 调整刻度板，以便让指针对应于下面的两位液位，并且拧紧刻度板上的螺纹。
    - ↳ 如果指针指向刻度板上 97 和 03 之间的任何位置，计数器滚筒上的数值将不会立即改变。数值将逐渐改变，同时保持刻度板和转动之间的恒定关系，计数器将显示一半的数值。为了防止读数不正确，计数器窗口和刻度板的部件都有颜色编码。

显示步骤到此结束。



A0041232

图 57 计数器显示

- 1 计数器（黄色）
- 2 计数器（黑色）
- 3 指针（红色）
- 4 螺纹
- 5 量程（黄色）
- 6 1号滚筒
- 7 2号滚筒
- 8 3号滚筒

**i** 当指针（红色）指向黄色部分时，计数器将读取黄色侧的数值，当指针指向黑色部分时，将读取黑色侧的数值。

（示例）

- 黄色：14 000 mm (551.18 in)
- 黑色：13 999 mm (551.14 in)

### 6.3 指示仪校准

以下三种方法可用于校准液位计上的指示仪，但指示仪的操作采用一种通用程序。

- 用实际液体填充罐体，并根据测量的体积校准指示仪。
- 当罐体为空时，利用公式计算校准指示仪
- 用水填充罐体，利用测量值校准指示仪。

#### 6.3.1 使用实际液体校准指示仪的步骤

为了获得可靠的数据，使用经官方认证符合公共机构测试公差±0.3 mm (0.01 in) (±1.2 mm (0.05 in)/10 m (32.81 ft)) 的测量带测量两到三次液位，然后根据获得的数据校准指示仪。

#### 6.3.2 罐体为空时校准指示仪的步骤

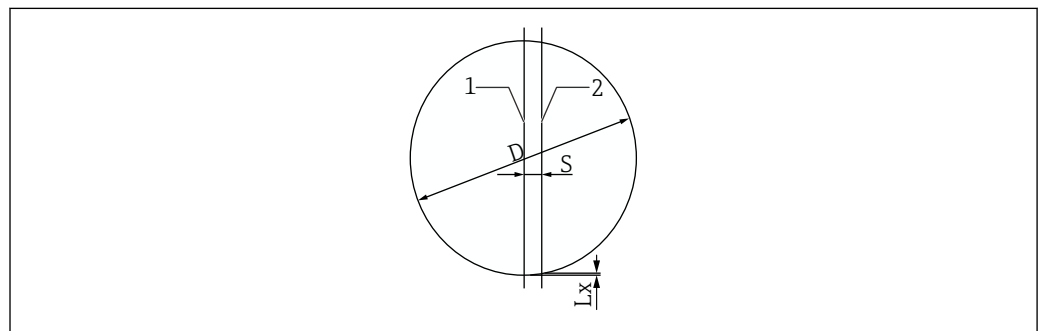
- 当罐体为空时，根据下列公式确定 Lf，并将指示仪设定为该数值。
- 当达到液位 Lf 时，浮子将开始获得浮力，仪表将开始运行，并将继续指示准确的液位（见图 1 和图 2）。

1. 当罐体为空时，浮子的吃水深度					
$L_f = \frac{h}{2} + \frac{\frac{W - T}{\rho} - \frac{V}{S}}{2} = 80.11 \text{ mm}$					
浮子直径	D	400 mm (15.75 in)	浮子高度	h	200 mm (7.87 in)
浮子质量	W	3300 g (18.3 lb)	浮子体积	V	19200 cm <sup>3</sup>
水位线横截面	S	1256.64 cm <sup>2</sup>	测量带张力	T	1200 g (2.65 lb)
被测液体的密度	ρ	1 g (0.002 lb)/cm <sup>3</sup>			

**i** Lf 可以通过将密度代入上式来计算。

如果浮子安装在远离罐体中心线的球形罐体上，则将 Lx（可通过下列公式确定）加到上述第 2 项中的 Lf 中。

$L_x = \frac{D}{2} - \sqrt{\frac{D^2}{4} - S^2}$	Lx	浮子安装引起的液位指示偏差修正量
	D	球形罐体的直径，等等
	S	罐体中心到浮子中心的偏差距离 (mm)



A0041235

图 58 球形罐体上的指示仪校准

- 1 罐体的中心
- 2 浮子安装的中心

### 6.3.3 罐体注满水时校准指示仪的步骤

漏水测试通常在罐体完工时进行，但在罐体装满实际液体后进行测量则是具有挑战性的。因此，在罐体充满水时校准指示仪，然后在罐体充满实际液体时重新调整指示仪。在此情况下，下列公式可用于确定罐体装入水和实际液体时浮子初始浮动位置的差异，以校正罐体装满水时指示的值。

**i** 将 LT 指示仪设置为水中的测量值后，使用下列公式确定  $L_B$ 。如果  $L_B$  是正值，则加上确定的指示仪数值，如果是负值，则从确定的指示仪数值中减去它，以确定最终的指示仪数值。

**公式：对于 LT5-15 000 g (11.02 lb) 的  $\phi$ 400 mm (15.75 in) 浮子**

1. 当罐体为空时，浮子的吃水深度					
$L_f = \frac{h}{2} + \frac{\rho}{S} \cdot \frac{W - T - V}{2} = 42.88 \text{ mm}$					
浮子直径	D	400 mm (15.75 in)	浮子高度	h	109 mm (4.29 in)
浮子质量	W	5 000 g (11.02 lb)	浮子体积	V	10 520 cm <sup>3</sup>
水位线横截面	S	1 256.64 cm <sup>2</sup>	测量带张力	T	1 200 g (2.65 lb)
被测液体的密度	$\rho$	1 g (0.002 lb)/cm <sup>3</sup> (假设“空=水”)			

2. 利用模拟实际液体校正指示值					
$L_b = L_f (\text{水}) - L_f (\text{实际液体}) = 56.50 \text{ mm}$					
浮子直径	D	400 mm (15.75 in)	浮子高度	h	109 mm (4.29 in)
浮子质量	W	5 000 g (11.02 lb)	浮子体积	V	10 520 cm <sup>3</sup>
水位线横截面	S	1 256.64 cm <sup>2</sup>	测量带张力	T	1 200 g (2.65 lb)
被测液体的密度	$\rho$	0.8 g (0.001 lb)/cm <sup>3</sup> (实际液体)			

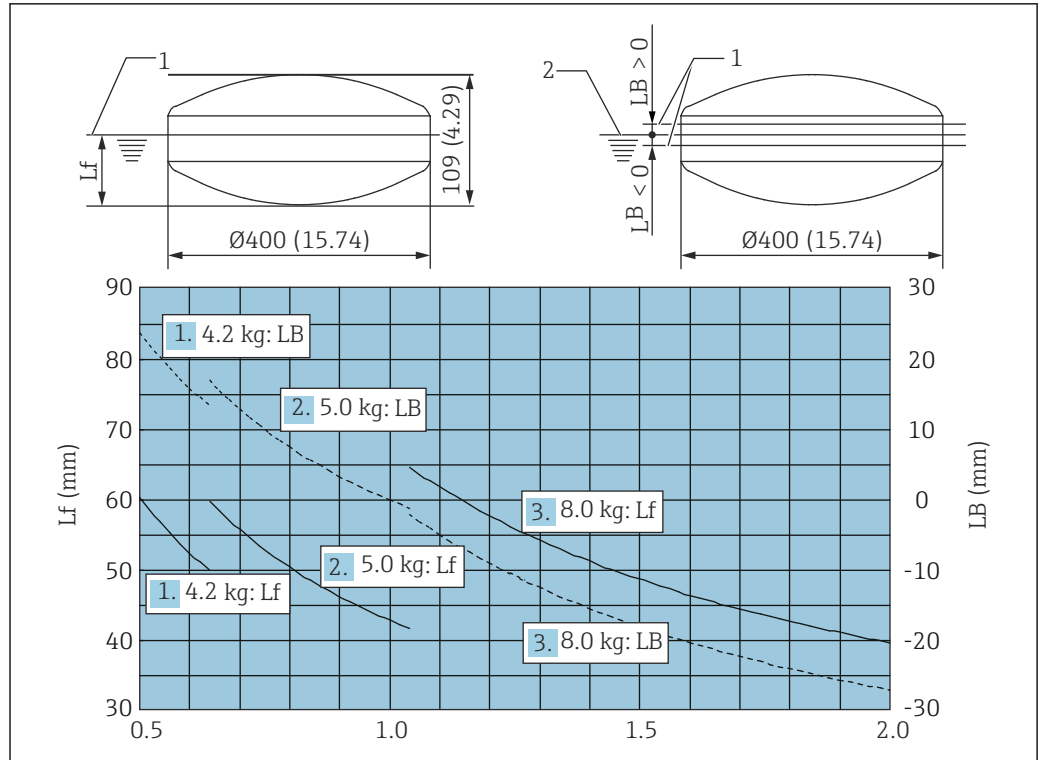


图 59 LT5-1 φ400 mm (15.75 in)浮子的图示：被测液体的密度 ρ (g/cm³)。测量单位：mm (in)

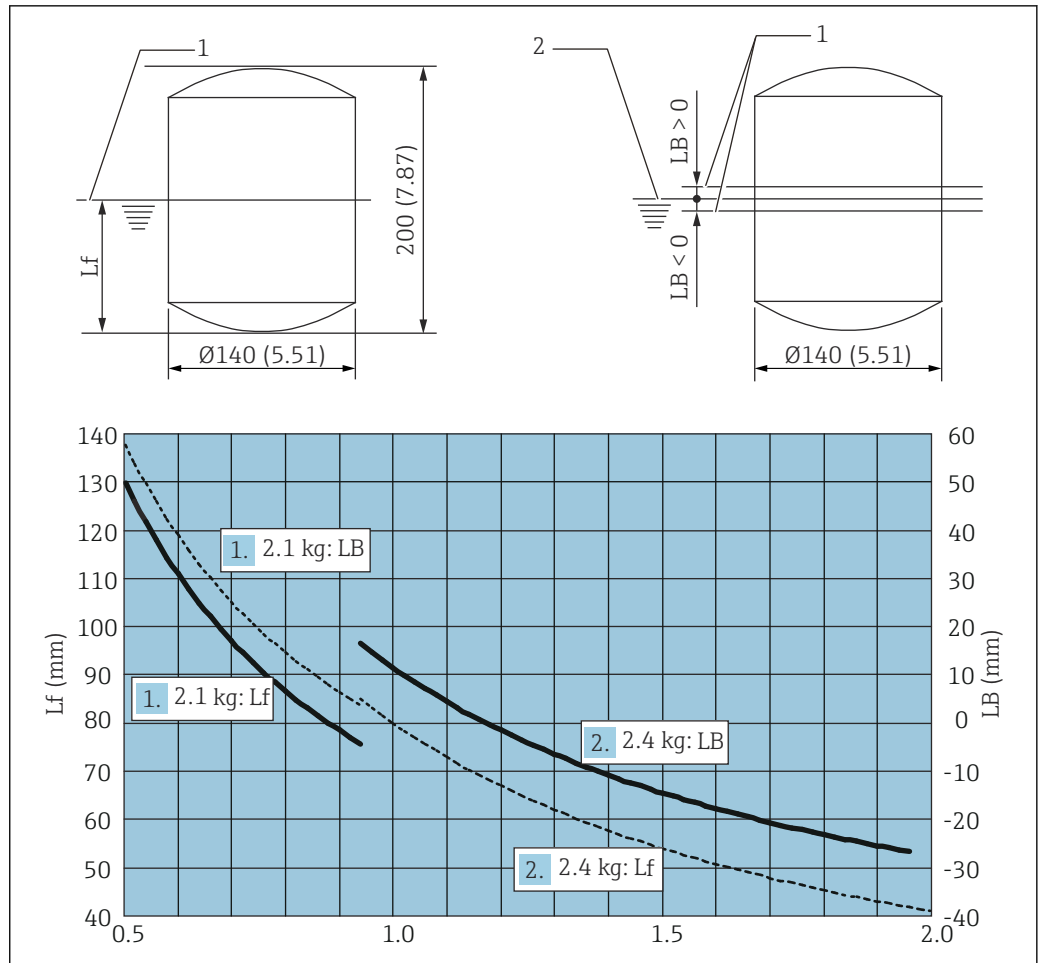
- 1 密度 ρ 时的吃水表面
- 2 水 (密度为 1.0 g (0.002 lb)/cm³ 时的吃水表面)

**公式：对于 LT5-12 100 g (4.63 lb)的 φ140 mm (5.51 in)浮子**

根据浮子更改公式中使用的值。

<b>1. 当罐体为空时，浮子的吃水深度</b>					
$L_f = \frac{h}{2} + \frac{\frac{W - T}{\rho} - \frac{V}{2}}{S} = 72.03\text{mm}$					
浮子直径	D	140 mm (5.51 in)	浮子高度	h	200 mm (7.87 in)
浮子质量	W	2100 g (4.63 lb)	浮子体积	V	2661.2 cm³
水位线横截面	S	153.94 cm²	测量带张力	T	1200 g (2.65 lb)
被测液体的密度	ρ	1 g (0.002 lb)/cm³ (假设“空=水”)			

<b>2. 利用模拟实际液体校正指示值</b>					
$L_b = L_f (\text{水}) - L_f (\text{实际液体}) = 14.61\text{ mm}$					
浮子直径	D	400 mm (15.75 in)	浮子高度	h	109 mm (4.29 in)
浮子质量	W	5000 g (11.02 lb)	浮子体积	V	10520 cm³
水位线横截面	S	1256.64 cm²	测量带张力	T	1200 g (2.65 lb)
被测液体的密度	ρ	0.8 g (0.001 lb)/cm³ (实际液体)			



A0041241

图 60 罐体中注满水时的指示仪数值。测量单位: mm (in)

- 1 密度 ρ 时的吃水表面
- 2 水 (密度为 1.0 (0.002 lb)/cm³ 时的吃水表面)

**公式: 对于 LT5-4/LT5-6 8300 g (18.30 lb) 的 φ400 mm (15.75 in) 浮子**

1. 当罐体为空时, 浮子的吃水深度					
$L_f = \frac{h}{2} + \frac{\frac{W - T}{\rho} - \frac{V}{S}}{2} = 80.11 \text{ mm}$					
浮子直径	D	400 mm (15.75 in)	浮子高度	h	200 mm (7.87 in)
浮子质量	W	8300 g (18.30 lb)	浮子体积	V	19200 cm³
水位线横截面	S	1256.64 cm²	测量带张力	T	1200 g (2.65 lb)
被测液体的密度	ρ	1 g (0.002 lb)/cm³ (假设“空=水”)			

2. 利用模拟实际液体校正指示值					
$L_b = L_f (\text{水}) - L_f (\text{实际液体}) = 56.50 \text{ mm}$					
浮子直径	D	400 mm (15.75 in)	浮子高度	h	200 mm (7.87 in)
浮子质量	W	8300 g (18.30 lb)	浮子体积	V	19200 cm³
水位线横截面	S	1256.64 cm²	测量带张力	T	1200 g (2.65 lb)
被测液体的密度	ρ	0.5 g (0.001 lb)/cm³ (实际液体)			

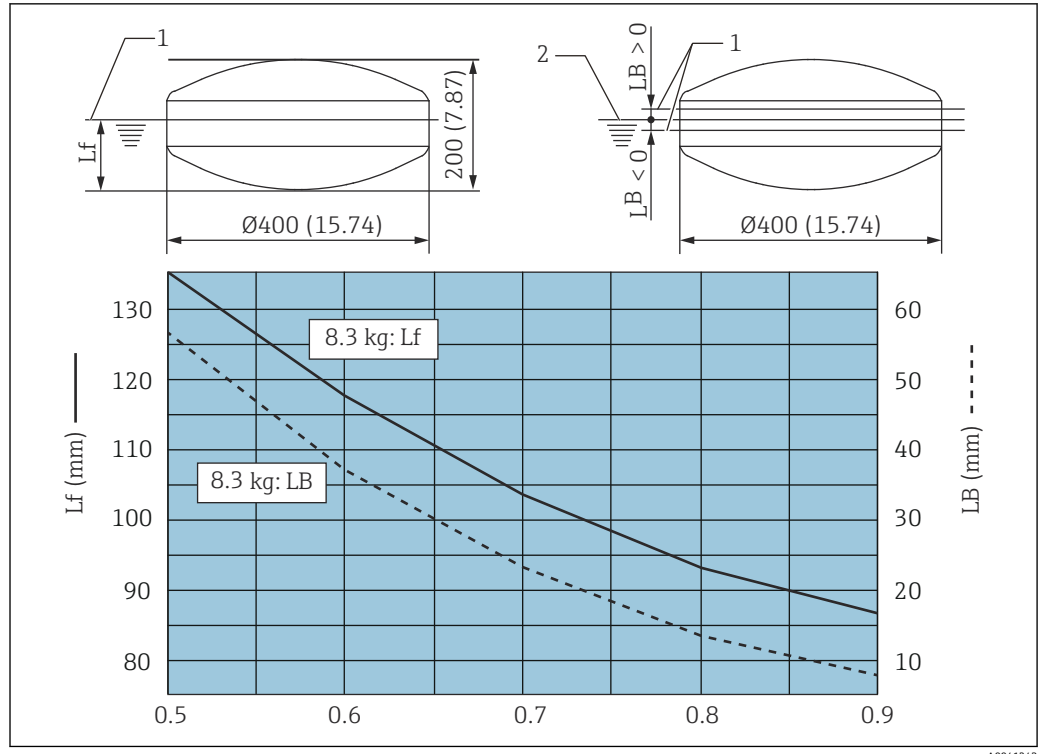


图 61 LT5-4/LT5-6  $\varnothing 400$  mm (15.75 in) 浮子的图示: 被测液体的密度  $\rho$  (g/cm<sup>3</sup>)。测量单位: mm (in)

- 1 密度  $\rho$  时的吃水表面
- 2 水 (密度为 1.0 g (0.002 lb)/cm<sup>3</sup> 时的吃水表面)



## 6.4 在漏水/气密性试验和仪表启动时处理压力表

当在液化气储罐等高压罐体中发生测量带损坏等事故时，不仅会严重影响罐体的运行，而且维修工作也会非常昂贵。根据我们的经验，大多数涉及损坏测量带的问题都是在测试阶段或罐体初始操作期间出现的。为防止这类事故，应确保完成以下步骤。通过执行这些步骤，可以避免初始阶段的一些事故。

- 对于高压罐体，在对罐体进行漏水测试时，始终打开闸阀并将 LT 设置为测量模式，否则可能导致测量带损坏。  
如果您在开始向罐体注水后发现闸阀没有打开，请放水或打开滑轮弯头盖板并打开闸阀，同时用手制住测量带，让 LT 逐渐缠绕测量带。
- 当执行漏水测试时，部分打开进水阀并慢慢向罐体中注水，直到到达约 500 ... 1000 mm (19.69 ... 39.37 in) 的深度。
- 注入太多的水可能会损坏测量带。如果浮子靠近进水口，安装防浪板以保护浮子不受水面的直接影响。
- 在闸阀打开的情况下对 LT 进行气密性试验时，应提前检查以下 LT 部件，以确保其已拧紧。未能拧紧以下部件将导致大量气体释放，从而在闸阀附近产生超高速气流，导致测量带因振动而损坏。
  - LT 主体底部处的排放堵头
  - 后盖螺栓
  - 表头后盖的压盖
  - 弯头盖板
- 在气密性测试后打开 LT 后盖时，进行检查以确保罐体内部压力为大气压力，或者在打开 LT 之前闸阀已关闭。  
切勿打开 LT 或滑轮弯头盖板，以试图快速释放气密性测试中的压缩空气。这会损坏测量带。
- 将液化气等实际液体注入罐体时，应始终打开闸阀。  
闸阀只能在紧急情况下或液位稳定时关闭。

## 7 操作

### 7.1 使用检查手柄

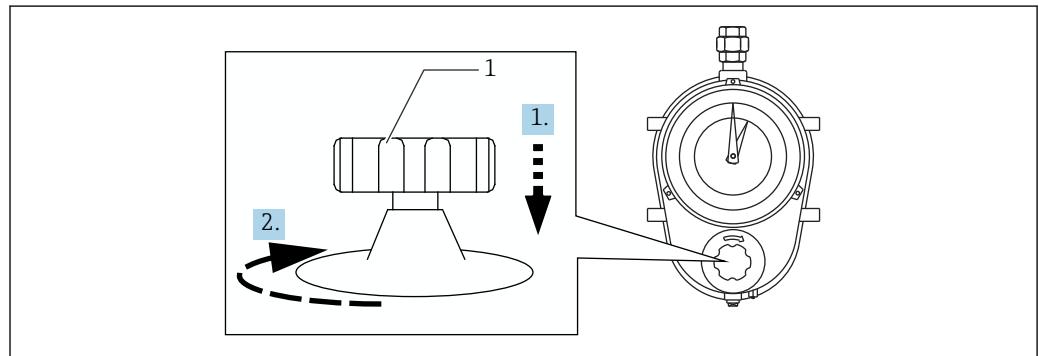
检查手柄用于确认 LT 是否正确运行。

- i** 罐体注满液体后，使用检查手柄验证运行情况。
- 检查手柄不是浮子的提升手柄。切勿使用检查手柄强行提升浮子。
- 有关使用提升手柄的说明，请参见 → 74

#### 使用检查手柄的步骤

1. 检查手柄位于 LT 主体的底部。推动检查手柄至 LT 中。
2. 当其在刻度板的指示仪上方指向 4 ... 5 mm (0.16 ... 0.20) 时，使其返回至左侧，并松开检查手柄。
3. 检查 LT 刻度板上的指示仪。

使用检查手柄的步骤到此结束。



A0041244

图 62 检查手柄

1 检查手柄

### 7.2 使用提升手柄

#### 7.2.1 提升手柄（用于 LT5-1）

当浮子不用于测量液位时，可使用提升手柄提起浮子。当用于带有搅拌器的罐体和/或含有腐蚀性液体的罐体时，这有助于延长 LT 的使用寿命。

- i** 提升或降低浮子时，切勿松开手柄。松开提升手柄可能会导致浮子掉落并损坏 LT。
- 一旦浮子下降到液位处，立即停止转动手柄。
- 当提升手柄达到下图中的位置 A 时，浮子将从手柄上脱开。当浮子在使用中时，拆下手柄。

### 提升步骤

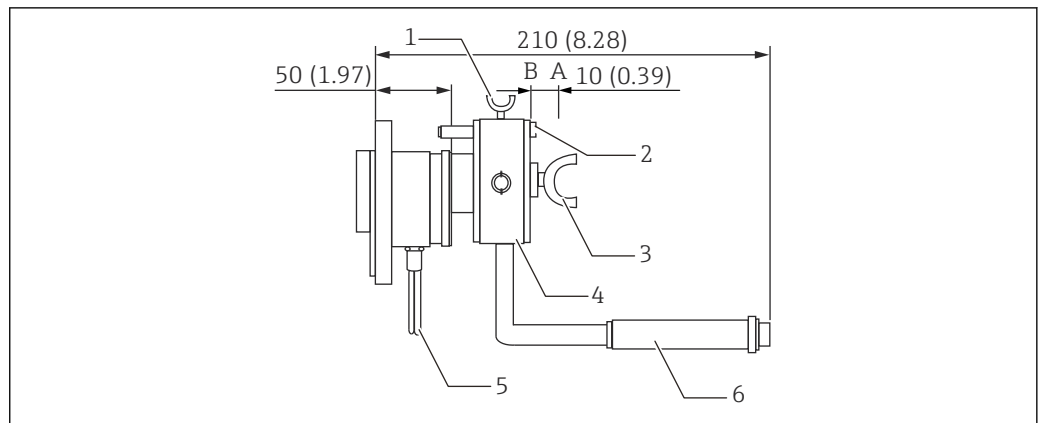
1. 使用翼形螺栓将手柄固定到旋钮上。
2. 在拉动拉具的同时推入旋钮，并在将拉具完全推入位置 B 后松开拉具。
3. 确认旋钮牢固地定位在位置 B，以大约每两秒钟旋转一圈的速度逆时针转动手柄。
4. 为了在中间停止提升过程，将止动块推到最深处，并用翼形螺栓固定。
5. 慢慢放回手柄，将止动块推到主体上。
  - ↳ 即使松开手柄，浮子也不会掉落。
  - 当提升操作完成时，拆下手柄。

提升步骤到此结束。

### 降低步骤

1. 如图所示，将手柄插入旋钮并固定。稍稍逆时针转动，然后松开翼形螺栓。将止动块返回至其位置并使用翼形螺栓固定。
2. 顺时针转动手柄。
  - ↳ 浮子将降低。一旦浮子到达液体表面，手柄上的受力将突然减少，并且 LT 指示仪将停止。不要进一步转动手柄。
3. 降低过程完成后，在收回拉具的同时拉出旋钮，并在拉具到达位置 A 后松开。
4. 当降低操作完成时，拆下手柄。

降低步骤到此结束。



A0041245

图 63 提升手柄 (LT5-1)。测量单位 mm (in)

- 1 翼形螺栓 1
- 2 止动块
- 3 翼形螺栓 2
- 4 旋钮
- 5 拉具
- 6 手柄

## 7.2.2 提升手柄（用于 LT5-4/LT5-6）

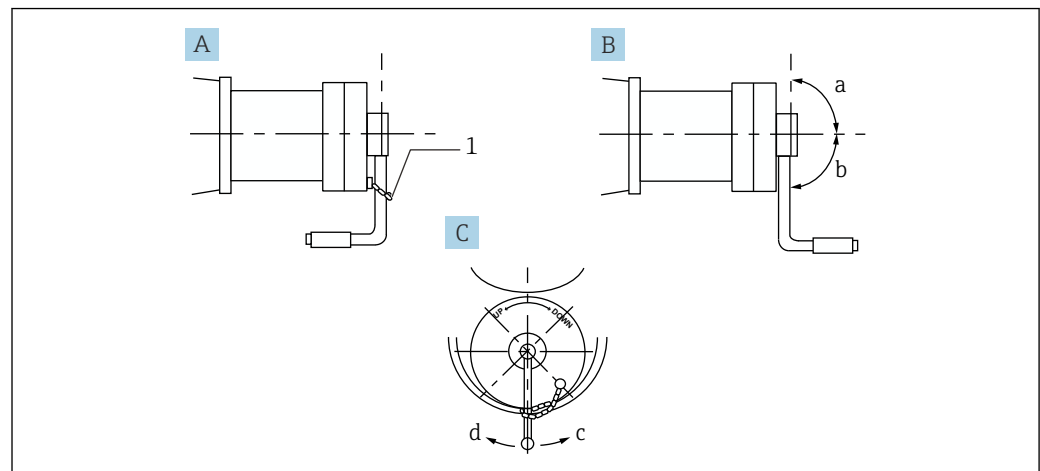
当浮子不用于测量液位时，可使用提升手柄提起浮子。当用于带有搅拌器的罐体和/或含有腐蚀性液体的罐体时，这有助于延长 LT 的使用寿命。

- i** 提升或降低浮子时，切勿松开手柄。松开提升手柄可能会导致浮子掉落并损坏 LT。如果您在操作期间必须松开手柄，应锁定提升手柄。
- 切勿将提升手柄朝向其轴线倾斜超过  $90^\circ$ 。这可能会损坏浮子、测量带和/或康斯特仪表。

### 提升/降低步骤

1. 拆下锁定链。
2. 缓慢转运手柄，令其朝向轴线逐渐转动  $180^\circ$ 。
  - ↳ 带轮齿轮和提升轴齿轮将在  $90^\circ$  位置开始啮合。
3. 将手柄旋转到 B 位置后，逆时针旋转手柄以提升浮子。
4. 一旦提升操作完成，在松开手柄之前，始终用锁定链固定手柄（参见 C）。
- ↳ 降低浮子时拆除锁定链。
5. 顺时针转动手柄以降低浮子。
  - ↳ 当浮子到达液体表面后，指针或计数器显示将停止在当前液位。
6. 一旦降低操作完成，朝向轴线转动手柄  $180^\circ$  进入测量模式。
7. 要保持测量模式，将锁定链环绕手柄上一圈或两圈并将钩子放置在螺钉附近的环的端部（参见 A）。

提升/降低步骤到此结束。



A0041246

图 64 提升手柄（LT5-4/LT5-6）

- A 测量期间
- B 提升或降低期间
- C 前部
- a 错位的齿轮
- b 啮合的齿轮
- c 提升
- d 降低
- 1 锁定链

## 8 诊断和故障排除

### 8.1 常见故障排除

#### 8.1.1 故障原因及措施

错误	可能的原因	纠正措施	
指示仪完全没有变化	测量带断裂	打开罐体并更换测量带。	
	浮子被一根导丝钩住	必要时打开罐体并更换导丝。	
	康斯特仪表破损	更换康斯特仪表。	
	检查手柄被卡住	打开仪表后盖并进行修理和检查。	
	与指示仪相连的传动齿轮磨损	更换指示仪单元中的整个减速齿轮。	
	链轮设置不当或测量带错位	打开仪表后盖并检查。	
	浮子下沉	打开罐体并更换浮子。	
频繁出现指示错误	康斯特仪表性能退化	通过操作检查手柄查看指示值的变化。如果康斯特仪表性能退化，更换康斯特仪表。	
	与上述 2、4、5 及 6 相同	检查表头内部部件。	
	指示仪指针松脱	拆下指示仪盖板并检查指针的螺帽。	
	测量带导向装置设置不当	检查链轮和测量带导向装置之间的间隙。	
	测量带扭曲	打开滑轮弯头盖板并用力拉出测量带进行检查，必要时进行修理。	
测量值和指示值不一致	仪表有问题	按照前一节所述进行检查并执行相应措施。	
	仪表没有问题	各种测量相关的问题	
		测量技术的影响	
		油泥沉积的影响	
		强风的影响	
测量刻度有错误			
检查手柄不转动或不回位	止回阀轴有锈蚀	清洁轴并更换整个检查手柄装置。	
	检查装置中的弹簧性能退化	更换弹簧。	
检查手柄不工作 (LT5-4/LT5-6)	检查手柄的固定螺钉松脱	拧紧固定螺钉。	
	检查驱动装置弹簧损坏	更换整个检查装置。	
	弹簧在带轮中卡住并且无法移动	手动维修检查装置或更换整个装置。	
漏气 (LT5-4/LT5-6)	表头后盖连接处的气密性受损	更换填料或在连接处涂抹密封剂。	
	检查手柄轴处气密性受损	更换密封金属。	

## 9 维护

### 9.1 维护操作

#### 9.1.1 在执行维护前

- i** 当对装有易燃液体的罐体进行工作时，应特别小心。在进行维护之前，让易燃液体有足够的时间扩散（见下表）。
- 当对装有易燃液体的罐体进行工作时，请穿着防静电服、安全鞋并佩戴手套。
- 在安全监督员在场的情况下进行维护。

装料的电导率 (S/m)	易燃液体 (示例)	装料的体积 (m <sup>3</sup> )			
		10 或更小	10...50	50...5000	5000 或更大
10 <sup>-8</sup> 或更高	醋酸 乙醇 氯乙烷 甲醇 轻油	1 分钟或更长	1 分钟或更长	1 分钟或更长	1 分钟或更长
10 <sup>-12</sup> 至 10 <sup>-8</sup>	醋酸乙烯 甲苯 苯 汽油	2 分钟或更长	3 分钟或更长	10 分钟或更长	30 分钟或更长
10 <sup>-14</sup> 至 10 <sup>-12</sup>	甲基环己烷	4 分钟或更长	5 分钟或更长	60 分钟或更长	120 分钟或更长
10 <sup>-14</sup> 或更低	四氯化碳	10 分钟或更长	10 分钟或更长	120 分钟或更长	240 分钟或更长
		<p>10 m<sup>3</sup> 2.5 (8.2) 2 (6.577) 测量单位 mm (in)</p>	<p>50 m<sup>3</sup> 3.6 (11.81) 5 (16.4) 测量单位 mm (in)</p>	<p>5000 m<sup>3</sup> 17.84 (58.53) 20 (65.62) 测量单位 mm (in)</p>	

## 9.2 定期检查

按照下表进行定期检查。

产品/部件	检查项目	检查方法
表头 (用于所有 LT)	腐蚀检查和测量带保护管的清洗	打开表头后盖并检查锈迹沉积。 如有必要，用木锤敲击保护管以去除锈迹。
	减速齿轮啮合和轴承	拆下指示仪盖板并转动减速齿轮，以查看啮合齿隙是否在 1 mm (0.04 in) 范围内。 以相同方式检查轴承的磨损情况。
	带轮和链轮的摩擦	打开表头后盖后，检查滚筒轴承有无磨损、腐蚀或灰尘。如果需要，进行清洁。
	康斯特仪表的特性变化	使用检查手柄进行检查。如果指示值不一致，清除康斯特仪表上的沉积物。 如果这样做仍然无法修复问题，换用新的康斯特仪表。
	指示仪窗口上冷凝和起雾	检查以确保指示仪盖板牢固严紧，并且填料表面无异物嵌入。
	对检查手柄的检查	检查以确保检查手柄在被推入并松开后能够返回原位。
	表头 (LT5-4/LT5-6)	对检查手柄装置的检查
对耦合磁铁的检查		拆下链轮并彻底去除锈迹或碎片（每年一至两次）。
表头填料的泄漏检查		使用肥皂水检查气密性。
滑轮弯头	滑轮弯头摩擦	从滑轮弯头的滚筒表面拆下测量带，并进行检查以确保其转动平顺。
		拆下轴承并检查磨损情况。
		清除导轮上的沉积物。

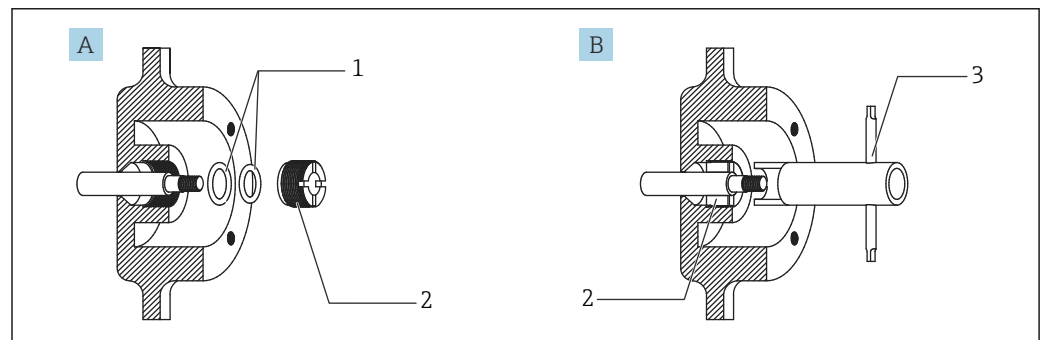
### 9.3 变送器 O 型圈的更换 (LT5-4/LT5-6)

如果 LT 主体侧发生气体泄漏，必须更换密封 O 型圈。由于罐体处于内部压力之下，因此必须小心地执行以下步骤。

#### 更换步骤

1. 关闭罐体顶部的闸阀。
2. 逐渐释放 LT 和管道内的剩余压力，直到压力完全释放。
3. 拆下所有连接盘。
4. 拆下变送器（如果连接）。
5. 拆下 LT 侧的接头。使用随附的压盖固定工具拆下压盖并拆下两个 O 型圈。
6. 在更换 O 型圈时，也要更换所有磨损件。
7. 更换 O 型圈，然后紧固压盖。按照与上述相反的顺序重新组装置。
8. 缓慢打开闸阀。  
↳ 突然打开闸阀会产生高速气流，可能会损坏测量带。

更换步骤到此结束。



A0041247

图 65 O 型圈的更换

- A 紧固之前
- B 紧固之后
- 1 O 型圈
- 2 压盖
- 3 压盖固定工具



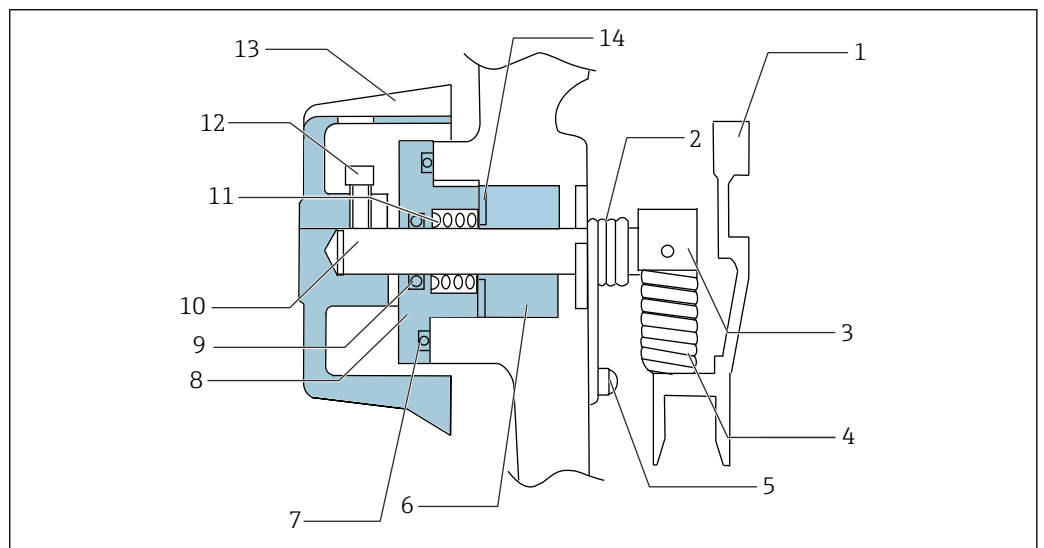
## 9.4 检查手柄装置的更换 (LT5-4/LT5-6)

检查手柄装置是检查 LT 操作状态的一个重要机构，由于使用频繁，很容易磨损。其设计使每个部件在磨损后都可以轻松更换。

### 更换步骤

1. 拆下 LT 后盖和带轮。
2. 松开检查手柄上的凹头螺钉并拆下检查手柄。
3. 使用 46 号扳手或活动扳手拆下压盖卡箍。
4. 拆下压盖弹簧、圈箍和密封金属。
5. 朝向带轮方向拉出止回阀轴。
6. 在更换部件后，按照与上述相反的顺序重新组装装置。

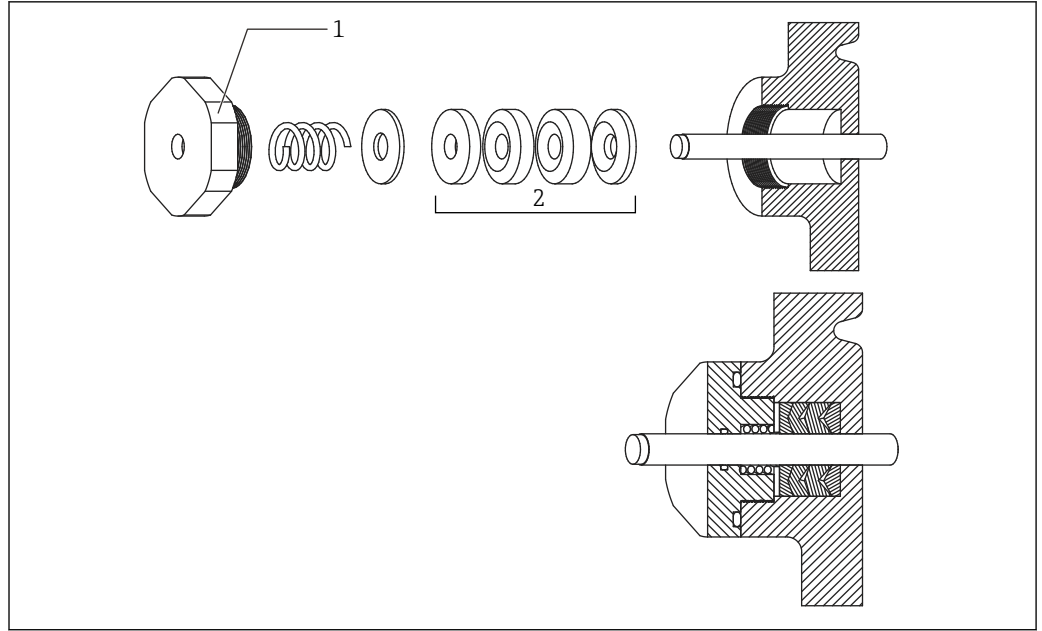
更换步骤到此结束。



A0041248

图 66 检查手柄装置上的命名

- 1 带轮
- 2 检查弹簧
- 3 检查凸台
- 4 弹簧
- 5 弹簧保持螺纹
- 6 密封金属
- 7 O 型圈
- 8 压盖卡箍
- 9 O 型圈
- 10 止回阀轴
- 11 压盖弹簧
- 12 凹头螺钉
- 13 检查手柄
- 14 圈箍



A0041249

图 67 检查手柄装置

- 1 压盖卡箍
- 2 密封金属

## 10 维修

### 10.1 维修概述

#### 10.1.1 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 服务部门或经过特别培训的授权人员执行维修操作。

备件包含在相应套件中，其中也包括相关更换说明。

服务和备件的详细信息请咨询 Endress+Hauser 服务部门。

#### 10.1.2 防爆型设备维修

维修防爆认证设备时应注意以下几点：

- 仅允许经培训的人员或 Endress+Hauser 服务部门进行防爆型设备的维修。
- 遵守相关标准、国家防爆法规、《安全指南》(XA) 和认证的要求。
- 仅使用 Endress+Hauser 原装备件。
- 订购备件时，注意铭牌上标注的设备名称。仅使用相同部件更换。
- 参照维修指南操作。完成维修后，执行例行仪表检查。
- 仅允许 Endress+Hauser 服务部门改装认证设备。
- 记录所有维修和改装操作。

### 10.2 备件


接线腔盖内的简图显示了部分可更换的设备部件。

备件概述标签中提供下列信息：

- 设备重要备件及订购信息列表
- W@M 设备浏览器的 URL 地址 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))：列举了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的《安装指南》。

### 10.3 Endress+Hauser 服务

Endress+Hauser 提供多项服务。

 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

### 10.4 返厂

安全返厂要求与具体设备型号和国家法规相关。

1. 登陆网址查询设备返厂说明：<http://www.endress.com/support/return-material>
2. 设备需要维修或进行工厂标定时，或者设备的订购型号错误或发货错误时，需要返厂。

### 10.5 废弃

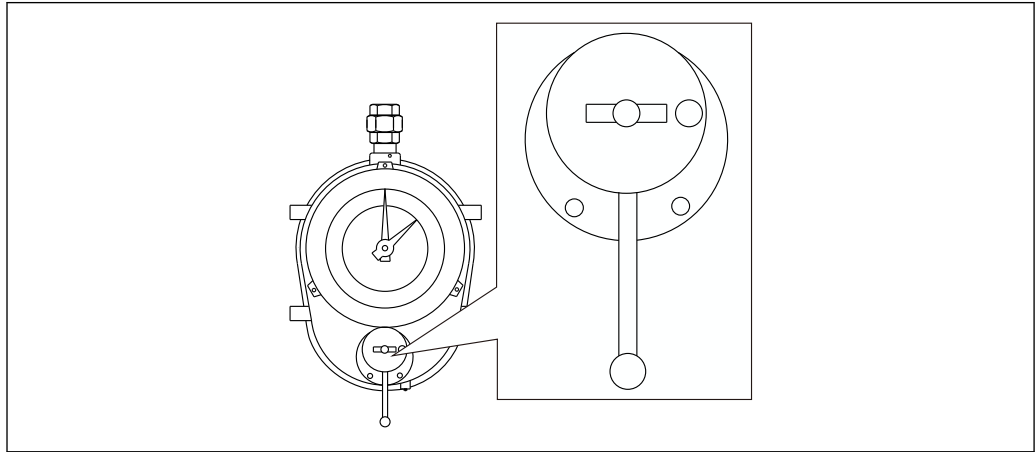
废弃时，请注意以下几点：

- 遵守国家/国际法规。
- 确保正确隔离和重新使用设备部件。

## 11 附件

### 11.1 提升手柄

提升手柄安装在表头上，可以利用它手动提升及降低浮子。通过预先提升浮子，可以避免浮子和测量带在测量条件较差的区域中（例如带有搅拌器的罐体中）受到损坏。



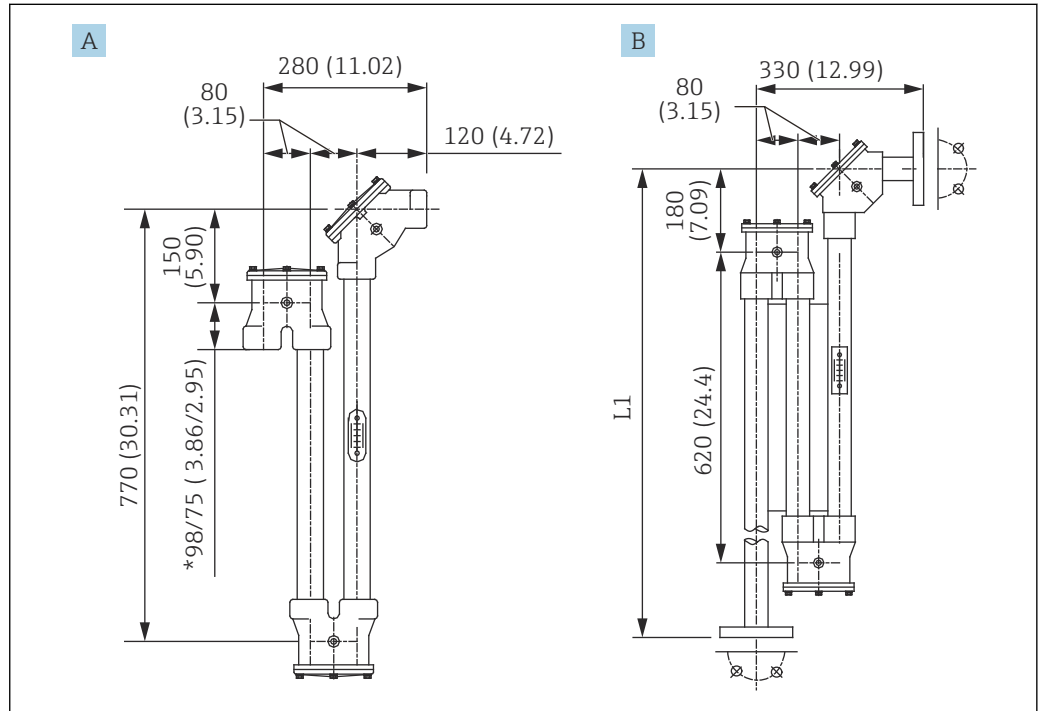
A0041256

图 68 提升手柄

## 11.2 密封罐

向密封罐注入液体密封剂是为了将蒸汽锁在罐体内。

液体密封剂	液体石蜡（心轴油）：1 150 cc
最大密封压力	400 mm H <sub>2</sub> O
形状	U 型
连接标准	螺纹类型 / 法兰类型
材料	AC4A+SGP 镀锌管 / SUS316 / PVC



69 密封罐。测量单位 mm (in)

A 密封罐 (SUS316/SGP/AC4A)

B 密封罐 (PVC)

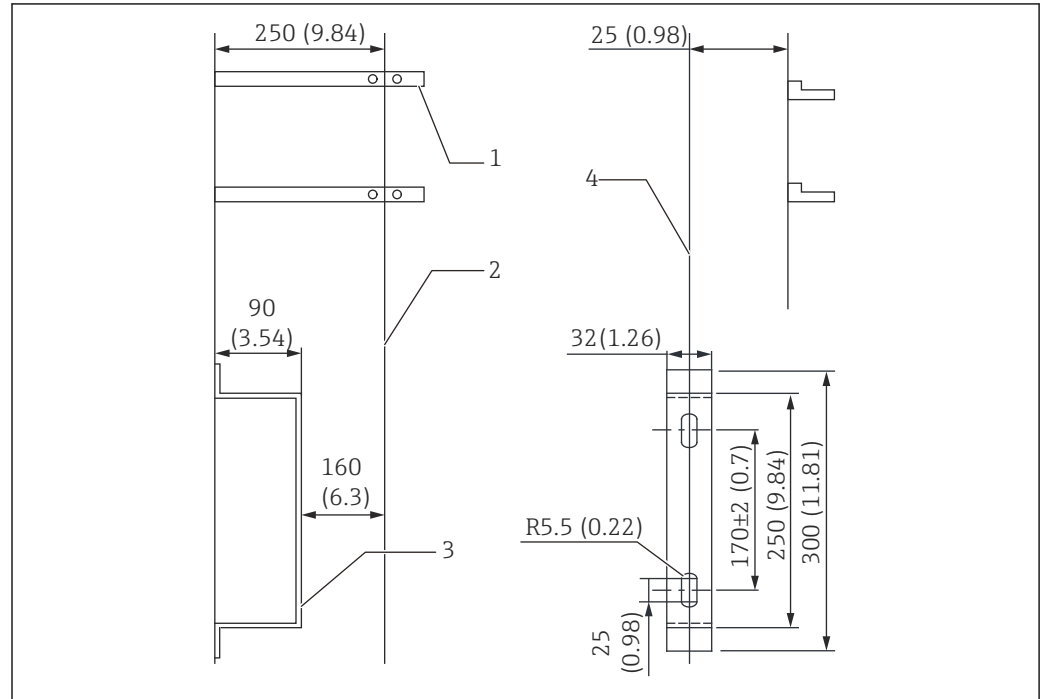
L1 测量带 + 导丝: 1500 mm (59.06 in) / 仅测量带: 960 mm (37.8 in)

**i** 密封罐 98/75 中的 75 mm (2.95 in) 表示选用 SUS316 时的尺寸。

### 11.3 仪表支架

仪表支架用于在罐体外壁上安装仪表。请注意，管支架不属于标准供货件。

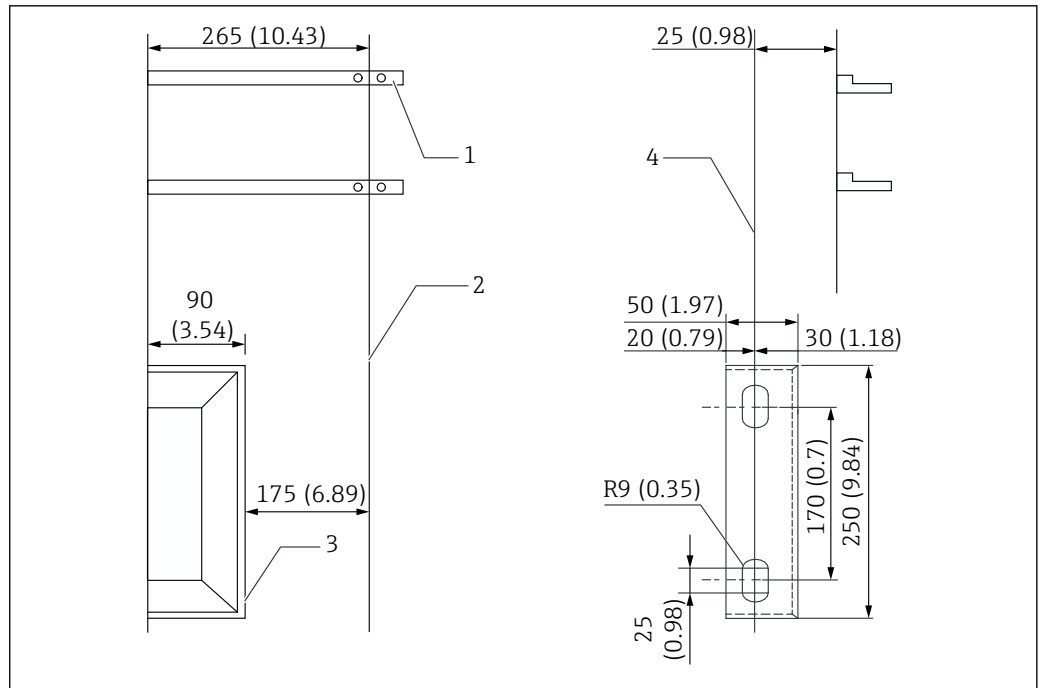
**i** 在 LT5-6（高压表头）中，罐体外壁与表头中心间的距离比 LT5-1（低压表头） / LT5-4（中等压力表头）的距离长 15 mm (0.59 in)。



A0041179

**70** 仪表支架（低压/中等压力）。测量单位 mm (in)

- 1 管支架（非标准供货件）
- 2 安装位置的中心线
- 3 仪表支架（基于所选的选项 SS400: t = 4.5 / SUS304: t = 4.0），安装螺栓
- 4 仪表支架的中心线



A0041180

图 71 仪表支架（高压）。测量单位 mm (in)

- 1 管支架（非标准供货件）
- 2 安装位置的中心线
- 3 仪表支架（基于所选的选项 SS400: t = 4.0 / SUS304: t = 4.0），安装螺栓
- 4 仪表支架的中心线

## 11.4 导管

### 11.4.1 选择和安装导管

大多数安装都需要导管，罐体顶部和地下应用除外。导管通常用于以下三个位置：

- 表头至滑轮弯头
- 滑轮弯头至滑轮弯头
- 滑轮弯头至罐体顶部

#### 安装注意事项

- 请注意，导管和管支架不属于 Endress+Hauser 提供的标准供货件。
- 确保导管中的任何弯曲部位均不超过 5 mm (0.17 in)。
- 滑轮弯头间的空间（管道距离）不得超过 2.5 m (8.2 ft)。

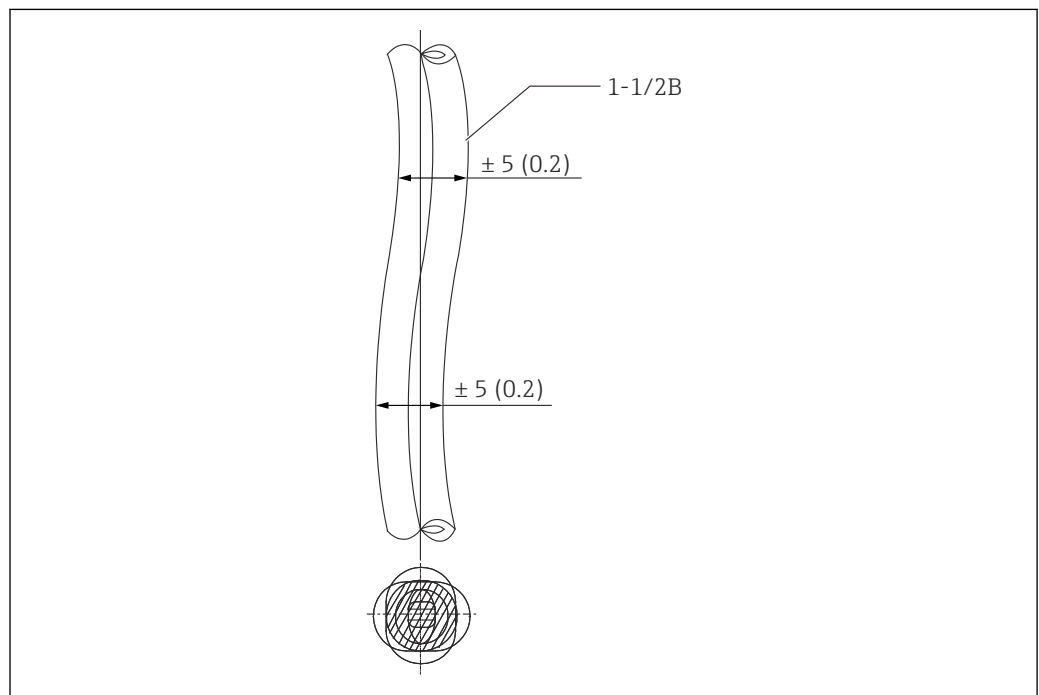


图 72 安装导管。测量单位 mm (in)

#### 注意

##### 推荐的导管材质

- ▶ 导管务必采用镀锌碳钢管（“白色气体管道”）。对于极具腐蚀性气体的应用，推荐使用带树脂内衬的不锈钢或硬 PVC 管。



## 11.5 安装 / 随箱附件

### 订购信息：610 安装附件

NA	无铜齿轮	如果出于某种原因在齿轮机构中使用了铜材料，则该材料将转换为其他材料，例如铝或不锈钢。耦合磁铁和排放堵头的密封材料将从 NBR 转换为 CR。这在注入物为铵盐时很有用。  一般来说，铜材料不能用于齿轮机构。
NB	计量交接密封	在此选项中，在用于主体后盖和显示屏盖板的螺栓中钻孔。获得相关允许后，可以插入用于密封的平衡浮子导丝。
NC	固定的测量带导向装置	此选项用于将测量带压紧在内部，以便测量带不会错位。这对于浮子可能发生振荡的应用非常有用。它是 LT5-4 和 LT5-6 的标准项目。
ND	防尘装置	这是一个内部部件，可防止使用铁管产生的灰尘进入齿轮头内部。它是 LT5-4 和 LT5-6 的标准项目。
NE	康斯特仪表卷筒，铝	这是铝制的康斯特仪表卷筒。 可在标准 Bakelite 康斯特仪表卷筒无法使用时应用。对于 LT5-4 和 LT5-6，标准康斯特仪表卷筒为铝制。

### 订购信息：620 随箱附件

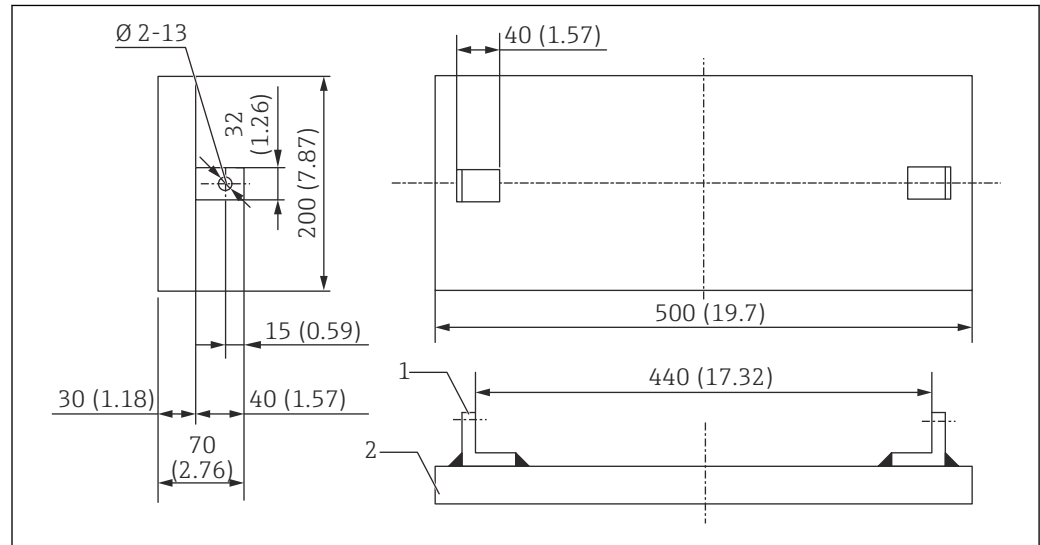
PE	FRT 导丝金属导向装置	此导丝导向装置安装在浮顶上。它可防止测量导丝因与顶部接触而磨损。
PF	导丝导向装置插口 Rc1-1/2	该插口安装在浮顶罐或储气罐的管道上。它可防止测量导丝因与管道接触而磨损。
PG	导丝导向装置插口 NPT1-1/2	
PH	储气罐导丝钩	该导丝钩焊接在储气罐体上，并与测量导丝连接。

## 11.6 固定配重

如果无法将锚钩固定在罐体底部（例如储罐内有液体时），则使用固定配重保持导丝拉紧。

材料	SS400/SUS316
重量	约 23 kg (50.71 lb)

**i** 使用该固定配重需要符合特殊规定。

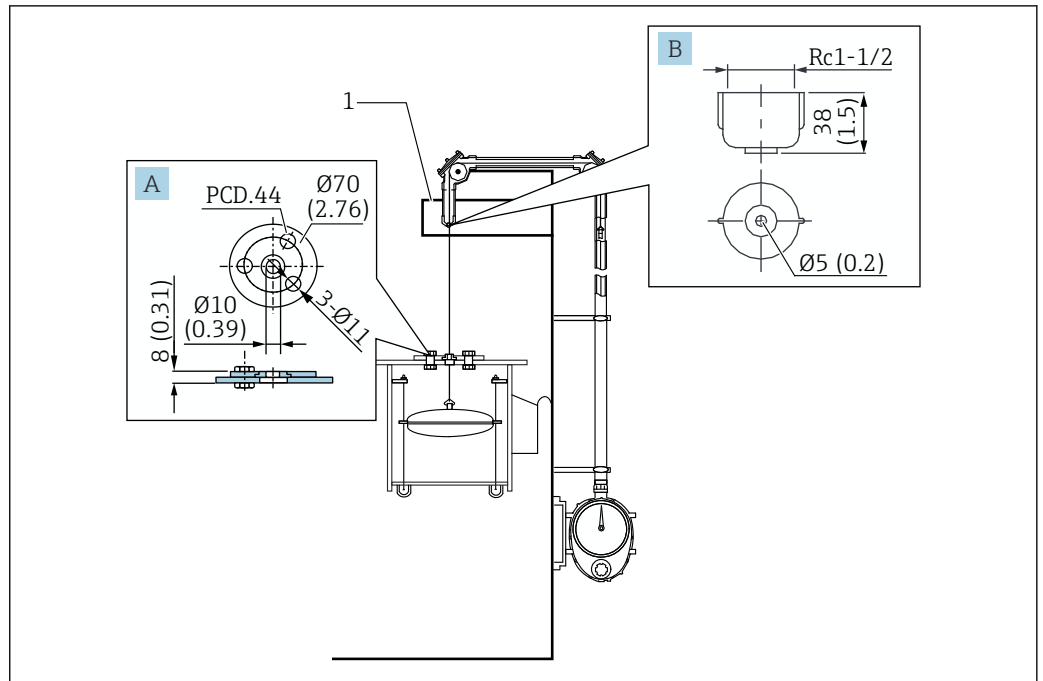


A0041260

图 73 固定配重。测量单位 mm (in)

- 1 锚钩
- 2 固定配重

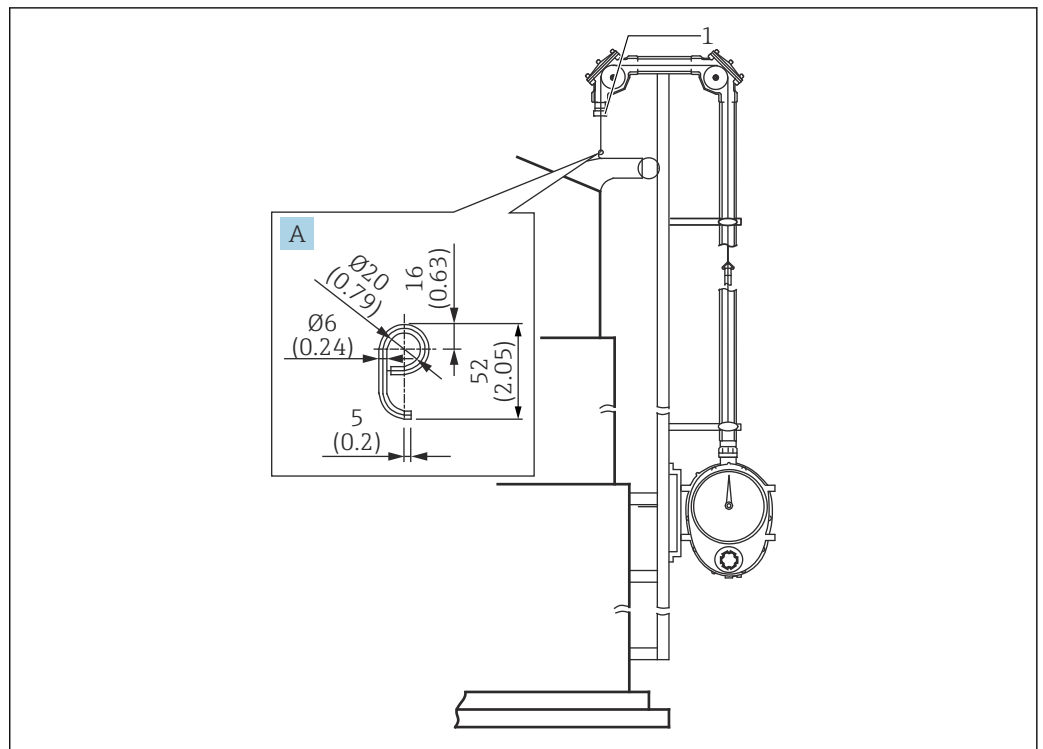
### 11.7 导丝金属导向装置，导丝导向装置插口



A0041261

图 74 导丝金属导向装置，导丝导向装置插口。测量单位 mm (in)

- A 导丝金属导向装置
- B 导丝导向装置插口
- 1 顶部支架



A0041262

图 75 导丝钩 / 导丝导向装置插口。测量单位 mm (in)

- A 导丝钩
- 1 导丝导向装置插口

# 索引

## 图标

《安全指南》 (XA) .....	6
应用 .....	7
安全指南	
基本 .....	7
操作安全 .....	8
被测介质 .....	7
符合性声明 .....	8
故障排除 .....	77
人员要求 .....	7

## C

产品安全 .....	8
CE 认证 .....	8

## E

Endress+Hauser 服务	
修理 .....	83

## F

返厂 .....	83
废弃 .....	83

## G

工作场所安全 .....	7
--------------	---

## W

维修理念 .....	83
文档功能 .....	4
文档资料	
功能 .....	4

## Z

指定用途 .....	7
------------	---









[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---