

ABB 测量与分析 | 操作说明书 | OI/LMT100/200-ZH REV. B

LMT 系列

磁致伸缩液位变送器

LMT100 & 200 型号



高精度液位和界面液位检测

K-TEK 液位产品
测量，化繁为简

目录

1 简介 5

 产品说明 5

2 安全 6

 基本安全信息 6

 不当使用 6

 技术限值 6

 保修规定 6

 使用说明 6

 操作者责任 6

 合格人员 7

 设备退回 7

 处置 7

 WEEE 指令 2002/96/EC（报废电子电气设备）信息 7

 电气安装的安全信息 7

 检查和维护的安全信息 7

 爆炸环境下的安装 7

3 变送器概览 8

 变送器部件概览 8

4 拆除包装 9

 标识 9

 不锈钢板可选接线 10

 拆除包装和处理 10

 运输和存储 10

5 安装 11

 综述 11

 所有安装 11

 危险区考虑 11

 IP 防护和标志 11

 安装变送器 11

 安装 LMT100 11

 安装 LMT200 13

 LMT200 阀门定位器 15

 压力设备指令 (PED) (97/23/CE) 15

 变送器表头旋转 15

 安装 / 拆除外部按钮 15

 安装 / 拆除 HMI 显示器 16

 集成显示器旋转 16

 将表头固定在防火区 16

6	变送器接线	17
	电缆连接	17
	供电要求	18
	接线程序	18
	接地	18
	集成防雷	19
7	调试	20
	变送器出厂配置考虑	20
	启动前的初步检查	20
	本地按钮功能	20
	写保护	20
	通过外部按钮激活写保护	20
	通过设备软件执行写保护	20
	失效模式	20
	通过硬件开关激活	20
	通过设备软件执行失效模式	21
	模拟和 HART 通信型号	21
	错误检测（警报）标准设置 3.6 mA / 21 mA	21
	验证变送器是否正常通电	21
	范围和量程考虑	21
	出厂设置	21
	配置类型	21
	不使用集成 HMI 配置变送器	22
	使用可选集成 HMI - 穿透玻璃（L2 选件）配置变送器	22
	使用“快速设置”菜单调试	22
	使用电脑 / 笔记本电脑配置	23
	使用 HART 手持终端配置	23
8	操作	25
	菜单导航	25
	控制按钮功能	25
	HMI 菜单结构	25
	快速设置	26
	设备设置	26
	显示器	26
	工艺警报	26
	校准	26
	诊断	26
	设备信息	26
	通信	26
	菜单层级	27
	产品显示	27
	切换到操作者菜单	28
	切换到配置级别参数输入	28

选择和更改参数	29
选择参数值	29
设置数值参数	29
退出设置	29
菜单：Easy Setup（快速设置）	29
菜单：Device Setup（设备设置）	32
阻尼	35
线性化 / 计量表概览	35
菜单：Display（显示器）	41
菜单：Process Alarm（工艺警报）	43
菜单：Calibrate（校准）	45
液位校准	46
菜单：Diagnostics（诊断）	49
波形显示器	52
菜单：Device Info（设备信息）	56
菜单：Communication（通信）	58
9 故障排除	60
通过 HMI 显示器和 HART 信号显示错误消息	60
错误状态和警报	60
10 维护	62
人员资质	62
必要工具	62
更换电子设备	62
安全检查和测试	63
浮子检查	63
传感器检查	63
变送器测试	63
输出检测	63
备件	64
11 尺寸图	65
12 ABB RMA 表	77

1 简介

本手册旨在提供关于安装、操作和检修 LMT 系列液位变送器的信息。LMT 系列由 LMT100 和 LMT200 型号组成。

本手册的各个部分与 LMT 生命周期的特定阶段相对应。此生命周期从收到变送器及其标识开始，之后是安装、连接所有电子部件、配置设备，最终以故障检修和维护操作为结尾。

产品说明

LMT 系列液位变送器一种利用多项传感器技术，以微处理器为基础的现场安装模块化电子变送器。即使在最严苛最危险的工业环境中，也能提供准备可靠的液位测量。根据 4-20 mA 与 HART 数字通信，可以配置 LMT 系列提供特定工业输出信号。LMT 系列由两种型号 (LMT100 & LMT200) 组成：

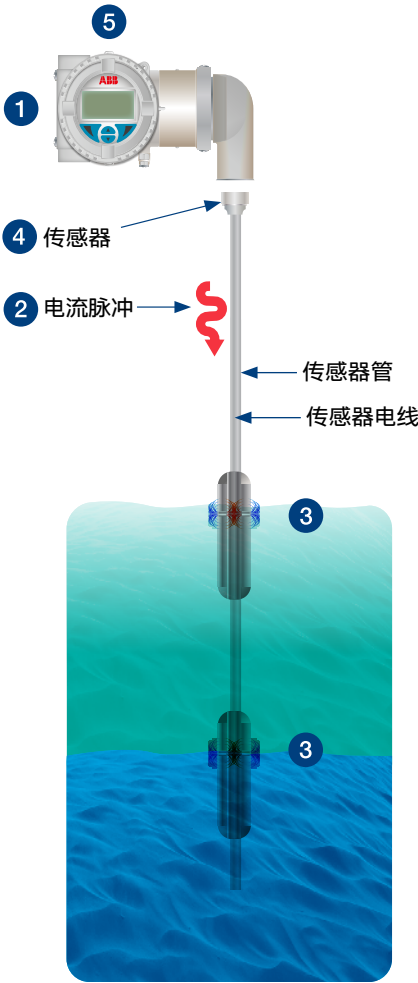


图1 LMT100（插入安装）

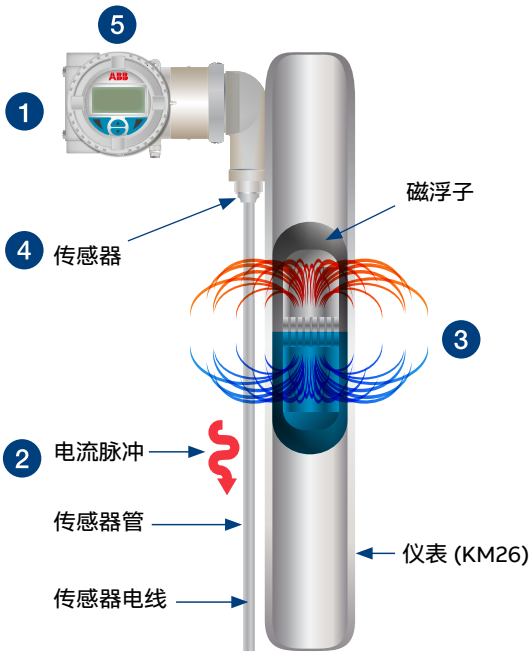


图2 LMT200 安装在仪表 (KM26) 上

LMT 系列以磁致伸缩原理为基础。

- 1 此设备的电子装置以固定间隔生成低能量电流脉冲。
- 2 电子脉冲在传感器管中形成一个沿着专门电线向下前进的磁场。
- 3 磁场围绕电线和磁浮子之间的交互在电线中形成扭转应力波感应。此扭转以已知速度沿着电线传播，从磁浮子位置朝电线两端传播。
- 4 变送器部件中使用的专利传感元件将收到的机械扭转转换为电子返回脉冲。
- 5 以微处理器为基础的电子装置测量起始脉冲和返回脉冲之间的消耗时间（飞行时间），将它转换为与浮子液位成比例的位置测量值。

2 安全

基本安全信息

以下“安全”章节提供操作本设备必须遵守的安全方面概述。有关详细的安全指南，请参阅 LMT 系列安全手册。

本设备根据国际和当地法规制作，被视为能够安全操作。此外，此设备在工厂经过测试，发货出厂时处于完美工作情况。为了在 LMT 系列工作期间保持出厂部署的状态，必须遵守和遵循本手册包含的信息，以及适用的文档和认证。

在操作本设备期间必须完全遵守基本安全要求。除了提供基本信息，本手册的各个章节包含相应操作的说明、流程和/或程序说明，以及特定安全信息。

用户只遵守所有安全信息就能将对人员和/或环境的危险风险降至最低。提供的说明只作概览用途，不包含有关所有可用型号或可能在设置、操作和/或维护工作期间出现的各种情况的详细信息。

有关其他信息，或者遇到这些操作说明未提及的问题，请联系制造商。ABB 声明，本手册的内容不属于任何事先或现有协议、承诺或法律关系的一部分，并非用来修证这些已有的协议、承诺或法律关系。

**小心 - 轻伤。**

只有有授权的合格人员才能执行变送器的安装、电子连接、调试和维护任务。合格人员指有变送器或类似设备的安装、电子连接、调试和操作经验，并且有必要资质的个人。这些资质包括但不限于：

- 培训或指导 - 根据电路、高压和腐蚀性介质的安全工程标准操作和维护设备或系统的授权
- 按照安全工程标准，有关足够的安全系统维护和使用的培训或指导。

出于安全原因，ABB 建议只使用符合 IEC EN 60900 的，充分绝缘的工具。

因为变送器可能形成安全链中的一环，所以建议在检测到变送器损坏时立即更换。在危险区使用时，要使用无火花工具。

此外，用户必须遵守有关电子系统安装和操作的所有相关安全规定和有关防爆的相关标准、规定和指南。

**警告 - 人身伤害。**

此设备可能涉及有限空间，高空作业，高压下使用腐蚀性介质等操作。所以，如果设备操作不正确，可能会造成严重人身伤害或重大财产损失。

不当使用

LMT 系统磁致伸缩变送器设计专用于在工业应用中提供可靠准确的液位测量。只将 LMT 用作此用途。制造商对于使用不当造成的任何形式的损坏概不负责！

- 禁止将此设备用于但不限于以下用途：
- 作为管道攀登辅助（例如，用于安装用途）。
 - 去除材料（例如，给外罩钻孔）

技术限值

此设备设计专用于在标识牌（参见第 4.1 节“标识”）注明的值范围内和数据表铭牌指定的技术限值范围内使用。

- 必须遵守以下技术限值：
- 不得超过最高工作压力。
 - 不得超过最高环境运行温度。
 - 不得超过最高工艺温度。
 - 必须遵守外罩防护类型。

保修规定

ABB 对于在以下情况下使用本设备造成的任何损失概不负责：指定用途范围以外、不遵守本手册、使用不合格人员或未经授权擅自更改。这会导致制造商保修无效。.

使用说明

	危险 - 严重健康伤害/生命危险 此符号与信号“危险”一起指示危急的电力危害。不遵守此安全信息会导致死亡或严重人身伤害
	警告 - 人身伤害 此符号与信号词“警告”一起指示潜在的紧急情况。不遵守此安全信息可能导致死亡或严重人身伤害。
	小心 - 轻伤 此符号与信号词“小心”一起指示潜在的紧急情况。不遵守此安全信息可能导致轻微或中等人身伤害。此符号还可用于财产损失警告。
	注意 - 财产损失 此符号指示潜在的破坏情况。不遵守此安全信息可能损坏或毁坏产品和/或其他系统部件。
	重要（注释） 此符号指示关于产品或未来使用的操作提示、特别有用的信息或重要信息。此信号词“重要（注释）”不指示危险或有损的情况。

操作者责任

如果测量腐蚀性和/或研磨材料，用户必须检查与这些材料接触的所有部件的耐磨级别。ABB 提供材料选择指导，但不对此任务的执行承担责任。用户必须严格遵守有关安装、功能测试、维修和维护电子设备的适用国家规定。

合格人员

安装、调试和维护此设备只能由有工厂运营商授权、经过培训的人员执行。这些经过培训的人员必须阅读并理解本手册，必须遵守其中的说明

设备退回

如需退回设备维修或重新校准，使用原始包装或其他适当的安全运输方式。发件人应联系工厂索取退回授权号，填写退货表（见本手册末尾），随设备一起退回。根据危险材料 C 指南和其他当地法律，应由相应有害垃圾的所有者负责其处置。所有者必须遵守适当的运输规定。退回给 ABB 的所有设备必须没有危险材料（例如酸、碱和溶剂）

处置

ABB 积极促进环保意识，有一个满足 DIN EN ISO 9001:2000、EN ISO 14001:2004 和 OHSAS 18001 要求的经营管理体系。ABB 产品在制造、存储、运输、使用和处置期间对环境 and 人员的影响最小。

这符合各项环境标准，包括自然资源使用。针对这一方面的工作，ABB 通过自己的出版物与公共展开公开对话。

产品/溶液由专业回收公司可重复使用的材料制成。

WEEE指令2012/19/EU相关信息（欧洲废弃电子电气设备）



注：自2018年8月15日起，标有划掉的轮式垃圾桶符号的电气电子设备不得作为未分类的城市垃圾处理，电气电子设备(WEEE)应按照国家收集、回收和处理WEEE的规则分别进行处理。处理时须考虑以下几点：

- 从2018年8月15日起，该产品将处于WEEE指令2012/19/EU和相关国家法律的开放范围（例如，德国的ElektroG - Electrical Equipment Act）
- 产品必须提供给专业的回收人员，不要使用城市垃圾收集站，确保以合理的方式回收利用用于生产设备的材料

电气安装的安全信息

警告 - 人身伤害。

电气连接只能由授权人员根据电路图建立。必须遵守本手册中的电气连接信息；否则，可能会影响应用防护类型。根据相应要求给测量系统接地。

检查和维护的安全信息

纠正维护工作只能由经过培训的人员执行。

- 拆除设备前，给设备和任何邻近管线或容器泄压。
- 打开设备前，检查测量的材料是否为危险材料。设备中可能仍然残留危险物质，在设备打开时可能溢出
- 在运营商责任范围内，作为定期检查的一部分，检查以下内容：
 - 液位设备的承压墙/衬里
 - 测量相关功能
 - 无泄漏
 - 磨损（腐蚀）

警告 - 人身伤害

外罩盖打开时，没有 EMC 防护或意外接触防护。外罩里有触摸时会发生危险的电路。所以，打开外罩盖之前，必须关闭辅助电源。

警告 - 人身伤害

此设备可在高压下使用腐蚀性介质操作。释放的任何工艺介质都可能导致严重人身伤害。打开变送器连接前，给管线/罐子泄压。

爆炸环境下的安装

有关爆炸环境应用中的安装要求，请参阅 IEC 60079-14 和您当地的强制安全或电子规范规定。

有关安全使用 LMT100 和 LMT200 的具体条件，请参阅 LMT 系列安全手册 (SM LMT100200-EN A)。

3 变送器概览

变送器部件概览

以下是 LMT 系列液位变送器的部件分解图（参见图 3）。

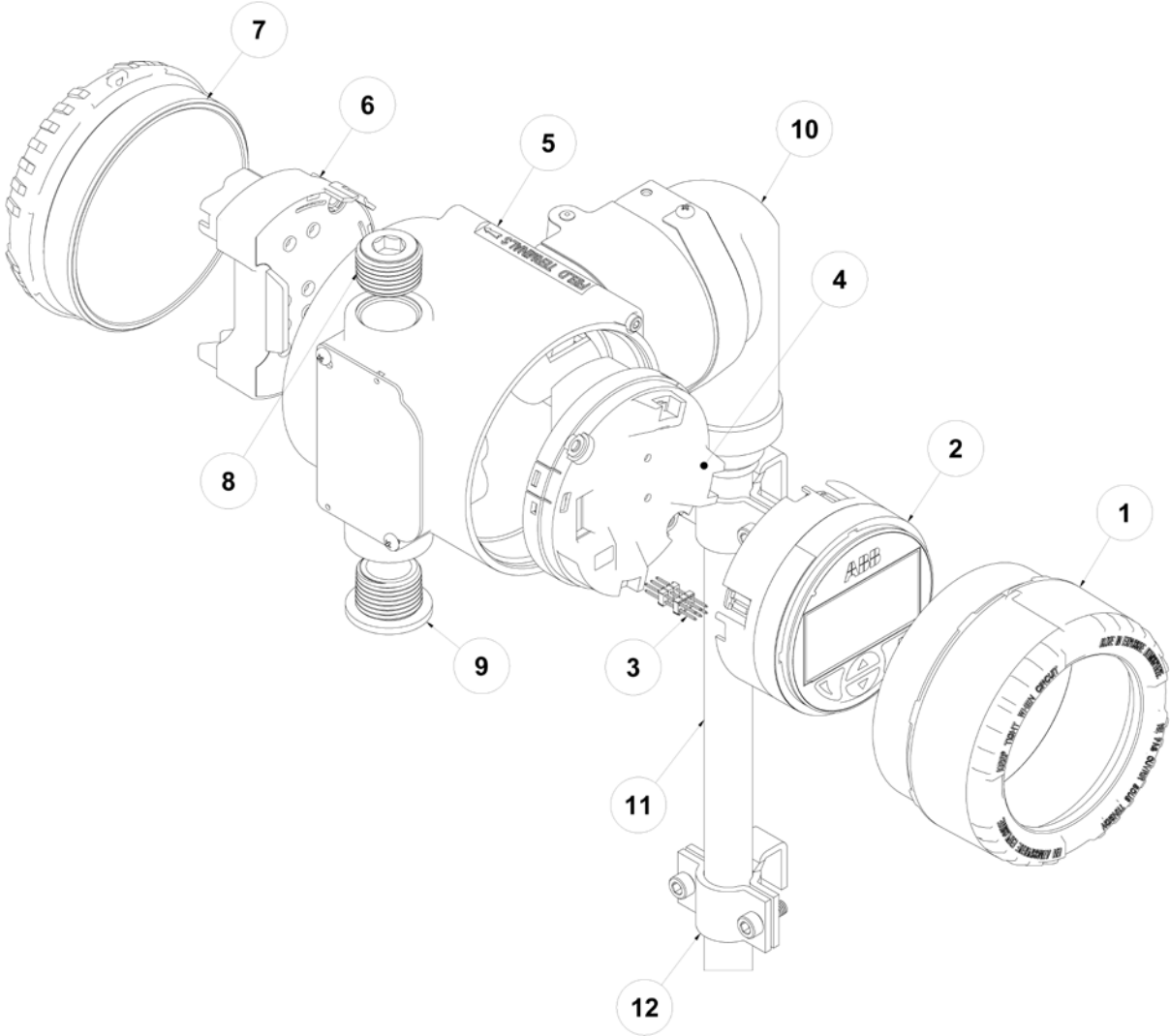


图 3 LMT 系列变送器分解图

1	TopWorks 窗口盖
2	HMI 显示部件
3	HMI 连接器
4	通信板
5	TopWorks 外罩
6	接线板
7	TopWorks 暗盖
8	机构批准的插头
9	塑料插头
10	传感器弯管外罩
11	传感器管
12	LMT200 安装支架

4 拆除包装

标识

变送器通过铭牌进行标识。Ⓐ 铭牌提供有关型号、探针长度、传感器材料、工艺连接类型、工艺连接材料、最大额定压力、电源、输出信号、序列号、最大处理温度限制和最大环境温度限制的信息（见图 4）。Ⓑ 认证铭牌包含在危险区使用的认证相关参数。

联系 ABB 服务部人员时请提及序列号。
重要（注释）
此处所示铭牌只是示例。此设备附有的铭牌可能与以下所示不同。

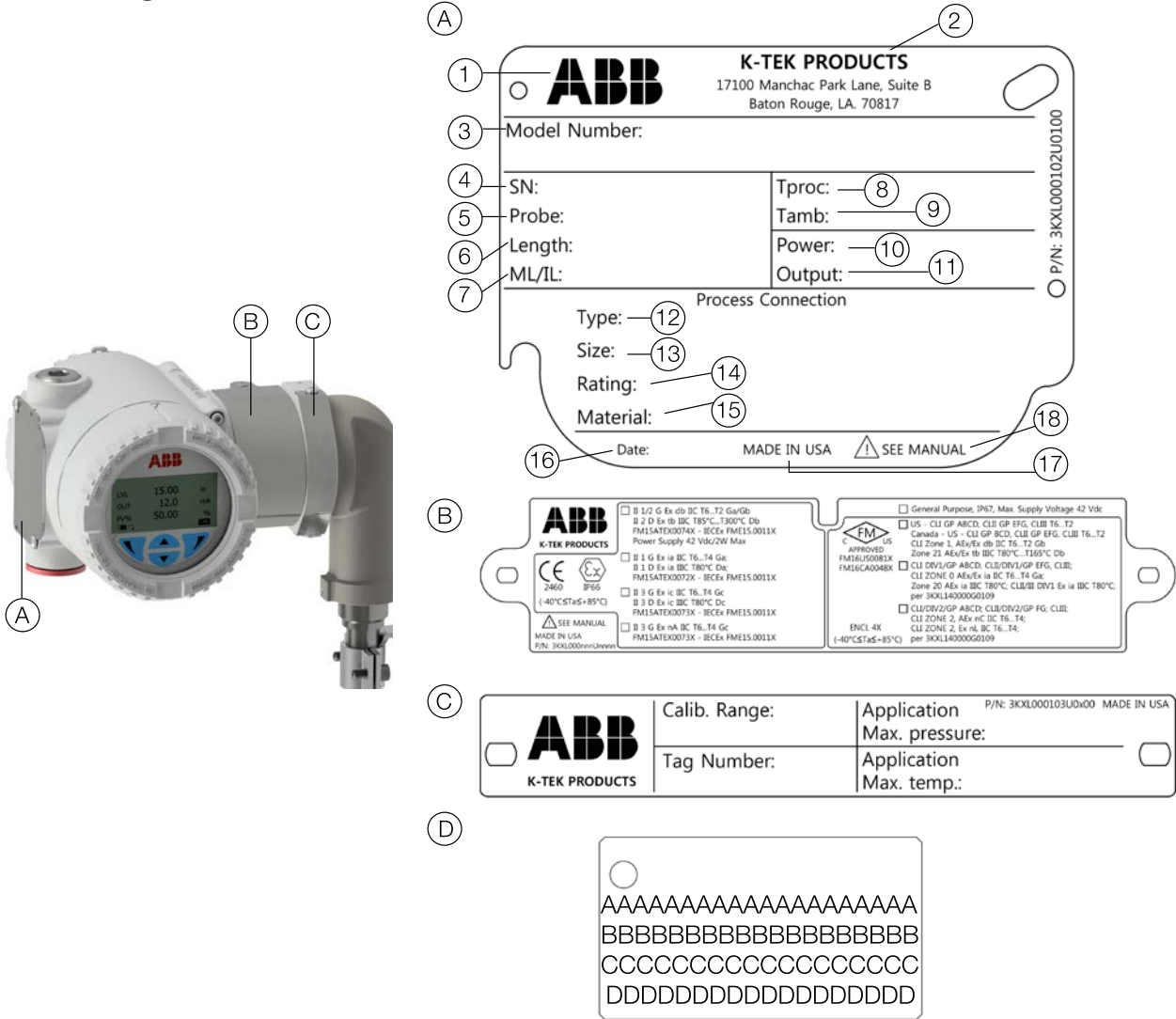


图 4 标识牌

- Ⓐ 铭牌 - 1. 制造商标志 2. 制造商地址 3. 型号 4. 序列号 5. 探针材料 6. 探针长度 7. ML = 测量长度 (LMT200) / IL = 插入长度 (LMT100) 8. 测量工艺温度限制 9. 环境温度范围 10. 电源 11. 输出电流 12. 工艺连接类型 13. 工艺连接大小 14. 额定压力或最大允许压力 15. 工艺连接材料 16. 生产日期 (yyyy/mm 格式) 17. 制造国 18. 符号: 使用前阅读说明
- Ⓑ 带防爆标志的具体数据铭牌
- Ⓒ 标签牌
- Ⓓ 含客户具体数据的标签牌

重要（注释）
所有文件、符合性声明和证书可在 ABB 的下载区域找到。
www.abb.com/level

不锈钢板可选接线

LMT 系列变送器可提供一个可选不锈钢吊牌 (图 4, D), 可使用激光打印用户指定的定制文本。可用空间为 4 行, 每行 32 个字符。不锈钢板将使用不锈钢丝连接到变送器。

拆除包装和处理

- 从运输纸箱取出变送器和所有随附硬件。
- 在安装完成之前, 请勿丢掉包装材料。
- 处理期间应遵守正常良好实践, 超过 8 英寸的传感器管应特别小心搬运。

运输和存储

- 拆除液位变送器后, 检查是否损坏。
- 检查配件包装。
- 在中间存储或运输期间, 仅将液位变送器存储在原始包装中。
- 如有需要, 安装前应存储在室内, 环境温度不得超过以下范围:
 - 温度范围: -40°C - 85°C (-40°F 至 185°F)
 - 湿度: 相对 0 - 95 %, 无冷凝

有关存储和运输的允许环境条件的信息, 请参阅数据表的规格部分。尽管存储时长没有限制, 但是仍然适用供应商确认订单规定的保修条件。

警告

有 W3 或 W7 选件的变送器探针有一个柔软传感器管。从传感器井取下传感器时, 请勿将传感器暴露在湿气中。此外, 务必防止传感器井进水。

5 安装

综述

请仔细阅读以下安装说明再继续。不遵守警告和说明可能导致故障或人员危险。安装变送器前，确保设备设计从测量技术和安全角度来说，满足测量点的要求。

这适用于：

- 防爆认证
- 测量范围
- 压力
- 温度
- 运行电压

检查材料在介质抗性方面的适当性。这适用于：

- 垫圈
- 工艺连接和密封
- 浮子
- 探针
- 端部连接

此外，必须遵守相关指令、法规、标准和事故预防规定。测量精度主要取决于液位变送器的正确安装和安装方式（如适用）。在可能的情况下，测量设置应当没有临界环境条件，例如温度大幅波、震动或振动。

注意 - 财产损失。

如果由于建筑结构、测量技术和/或其他问题有关的原因而无法避免不利的环境条件，可能对测量质量造成影响。

所有安装

- 安装前，验证变送器型号是否适合指定应用。有关型号规格的信息可在相应的 LMT 系列数据表中找到。
- 电子装备外罩应保持在以下环境条件中：
 - 温度范围：-40 °C - 85 °C (-40 °F 至 185 °F)
 - 湿度：相对 0 - 95 % 无冷凝
- 安装时请勿将设备作为支撑

危险区考虑

只在认证铭牌永久固定在变送器顶部外罩的颈部上时。有关安全使用 LMT100 和 LMT200 的具体条件，请参阅 LMT 系列安全手册 (SM LMT100200-EN A)。

⚠ 小心

认证铭牌未标识防护等级时，用户在安装时应在标签上标出防护类型。如果标签上标有多个防护等级时，则认证无效。

IP 防护和标志

LMT 系列变送器通过防护等级 IP66/67/68（1m/72h）（根据 IEC 60529）或 NEMA 4X（根据 NEMA 250）认证。

第一个数字表示集成电子装置的异物进入防护等级，包括灰尘。“6”表示外罩防尘（即不会进灰）。第二个数字表示集成电子装置的进水防护等级。

安装变送器

安装 LMT100

安装 LMT100 液位变送器时，需要适用以下规则来确保适当安装：

- 过紧的卡套接头可能造成管道扭结或弯曲，导致内部电线抑制返回信号。
- 插入 LMT100 时，用户需要根据高度，确保浮子不会落到浮子挡块或探针端部连接上。否则可能导致端部连接（C 形夹）松开，浮子落入罐中。
- 安装 LMT100 后，在拧紧卡套接头之前，提起装置，使外罩顶部到连接顶部至少为 2 英寸。
- 安装 LMT100 时，注意不要弯曲探针。这可能导致浮子挂阻。有关安全使用 LMT100 和 LMT200 的具体条件，请参阅 LMT 系列安全手册。
- 继续电气安装（请参阅第 6 节“变送器接线”）。

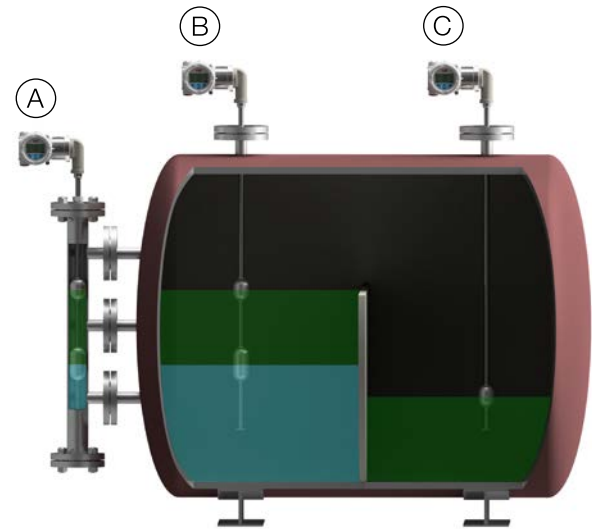


图 5 LMT100 安装

LMT100 变送器安装：

- (A) 安装在液位和界面测量应用的外部腔中
- (B) 直接安装在容器、测量液位和界面液位中
- (C) 仅直接安装在容器测量液位中

 **小心**

请勿在传感器外面运行外部磁铁，然后将磁铁拿走。这会在电线上残余磁性，导致虚假回波。如果使用了磁铁，务必从传感器弯管到探针尖端运行磁铁，确保不存在残余磁场。

卡套接头

以卡套接头作为工艺连接时，传感器管以一个单独的包装随附一套 TEFLON® 套管和一套金属箍。TEFLON® 套管只在运行压力不超过 3.4 巴 (50 psig) 和工艺温度不超过 204 °C (400 °F) 的应用中使用。对于更高的运行压力或温度或永久安装，将 TEFLON® 套管更换为金属箍。

浮子

浮子是 LMT 系列变送器的重要部件，在密度、耐压性和材料耐久性方面必须与介质匹配。每个 LMT 浮子针对客户应用进行精确工程设计，确保最佳精度和性能。间隔精准的磁铁形成 360° 磁场覆盖，即使在最严苛的应用中，也能保证液位变送器和仪表的性能。可提供几种建造材料，包括钛、Monel®、Hastelloy® C、不锈钢和塑料。还可提供 Tefzel®、Halar®、TEFLON® S 防护涂层。

在安装期间，可能需要从传感器管中取出浮子和垫片（如有）。为确保正常运行，必须按照正确方向重新安装浮子。浮子可标记为“SPM 顶部”或“LMT 顶部”。浮子的这些端部必须面对变送器头。其他浮子可使用指示正确方向的箭头标记。如果浮子刻有信息，但是没有指示正确方向，那么浮子是双向的，以任意方向安装均可。



图 6 浮子

重要注释

安装期间，注意不要弯曲探针管，防止浮子受到振动和冲击负荷。如果在安装期间取出浮子，必须滑回 LMT100 的探针管上，“顶部”标志指向传感器头端，确保实现正确测量。对于 LMT200，必须按照正确方向将浮子重新安装在腔中。

传感器井

一些变送器选择会将传感器管插入传感器井中。这样便于取出传感器管和外罩维修，不用破坏容器上的密封。这些选择包括（请咨询型号）W1、W2、W3、W4、W5、W6、C3、C4、W7、J4 和 J5。

传感器井		
型号	传感器类型	传感器井
W1、W2	½ 英寸刚性	¾ 英寸管
W4、W5、W6、C3、C4	¾ 英寸刚性	¾ 英寸管（典型）
W3	½ 英寸柔性不锈钢	¾ 英寸管
W7	¾ 英寸柔性塑料	1 英寸分管管
J4、J5	½ 英寸刚性	¾ 英寸管，带 TEFLON® 保护罩

在传感器井内固定传感器的卡套接头包含 TEFLON® 套管。不需要将 TEFLON® 套管改为金属箍。不需要使用此连接保持工艺压力。

重要注释

在传感器井中安装/取出传感器时，应在传感器和传感器井上都使用扳手。传感器安装扭矩不应传递到传感器井。



图 7 传感器井安装

W7 柔性探针装配说明

1 润滑 O 形环和外螺纹部分的配合表面，给分段接合处做好准备（图 8）。有关详情，请参阅第 12 节尺寸图的 LMT100 探针类型 W7



图 8 W7 井螺纹连接

- 2 将浮子挡块和浮子的底部管段放入罐中。
- 3 将管部件顶部插过安装法兰。
- 4 再添加一段管段，使用螺纹锁固胶 (Loctite® 242®) 固定接合面。

- 5 对每个中间管段重复第 4 步。
- 6 使用 1 英寸卡套接头添加最后一节管段（顶部），使用螺纹锁固胶（Loctite® 242®）固定接合面，安装在部件中。
- 7 使用螺纹密封剂将管卡套接头安装到安全法兰中。
- 8 放入管部件，直到它触及罐子底部。将传感器井往后提 12 毫米（½ 英寸），拧紧管压缩管件，固定入位。

警告

处理柔性管道时，请勿将任何管段弯成小于 4 英尺的直径。这可能会永久损坏内部部件和妨碍正常操作。

- 9 将柔性探针插入管部件。使用 1 英寸管到 1 英寸管压缩管件，将柔性探针部件固定到不锈钢管中。

警告

确保此部件通过正确拧紧和密封，防止水分进入。

安装 LMT200

- 安装 LMT200 液位变送器时，需要适用以下规则来确保适当安装：
- 如果随 KM26 磁性液位计 (MLG) 购买了 LMT 系列设备，它会在安装和定位后交付，通常不需要任何进一步机械调节。
 - 传感管用出厂零位标志来标记。此标志上的线应当与液位计上的零刻度对准。

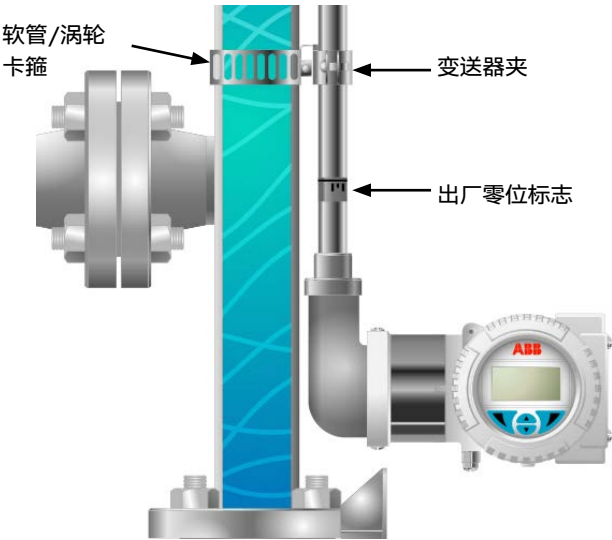


图 9 LMT200 安装

- 与传感器管有关的电子外罩用型号指示：
 - B1 或 B2 – 外罩位于传感器管底部
 - T1 或 T2 – 外罩位于传感器管顶部
- LMT 系列变送器在出厂时校准到设备标志 ML 指定的测量长度，除非在订购时另有指定。
- 使用随附的蜗轮卡箍，将 LMT 系列设备安装在磁性液位计 (MLG) 侧面。
- 蜗轮夹应在刻度和液位计腔之间滑动。可能需要松开将刻度固定到 MLG 的蜗轮夹，然后安装变送器夹。请勿一次松开所有蜗轮夹。
- 将出厂零位标志与底部工艺连接中间刻度的“0”测量标志对齐，拧紧所有蜗轮夹。

小心

如果安装在腔上，请勿将 LMT200 直接安装到蒸汽伴热旁边或接触到蒸汽伴热的位置。不能将 LMT200 包裹在隔热服下方。如果无法避免，验证传感器是否可承受全工艺温度，请勿在任何靠近传感器表头 6” 以内的位置包裹隔热服

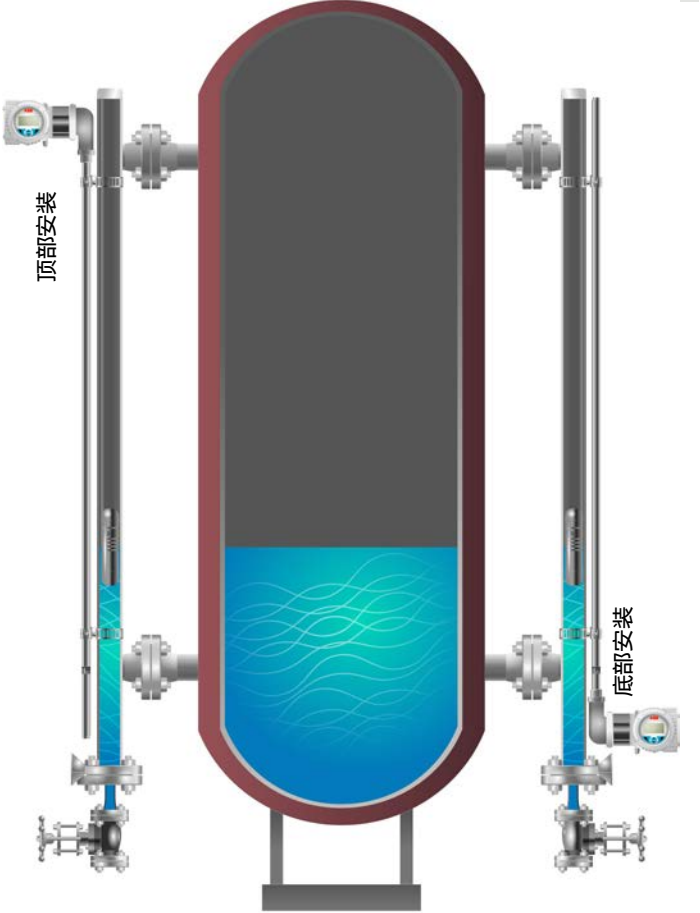


图 10 LMT200 单液位顶部/底部安装

- 安装前，验证变送器型号是否适合指定应用。有关型号规格的信息可在相应的 LMT 系列数据表中找到。
- 安装在高振动区域（例如压缩机附近）的 LMT 系列变送器应使用隔振器安装。隔振器可采用标准安装夹。
- 电子装备外罩应保持在以下环境条件中：
 - 温度范围：-40 °C - 85 °C（-40 °F 至 185 °F）
 - 湿度：相对 0 - 95 % 无冷凝
- 继续电气安装（请参阅第 6 节“变送器接线”）。

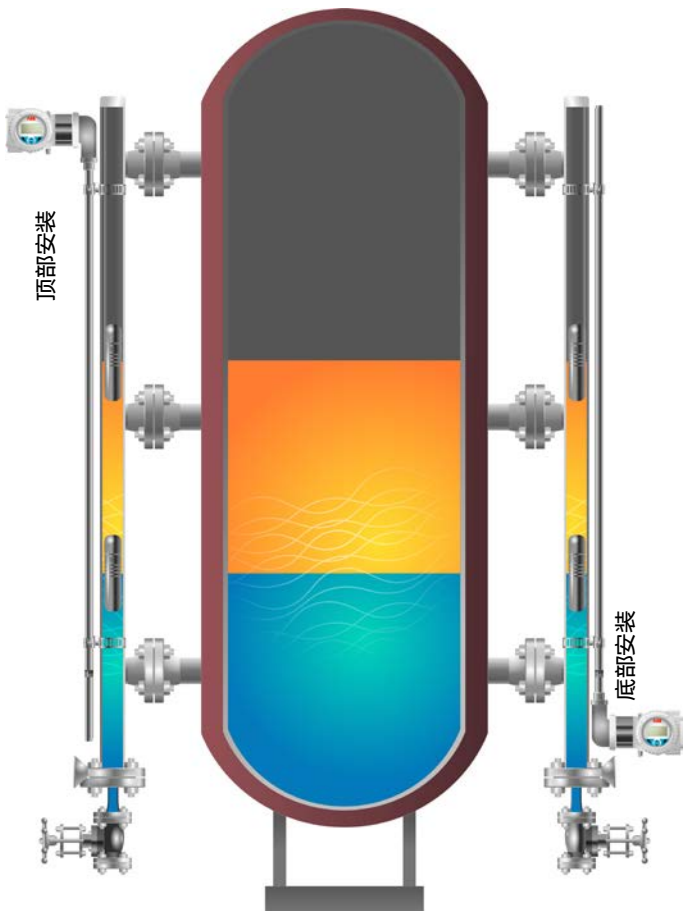


图 11 双浮子顶部/底部安装

将 LMT 安装到带有隔热服的磁耦合液位计

- 如果磁耦合液位计带有隔热服，隔热层须在 LMT 探杆和腔体之间。包裹传感器可能会损坏内部部件。
- 使用出厂零位标志作为参考，在隔热服中，标记并剪出与 LMT 系列变送器每个卡箍相对应的 $\frac{3}{4}$ -英寸 x $\frac{3}{4}$ -英寸（19 毫米 x 19 毫米）的孔。
- 松开隔热服，使间隙足够使卡箍在标尺和液位计腔之间滑动。可能需要松开固定标尺的卡箍，然后安装 LMT 变送器挂钩。

- 让 LMT 系列变送器安装挂钩插入隔热服的孔，使用涡轮卡箍将 LMT 系列变送器安装到磁耦合液位计上。
- 将出厂零位标志与底部工艺连接中间刻度的“0”测量标志对齐，拧紧所有涡轮卡箍。
- 重新安装隔热服。
- 继续电气安装（请参阅第 6 节“变送器接线”）。

低温应用

- 作为一个选择，推荐低温变送器安装在连接到磁耦合液位计的隔离井中。这样取下变送器维修时不用取下保温层。
- 使用随附的涡轮卡箍将隔热井安装在磁耦合液位计上。
- 按照最终用户规范给磁耦合液位计和隔离井包裹保温层。

90° 探杆

选择有 90° 弯曲延伸的表头，使电子装置远离工艺温度，可以防止表头超过耐受温度，也起到可以方便操作的作用。这些以型号 XXX-SEH 标识。这类设备会配备安装支架固定表头。

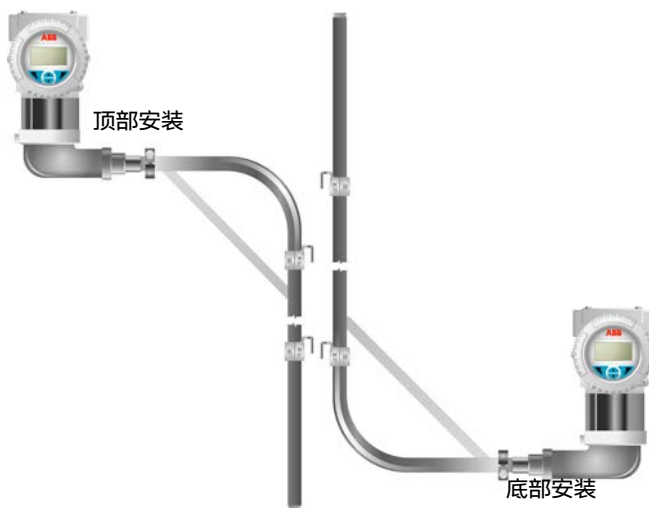


图 12 90° 顶部/底部安装

拆除变送器

- 断开变送器的电源。
- 断开变送器现场接线和电子连接。
- 松开涡轮卡箍，从磁耦合液位计取下变送器。
- 注意不要弯曲传感器管。长度超过 8 英尺的变送器应小心处理。
- 松开压缩管件，将传感器滑出管子，可取下安装在隔离井中的 LMT 系列变送器。

重要注释

在传感器井中安装/取出传感器时，应在传感器和传感器井上都使用扳手。传感器安装扭矩不应传递到传感器井。请参阅图 7

LMT200 阀门定位器

在阀门定位应用中，使用变送器随附的两个安装支架，用螺栓将变送器连接到致动器的轭架上。第三个支架固定到阀杆接头上。此支架用于固定为变送器提供信号的磁铁。磁铁和 LMT200 传感管之间的间隙约为 ¼”（6.35 毫米）。此尺寸并非关键，沿着变送器可能有细微变化。磁铁在行程期间的任何一点都不应接触传感管。变送器随附的支架不包括安装孔。这些孔根据将遇到的各种致动器大小在现场打孔。使用集成 HMI 显示器或手持设备在现场校准变送器。变送器的垂直校准并非关键，可在变送器活动区间的任意位置设置零位和量程。

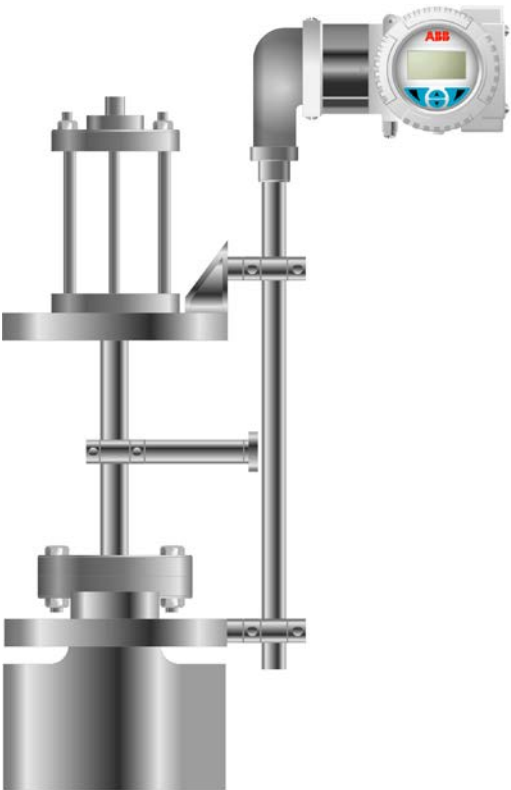


图 13 LMT200 阀门定位器

压力设备指令 (PED) (97/23/CE)

如果所购产品声明为 PED，则产品符合设备特定 EC 符合性申明列出的 EC 指令。它根据满足先进安全要求的安全工程实践设计，在出厂前经过测试，处于安全运行条件。

变送器表头旋转

要改善接线现场接入或可选 HMI 显示的可视性，变送器表头可旋转多达 360°（不能超过±180°），以任意位置固定。有一个挡块可防止外罩过度旋转。要旋转外罩，将外罩挡块止动螺丝松开大约 1 圈（不要拉出），将外罩转到所需位置，重新拧紧止动螺丝固定（参见图 14）。

注意 - 财产损失。

请勿尝试旋转传感器管连接的弯管。旋转可能导致传感器损坏。如果 LMT100 需要旋转，松开卡套接头或旋转工艺连接。如果 LMT200 需要旋转，松开安装夹。

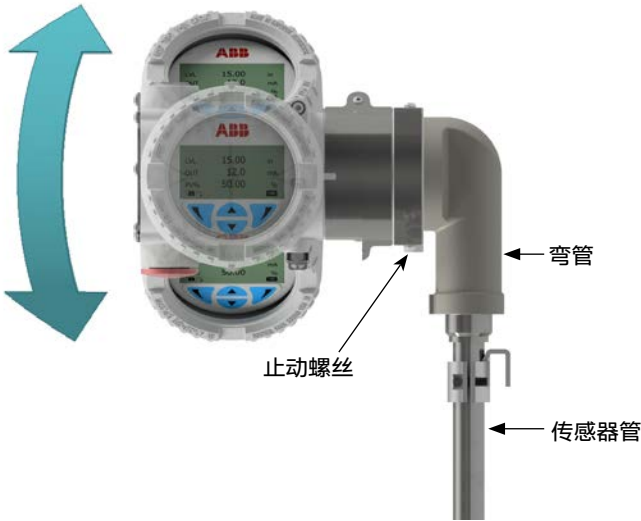


图 14 变送器表头旋转

安装/拆除外按钮

- 松开将铭牌固定在位的螺丝，滑动铭牌以接触本地调节装置。
- 松开固定塑料元件的按钮部件螺丝 (1)。此元件以弹簧承载。
- 取出位于按钮塑料盖 (2) 下方的垫圈 (3)。

现在可以将三个按钮 (4) 和相应弹簧 (5) 从各自的底座取下（见图15）。



图 15 外部按钮装配组件

安装/拆除 HMI 显示器

- 松开通信板/HMI 侧的外罩盖。

重要注释

对于防爆/防火设计，请参阅防火区章节的外罩盖固定。

- 安装 HMI 显示器。根据液位变送器的安装位置，HMI 显示器可安装在四个不同位置中。
- 它可以 + 90° 或 + 180° 旋转（图 16）。

重要注释

重新拧紧外罩盖，直到用手拧不动。

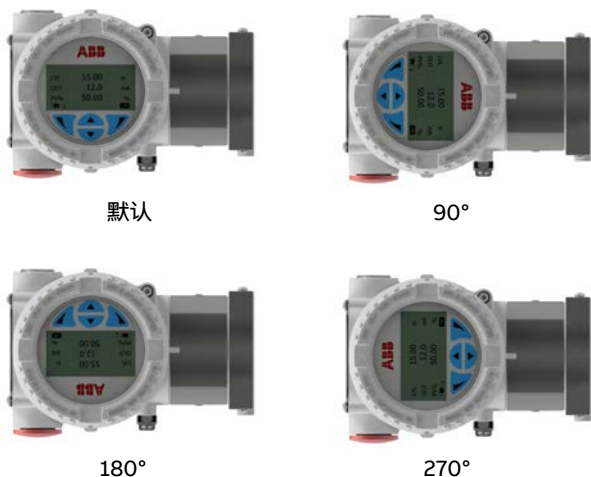


图 16 窗口前盖和 HMI 显示器

集成显示器旋转

安装可选集成显示表时，可以在 4 个不同位置安装显示器，顺时针或逆时针旋转 90°。要旋转显示器，打开口盖（必须遵守危险区预防措施），从通信板拉出显示器外罩。根据首选位置重新安装显示连接器。将显示器模块按回通信板上。确保塑料固定锁实施到位。

将表头固定在防火区

电子装置表头的各个正面在底侧都有一个锁定螺丝（六角凹头螺丝）。

- 将外罩盖安装在外罩上，用手拧紧。
- 逆时针转动锁定螺丝来固定外罩盖。这涉及到松开螺丝，直到螺丝头停在外罩盖位置。

6 变送器接线

⚠ 危险 - 严重健康伤害/生命危险

遵守有关电子安装的所有适用规定。必须只在零电压状态下建立连接。因为变送器不会关闭元件，必须在工厂提供过压防护设备、防雷和/或电压分离能力。（过压/防雷是可选项）。检查现有工作电压是否与铭牌指示的电压相符。电源和输出信号使用相同的电线。如果有浪涌保护选择，变送器安装在危险区，变送器由与电源隔离（电流阻断）的电压源供电。此外，必须保证整个电源线的电位均衡，因为变送器的本质安全电路会接地。

电击可能导致死亡或严重人身伤害。避免接触导线和端子。导线可能存在高压，可能造成电击。

除非变送器铭牌上的电气代码名称与变送器将安装的区域相符，请勿进行电子连接。不遵守本警告可能会导致火灾或爆炸。

电缆连接

根据提供的设计，电子连接通过电缆引入线 M20 x 1.5 or ½” NPT 螺纹建立。螺栓端子适合最高 2.5 mm² (AWG 14) 的电线横截面。

重要注释

对于在“2 区”使用的变送器，客户必须安装适合此类防护的合格电缆填料函（请参阅 LMT 系列安全手册 (SM LMT100200-EN A)）。为此，在电子装置外罩中提供了 M20 x 1.5 螺纹。对于防护类型为防火外罩 (Ex d) 的变送器，外罩盖必须使用锁定螺丝固定。变送器可能随附的螺旋塞必须使用 Molykote DX 在工厂密封。安装人员对使用的任何其他类型的密封负责。间隔几周后，松开外罩盖需要提高力量。这不是螺纹导致的，而是由于垫圈类型导致

⚠ 小心

- 根据安装条件的要求，电缆引入设备应符合 EN 60079-0 的要求和保持 IP 54 或以上等级。
- 现场接线的额定值应至少比设备的最大环境温度高 10 °C

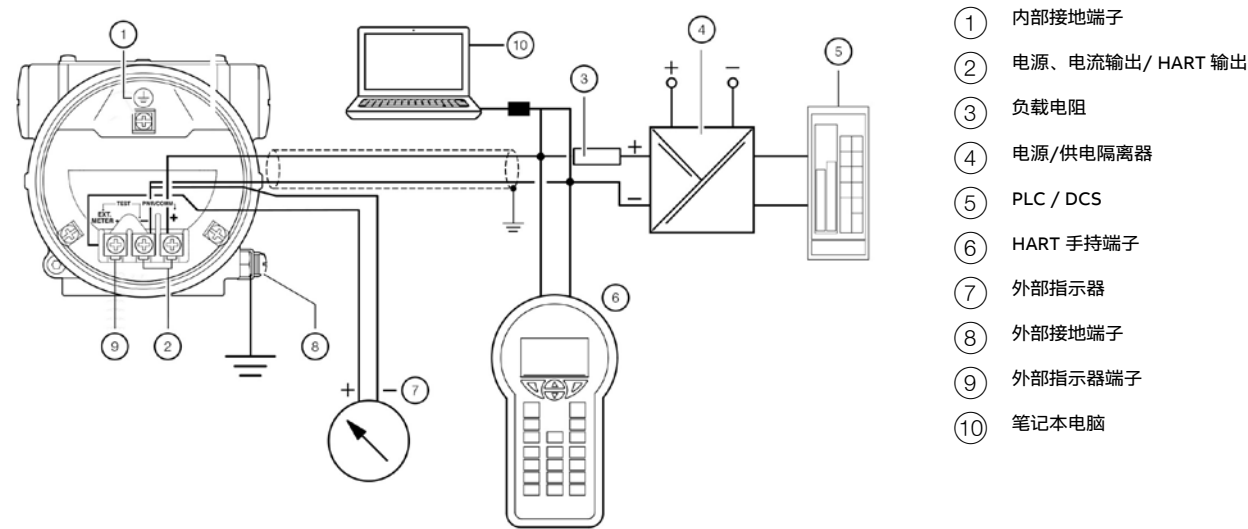


图 17 LMT HART 接线方案

供电要求

对于信号/电源连接，使用双绞线 18 - 22 AWG / 0.8 - 0.35 mm² Ø，最高 1500 m (5,000 ft)。较长的回路需要较短的测量线。如果使用屏蔽线，屏蔽只应一端接地，不是两端接地。如果在变送器端接线，使用外罩内部以适当符号标出的端子。

变送器的 4-20 mA 输出信号和 DC 电源来自同一对绞线。变送器端子的供电电压必须介于 12 Vdc 和 42 Vdc 限制之间。

对于 Ex ia 和本质安全（FM 和加拿大）认证，电源不得超过 30 Vdc。在一些国家/地区，最大电源电压限制为较低值。对于最大电源电压，请参阅所在区域相应的当地认证标识。

电路的实际电线长度取决于电阻，可使用以下公式估算：

$$R = 46 \times V_{cc} - 552$$
$$L = (23 \times V_{cc} - 276 - 0.5 \times R_s) / \rho$$

其中：
L = 线长（米）
R = 总电阻（Ω，欧姆）
Vcc = 电源电压
Rs = 任何其他串联电阻（Ω，欧姆）
ρ = 每个单位长度的电缆电阻

避免使用其他电缆（有电感负载）布线或在大型电子设备附近布线。

接线程序

按照这些步骤给变送器接线：

- 从变送器外罩两侧的两个电子连接端口之一取下端盖。
- 连接端口可能有 ½-英寸内部 NPT 或 M20 螺纹。可安装与这些螺纹相应的各种转接器和衬套来满足工厂接线（导管）标准。



图 18 接线板，无浪涌抑制

端子	功能/注释
PWR/COMM +	电源、电流输出/ HART® 输出
PWR/COMM -	
EXT. METER	未分配

- 从现场端子侧取下外罩盖。然后，用户需要查看外罩颈部标签上的指示。

警告

在防爆/防火安装中，在装置有供电时，请勿取下变送器盖。

- 让电缆穿过电缆填料函和打开的端口。
- 将正极导线连接到 + 端子，将负极导线连接到 - 端子。
- 在电子端口中塞上塞子，进行密封。在安装完成时，确保电子端口经过适当密封，可以防止雨水和/或腐蚀性蒸汽和气体进入。

警告

一般风险。电缆、电缆填料函和不使用的端口塞必须符合指定防护类型（例如，本质安全和防爆）和防护等级（例如，IP6x 根据 IEC EN 60529 或 NEMA 4x）。另请参阅防爆安全方面和知识产权保护附录。尤其是对于防爆安装，取出红色临时的塑料盖，使用通过防爆容器认证的塞子堵上未使用的开口。

- 如适用，使用滴水环安装接线。安放好滴水环，使底部低于导管连接和变送器外罩。
- 放回外罩盖，转动它使 O 形环落入外罩中的相应位置，然后继续用手拧紧，直到此盖与外罩接触（金属对金属）。在 Ex-d（防爆）安装中，转动锁紧螺母，将盖旋转锁定。

接地

外罩和塞子外部都有一个端子可用于给变送器接地（PE）。这两个端子彼此之间有电气联接（参见图 19）。



图 19 变送器外罩的接地连接

所有变送器都随附一个可用于防护接地的外部接地连接。将此接地连接用电线连接到适当的接地。对于变送器测量回路，接地应保持 5 欧姆或以下的电阻。使用至少为 15 AWG / 1.6 mm² Ø 重型导体。

⚠ 警告 - 一般风险。

要确保人员保护、防护浪涌（安装此选件时）和在潜在爆炸环境中防止爆炸，绝对需要防护性接地连接。

集成防雷

变送器外罩必须使用接地端子 (PE)，通过与等电位连接短接来连接。电缆路由区域需要直径最低 4 毫米 (AWG 12) 的等电位接地。

如果有集成防雷（可选）的变送器，出于安全原因，本质安全电路连接等电位接地。

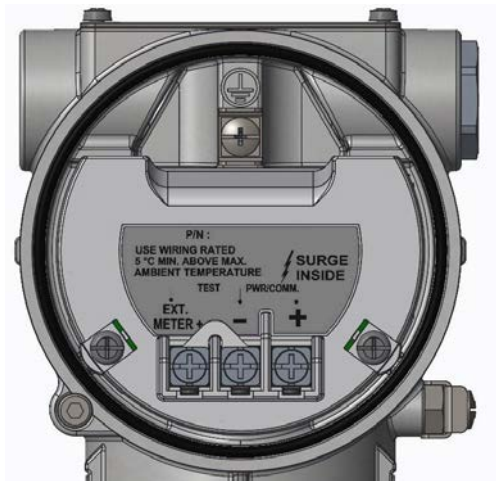


图 20 接线板，含浪涌抑制

重要注释

使用此防护电路时，无法再确保测试电压承受能力。

7 调试

变送器出厂配置考虑

LMT 系列液位变送器经过出厂校准，能反映发布的性能规格；在正常情况下不需要进一步校准。ABB 通常根据用户要求配置 LMT 系列液位变送器。典型配置包括：

- 标签号
- 标定量程
- 显示器配置

启动前的初步检查

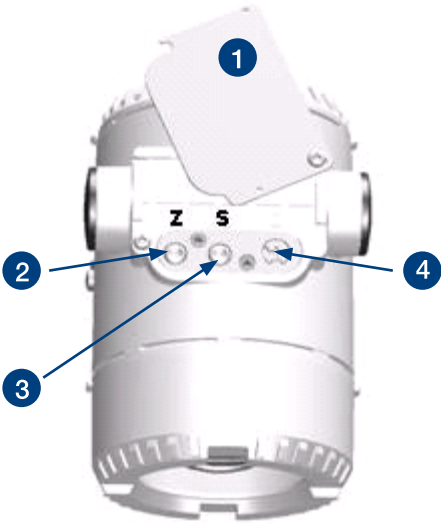
- 开始调试程序前，确保：电源关闭
- 电源位于指定范围内 (12 - 42 V DC)
- 引线分配与连接示意图匹配
- 变送器正确接地
- 变送器在温度限制范围内
- 变送器安装在没有过度振动的位置
- 端子盖有密封

本地按钮功能

LMT 系列可通过板载非侵入性按钮（选择时）进行本地调节。按钮位于标识铭牌下方。要进行本地调节，松开铭牌的固定螺丝，顺时针旋转标识牌。

注意

不允许使用磁性螺丝刀操作按钮。



- ① 标识铭牌
 - ② “Z”零按钮
 - ③ “S”量程按钮
 - ④ 写保护按钮
- 图 21 按钮功能

写保护

写保护可防止配置数据被无授权用户覆盖。

如果启用写保护，“Z”和“S”按钮（内部或外部）会禁用。但是，可以使用图形用户界面 (DTM) 或其他类似通信工具读取配置数据。

通过外部按钮激活写保护

此仪器具有外部非侵入式按钮，可按照以下步骤执行写保护功能：

- 松开左下角的止动螺丝，取下标识板（参见图 22）。
- 使用适当的螺丝刀将开关完全按下。
- 将开关顺时针转 90°。

重要注释

要停用开关，将开关稍微按下，逆时针转 90°。

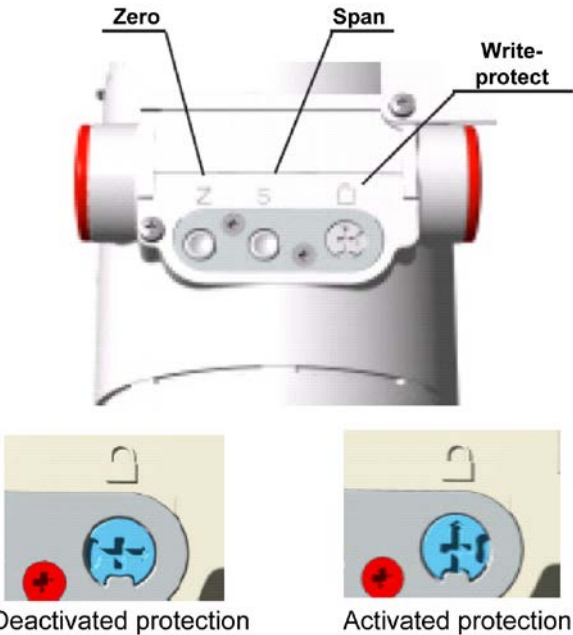


图 22 写保护按钮

通过设备软件执行写保护

可通过设备软件执行写保护。请参阅本手册第 8 节“操作”的“菜单：设备设置”下方。

失效模式

通过硬件开关激活

激活此功能需要：

- 拆下窗盖和屏幕（如果安装）
- 将通讯板的拨码开关 4 拨到上面
- 将通讯板的拨码开关 5 拨到上面为低位报警，拨到下面为高位报警



图 23 通信板

通过设备软件执行失效模式

可通过设备软件执行失效模式。请参阅本手册第 8 节“操作”的“菜单：工艺警报。”

模拟和 HART 通信型号

如果应用的液位位于铭牌指定的值范围内，输出电流将介于 4 和 20 mA 之间。如果应用的液位位于设定范围以外，输出电流将介于 3.5 mA 和 4 mA 之间。如果应用的液位超过设定限制，输出电流将介于 20 mA 和 22.5 mA 之间（取决于相应配置）。

错误检测（警报）标准设置 3.6 mA / 21 mA

图形用户界面 (DTM) 或 HMI 集成显示（如安装）可用于诊断错误。

重要注释

短暂的电源中断会导致电子装置初始化（程序重启）。

验证变送器是否正常通电

使用电流表测量输出电流。接通电源时，输出在至少— (1) 秒内升到 4.00 mA，然后输出到测量液位和警报条件输出。如果没有出现上述现象，变送器可能供电不足或者主要电子装置损坏。大约 21 mA 的过多电流还可能是电源不当或电子装置损坏的表现（参见图 24）。

有效电流回路输出

- **21 mA – 高警报**（HMI 显示器指示液位为 ----）
如果通信板开关 #5 设为高值失效，信号丢失、配置问题或故障会导致输出设为警报条件 20.99 mA。
- **20.5 mA – 饱和高**
电平升到 20 mA 以上时，输出将继续升到 20.5 mA，然后在此值饱和，直到电平再次回落。
- **4.00-20.00 mA – 正常输出范围**
- **3.8 mA – 饱和低**
电平降至 4 mA 以下时，输出将继续落到 3.8 mA，然后在此值饱和，直到电平再次上升。

- **3.6 mA – 低警报**（HMI 显示器指示液位为 ----）
如果电子板开关 5 设为低值失效，信号丢失、配置问题或故障会导致输出设为警报条件 3.6 mA。

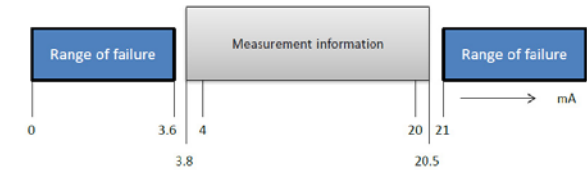


图 24 NAMUR NE-43 诊断故障范围

范围和量程考虑

LMT 系列数据表提供与型号和传感器代码相关的范围和量程限制的所有信息。

- URL 传感器可测的上限值。这代表变送器可以调节到的最高设定测量值。
- LRL 传感器可测的下限值。这代表变送器可以调节到的最低测量值。
- URV 上限值。变送器设定的高液位限值。
- LRV 下限值。变送器设定的低液位限值。
- SPAN 上限值和下限值之间的代数差。最低量程是可以使用但不会降低指定性能的最低值。

变送器可校准为介于 LRL 和 URL 之间的任何范围，但有以下限制：

$$\begin{aligned} LRL &\leq LRV \leq (URL - CAL \text{ SPAN}) \\ CAL \text{ SPAN} &\geq MIN \text{ SPAN} \\ URV &\leq URL \end{aligned}$$

出厂设置

变送器在工厂校准为客户的指定测量范围。标记板上上面提供了校准范围和标记号。如果没有指定此数据，变送器将以下列配置交付：

参数	出厂设置
下限值 (LRV) 4 mA	4 mA
上限值 (URV) 20 mA	20 mA
阻尼	2 秒
变送器故障（警报）	低读数 (3.6 mA)
HMI 默认操作者页面（可选）	1 线 PV 和输出信号条形图（1x6 + 图）

重要注释

左侧的所有可配置参数可轻松通过可选 HMI（使用 HART 手持终端）或兼容软件解决方案修改。有关信息

配置类型

液位变送器可配置如下：

- 使用本地按钮配置下限值和上限值的参数（通过堆位和量程按钮），不使用集成 HMI。
- 使用集成 HMI 和键盘（菜单控制）配置液位变送器
- 使用手持终端配置
- 使用电脑/笔记本电脑通过图形用户界面 (DTM) 配置

不使用集成 HMI 配置变送器

LMT 系列液位变送器可通过板载非侵入性按钮（选择时）进行本地调节。按钮位于标识铭牌下方。要进行本地调节，松开铭牌上的固定螺丝，顺时针旋转标识牌。

⚠ 警告 – 可能损坏零件。

不允许使用磁性螺丝刀操作按钮。

可使用外部按钮在变送器上直接设置下限值和量程参数。

变送器由制造商根据订单信息校准。标记板包含关于“下限值”和“上限值”设置的信息。基本上，适用以下内容：

使用本地按钮配置 LRV 和 URV 配置（4-20 mA 范围）

- 应用液位下限值，等待信号稳定。
- 按“Z”按钮。这将输出电流设为 4 mA。
- 应用液位上限值，等待信号稳定。
- 按“S”按钮。这将输出电流设为 20 mA。

如有需要，将阻尼重置为原始值。

记录新设置。按“Z”或“S”10 秒后，相应参数存储在非易失性内存中。

重要注释

此配置程序只更改 4-20 mA 电流信号。这不影响也在数字显示或用户界面上显示的物理工艺电平（PV 值）。执行纠正后，检查设备配置。

使用可选集成 HMI - 穿透玻璃（L2 选件）配置变送器

集成 HMI 连接到 LMT 系列通信板。它可用于可视化工艺测量变量，以及配置显示器和变送器。

通过 TTG 技术，用户可以在 HMI 上激活键盘，不需要打开变送器的窗口盖。电容式传感器检测各个按钮前面是否存在指触，激活具体命令。在变送器开机时，HMI 自动校准自己的灵敏性。窗户盖在开机时必须足够拧紧才能实现 TTG HMI 的正常工作。

取下窗口盖接触通信板时，建议在窗口盖固定到位，经过适当拧紧后立即关闭并打开变送器。

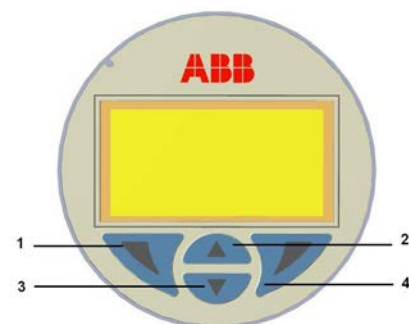


图 25 HMI 显示器键盘

按键 (1)、(4)、(2) 和 (3) 可用于菜单控制配置。

- 菜单/子菜单显示在 HMI 显示器上方。
- 当前选定菜单项数/行在 HMI 显示器右上方显示。
- HMI 显示器右边缘有一个滚动条，显示当前选定菜单项在菜单中的相对位置。
- 按键 (1) 和 (4) 有不同的功能。这些按钮的含义显示在以下 HMI 显示器中的相应按钮上方。
- 用户可使用按键 (2) 和 (3) 浏览菜单或选择一个位于值范围内的值。按钮 (4) 选择首选菜单项。

使用“快速设置”菜单调试

“快速设置”菜单中汇总了最常见的配置参数。此菜单提供配置此设备的最快捷方式。

有关所有设备菜单和参数的详细说明，参阅本手册的“操作”章节。

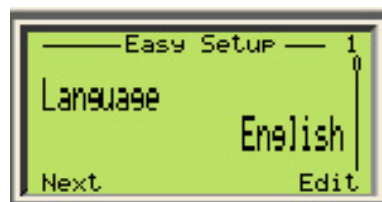
- 1 以 Standard（标准）或 Advanced（高级）访问级别登录 LMT。



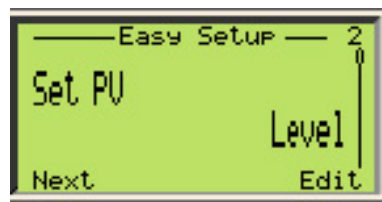
- 2 在主菜单中选择 Easy Setup（快速设置）



- 3 在“Easy Setup”（快速设置）菜单中选择一个语言，然后按下



- 4 在“Easy Setup”（快速设置）菜单中选择主要变量的可用选项，然后按下



5 在“Easy Setup”（快速设置）菜单中选择计量单位的可用选项，然后按下



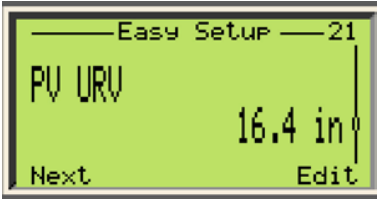
6 在“Easy Setup”（快速设置）菜单中设置 LRV，然后按下

LRV 是与 4 mA 电流输出值相对应的下限值



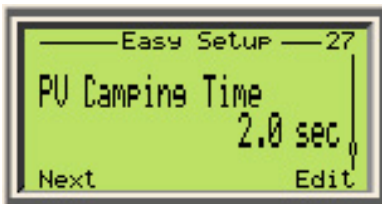
7 在“Easy Setup”（快速设置）菜单中设置 URV，然后按下

URV 是与 20 mA 电流输出值相对应的上限值



8 在“Easy Setup”（快速设置）菜单中设置 Damping time（阻尼时间），然后按下

阻尼可以平滑设备输出中的阶跃响应。



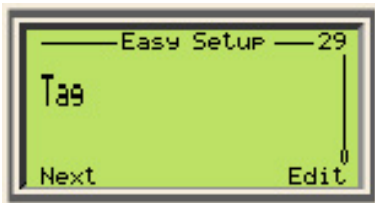
9 在“Easy Setup”（快速设置）菜单中选择显示的变量，然后按下

在工艺显示屏的第一行选择所选工艺变量



10 在“Easy Setup”（快速设置）菜单中设置一个标记，然后按下

标记是标识此设备的快速方法



使用电脑/笔记本电脑配置

通过电脑或笔记本电脑配置变送器需要图形用户界面 (DTM)。有关操作说明，请参阅软件说明。

LMT 系列液位变送器可使用以下一种方法配置：

- ABB Asset Vision Basic，一款新的免费软件配置器，可在 www.abb.com/instrumentation 下载。
- 任何适用于 HART 仪器的基于 DTM 的软件；配置（如果与 EDD 或 DTM 兼容）。

使用图形用户界面 (DTM) 配置 – 系统要求

- 操作控制程序（例如，ABB Asset Vision Basic 1.00.17 或以上版本）
- 设备类型管理器；图形用户界面 (DTM)
- 操作系统（取决于各自的控制程序）

使用 HART 手持终端配置

用户可利用手持终端读取或配置/校准变送器。如果连接的电源装置中安装了通信电阻，用户可直接沿着 4-20 mA 线路固定手持终端。如果没有通信电阻（最低 250Ω），用户需要在线路中安装一个。手持终端连接电阻和变送器，不是连接电阻和电源装置（参见图 26 和图 27）。

手持终端有 ABB 691HT、ABB DHH800-MFC、Emerson Process 375 和 475（LMT 系列 EDD 在此终端中下载并启用）。

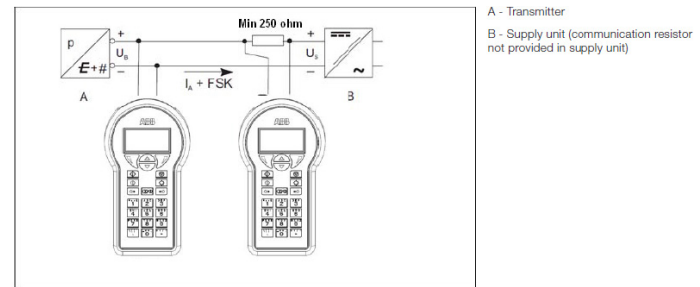


图 26 使用手持终端设置通信

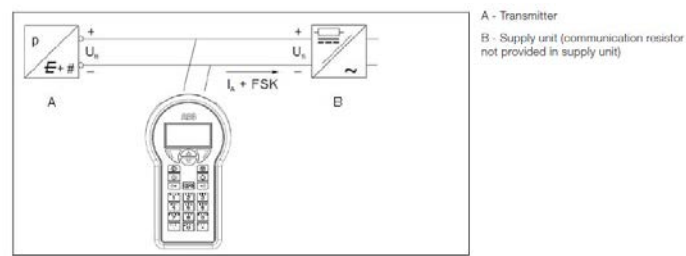


图 27 在连接中使用通信电阻的连接示例

有关其他信息，请参阅手持终端随附的操作说明。

如果变送器在工厂根据测量点的客户规格配置，用户只需要完成变送器的安装和接线，如上文所述。测量点现在可以使用了。

每个配置步骤都要进行真实性检查。用户可随时按“F1”键调出上下文相关帮助。收到变送器后或更改配置前，建议通过以下路径，立即将现有配置数据保存到一个单独的数据存储介质：“File_Save”。

8 操作

HMI 显示器提供了可选电容式控制按钮。选择此选项时，可通过玻璃闭覆盖启用设备控制。

重要注释

选择电容式控制按钮时，变送器会定期自动校准按钮。如果在操作期间打开窗户盖，首先提高按钮灵敏性。所以，可能会出现操作错误。按钮灵敏性在下次自动校准期间恢复正常。

菜单导航

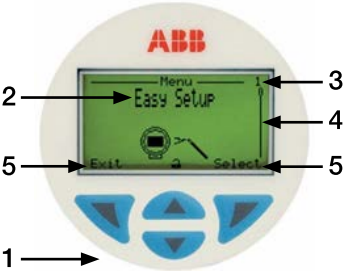


图 28 HMI显示器

- 1 显示器，带菜单导航控制按钮
- 2 菜单名称
- 3 菜单编号
- 4 菜单中的指示相对位置标志
- 5 当前分配给  和  控制按钮的功能

控制按钮功能

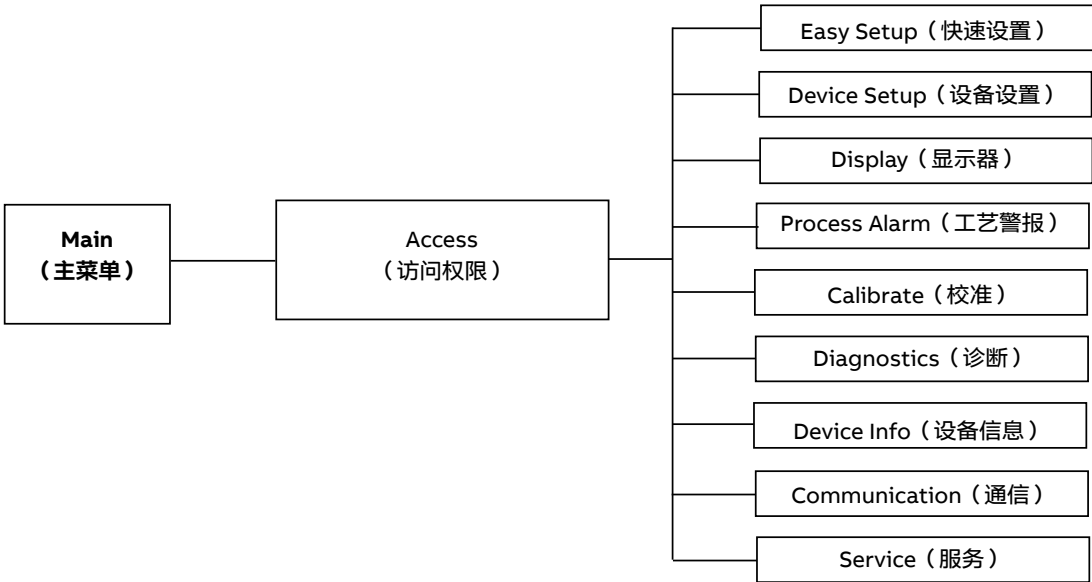
 功能	含义
Exit（退出）	退出菜单
Back（返回）	返回上级菜单
Cancel（取消）	取消参数输入
Next（下一步）	为输入数字和字母值选择下一个位置

 功能	含义
Select（选择）	选择子菜单或参数
Edit（编辑）	编辑参数
OK（确定）	保存输入

HMI 菜单结构

HMI 菜单分为以下部分，可使用按键 (2) 和 (3) 选择。一旦它们出现在显示器上，也会显示相应的子菜单。然后，用户可使用 (4) [SELECT] 按键确认。

按照屏幕上的说明执行各种参数的配置。



快速设置



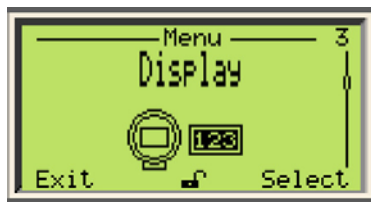
此菜单可用于为 LMT 系列液位变送器的基本配置验证和设置参数。此菜单驱动结构可以引导用户选择界面语言、标签号配置、工程单位、上限值和下限值（URV 和 LRV）和显示器可视化模式（需要在 HMI 上可视化的值）。

设备设置



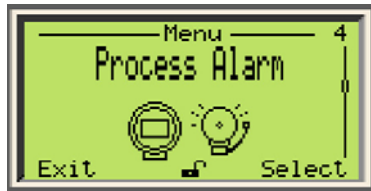
此菜单可用于验证和制定与整个 LMT 系列设备有关的参数。此菜单驱动结构包括启用写保护、设置工艺变量（单位、LRV 和 URV）、选择传递功能（线性化类型和低流截断）和刻度输出（单位基于测量和 LRV/URV）。最后一个可选择的子菜单可用于将所有参数重置为默认配置。

显示器



Display（显示器）菜单可用于设置与显示器本身有关的不同功能。此菜单驱动结构可指导用户选择各种功能方面，例如显示语言和对亮度。此外，还可详细选择在屏幕上显示的内容：一行或两行，带或不带条形图。在此菜单内，可以设置保护密码（安全性）和显示刻度（线性化类型、单位、LRV、URV）。还可以显示显示器版本号。

工艺警报



此 Alarm（警报）菜单可用于对警报功能进行参数设定。此菜单驱动结构可指导用户选择失效保护，例如饱和限度和显示语言和失效级别（升高一级或降低一级）。

校准



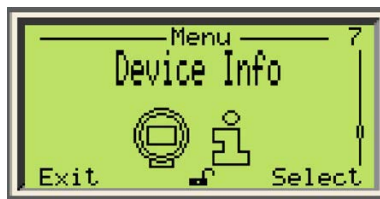
Calibrate（校准）菜单可用于对仪器进行本地校准。此菜单驱动结构可用于调节传感器微调（低或高）和输出设置（设为 4 或 20 mA）。

诊断



Diagnostics（诊断）菜单可用于监测与压力变量、输出电流、输出百分比、比例输出、静态和传感器压力有关的诊断消息。此菜单驱动结构可指导用户进行环路测试（设为 4 和 20 mA，设置输出值）。

设备信息



Device Info（设备信息）可用于检索有关设备的所有信息。此菜单驱动结构向用户显示传感器类型、硬件和软件版本、传感器上限和下限及最低适用量程。

通信



结构菜单的最后一部分，Communication（通信）菜单可用于通过设备的 HART 地址号更改通信标记和多点分支模式。这也是将变量分配给 HART 地址（PV、SV、TV、QV）的地方。

菜单层级

产品显示

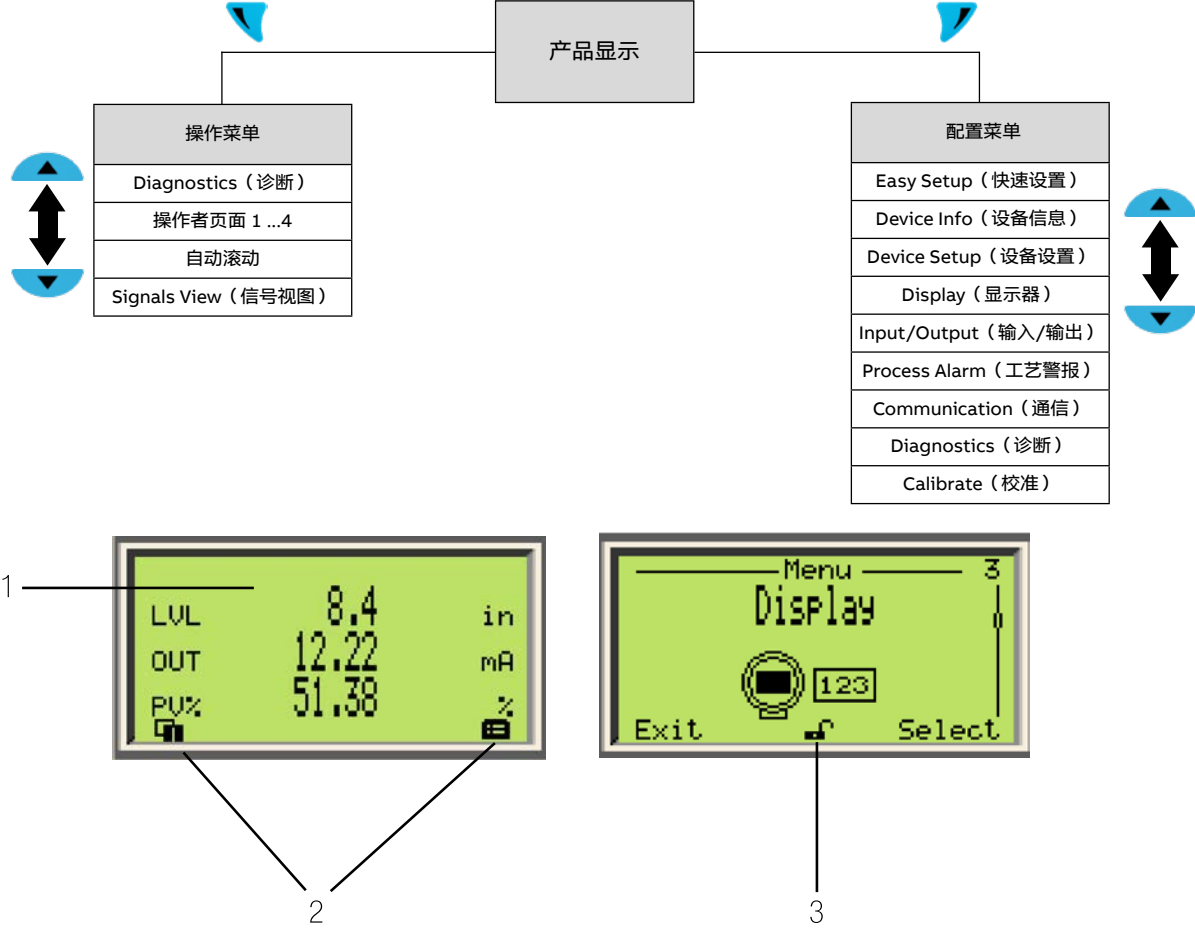


图 29 Product Display

- 1 显示工艺值
- 2 符号指示按钮功能
- 3 显示“保护参数化”状态指示器的区域

符号	说明
	调用信息级别
	调用配置级别
	设备不可进行任何更改
	设备可进行一些更改
	设备可进行所有更改
	服务访问

重要注释

执行最后一个按钮 5 分钟后，HMI 显示器会自动返回到工艺显示

切换到操作者菜单

操作者菜单可用于显示诊断信息，选择要显示的操作者页面。

- 1 按  切换到操作者菜单
- 2 按  或  选择子菜单
- 3 按  确认选择

菜单	说明
.../Operator Menu (操作者菜单)	电子装置错误/警报
Diagnostics (诊断)	传感器错误/警报
Operator Page 1 (操作者第 1 页)	选择“Diagnostics submenu” (诊断子菜单) , 参见第 8 节“诊断历史”。
Operator Page 2 (操作者第 2 页)	选择要显示的操作者页面
Operator Page 3 (操作者第 3 页)	选择要显示的操作者页面
Operator Page 4 (操作者第 4 页)	选择要显示的操作者页面
Signals View (信号视图)	由于存在操作条件出现错误/警报

区域	说明
Electronics (电子装置)	电子装置错误/警报
Sensor (传感器)	传感器错误/警报
Status (状态)	由于存在设备状态出现警报
Configuration (配置)	由于存在操作条件出现错误/警报

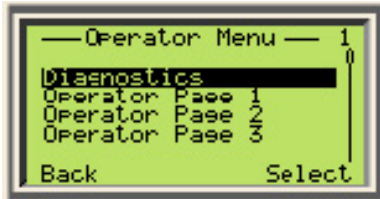
调用错误说明

出错时，在工艺显示的底部将显示一条由图标和文本组成的信息。显示的文本指示哪里发生了错误。

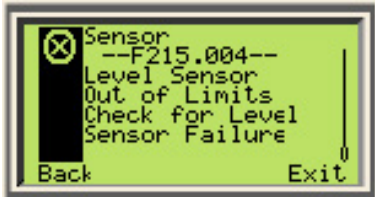
- 1 按  切换到操作者菜单



- 2 按  或  选择子菜单
- 3 按  确认选择



第一行指示发生错误的位置
第二行显示唯一 ID
后续几行显示错误的简短说明和解决方法

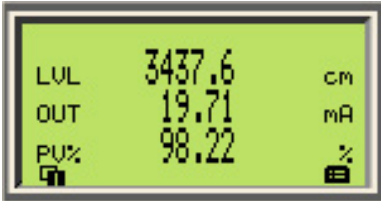


切换到配置级别参数输入
可在配置级别显示和更改设备参数

- 1 按  切换到配置菜单



- 2 按  或  选择访问级别
- 3 按  确认选择

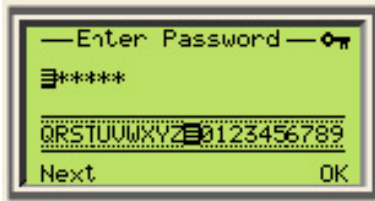


重要注释

有以下四个访问级别：

- “Read Only”（只读）级别禁止所有输入。不可修改参数
- “Standard”（标准）级别可编辑一些参数
- “Advanced”（高级）级别可编辑所有参数
- “Service”（服务级别）只供 ABB 技术人员访问
可为“Standard”（标准）和“Advanced”（高级）级别定义密码
记录好密码，以便稍后找回。

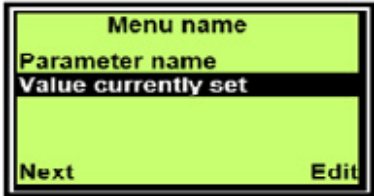
- 4 输入相应密码
- 5 按  切换到信息级别。HMI 显示器现场指示配置级别的第一个菜单项
- 6 按  或  选择菜单
- 7 按  确认选择



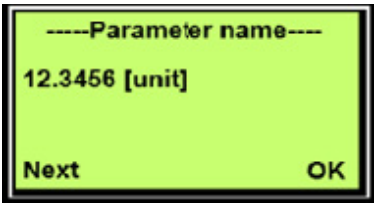
选择和更改参数

选择参数值

- 1 选择想要在菜单中设置的参数
- 2 按  查看可用参数值列表。当前设置的参数值高亮显示

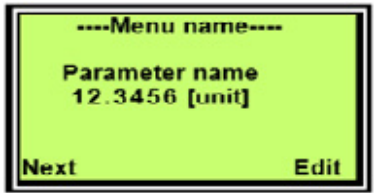


- 3 按  或  选择所需值
- 4 按  确认选择



设置数值参数

- 1 选择想要在菜单中设置的参数
- 2 按  编辑参数。当前选定位置高亮显示

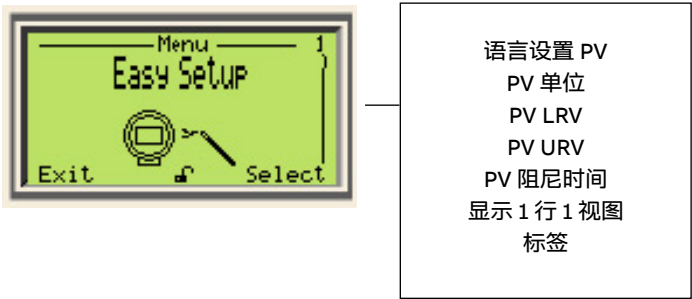


退出设置

一些菜单项必须设定值。如下所示，退出菜单但不更改参数：

- 1 重复按  ，直到光标达到最终位置。再按一次  ，将光标移到显示“Cancel”（取消）的右下角。
- 2 按  终止编辑和退出菜单项。

菜单：Easy Setup（快速设置）



Easy Setup（快速设置）有多个向用户提供的选项。这些选项的详情如下：

语言



Language（语言）选项可用于设置不同的操作语言，帮助设置 LMT 系列变送器。选择具体语言后，菜单项的标题转换为所选语言。LMT 系列变送器特定的缩写作为图标保持不变，无论选择什么语言。

可用语言如下所示：

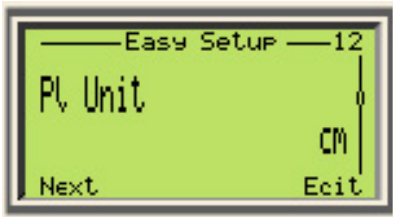
英语	德语
法语	西班牙语
意大利语	俄语
中文	葡萄牙语

设置 PV（主要变量）



如果设备配置了两个级别，Set PV（设置 PV）选项可用于选择 PV（主要变量）为级别、距离/缺量或界面。

PV 单位



PV Units（PV 单位）选项可用于为装置的工艺变量选择计量单位，为所有设置功能提供基础。可选的工程单位包括：英寸、英尺、米、厘米和毫米。

PV LRV



PV LRV 代表下限值，一个决定 LMT 系列变送器在哪个测量值生成输出的工程单位值。传统上，这称为零点。PV LRV 在出厂时设为 0.00 英寸。

PV URV



PV URV 是工程单位上限值，表示 LMT 系列变送器将作为输出生成的测量值。这基本上称为量程点。

PV 阻尼时间



阻尼是专门延迟测量级别变化的输出响应的设置。如果工艺有搅动或者可能喷洒液体，可能需要更高的阻尼值。如果工艺变化迅速，可能需要较低的阻尼值来改善液位变化的响应时间。最高允许阻尼时间为 60 秒。

显示 1 行 1 视图



如果设备配置了两个级别，显示行可设置为级别、距离/缺量和界面。此图可设置为显示% 量程或 % mA 值。

标签

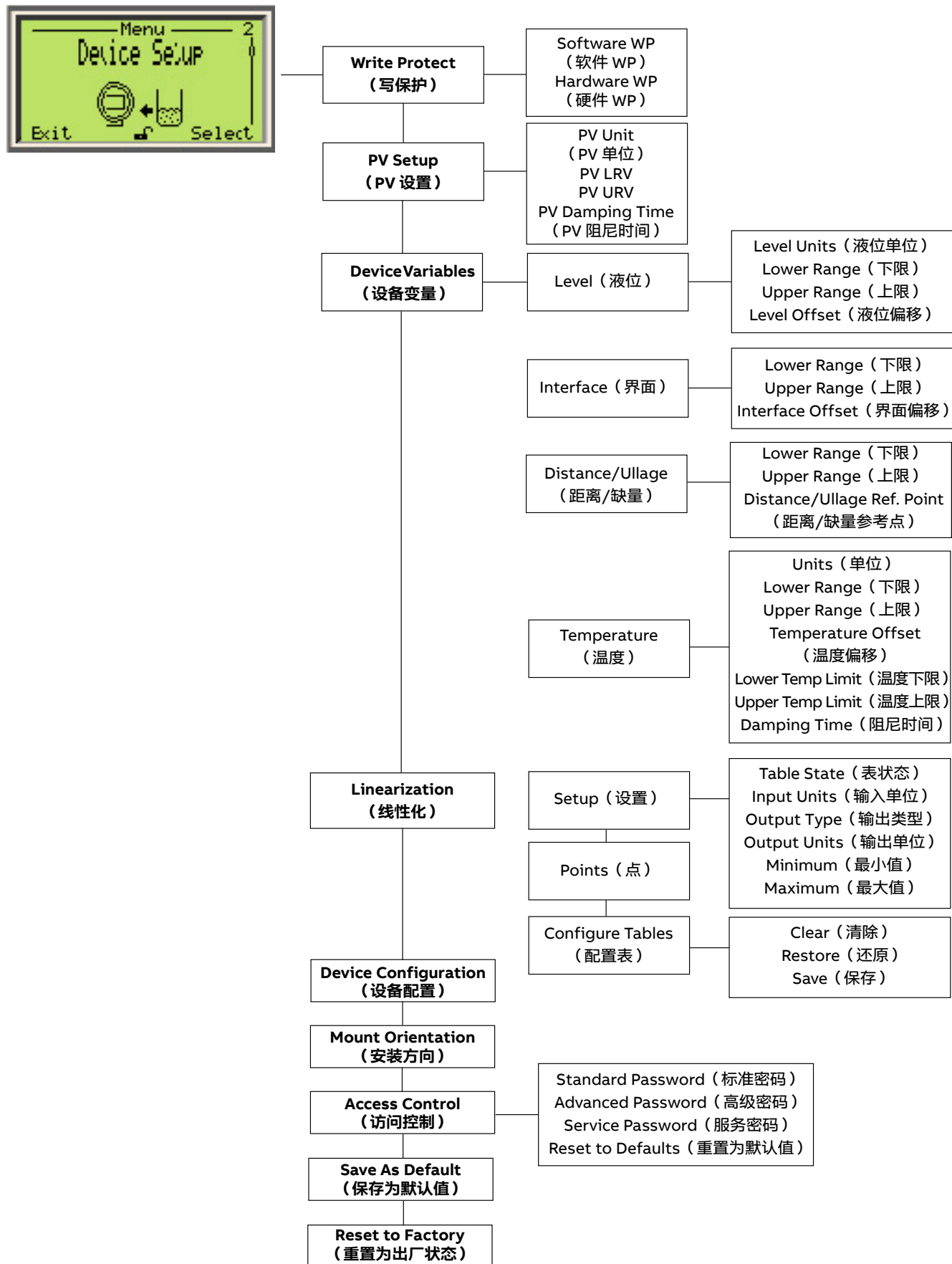


标签参数是 Easy Setup（快速设置）的最后一步。只允许操作者在设备标签菜单中添加设备标记或其他备忘录。

菜单：Easy Setup（快速设置）（续）

菜单/参数	数值范围	说明
Easy Setup（快速设置）		
语言	英语、中文、葡萄牙语、德语、西班牙语、法语、意大利语	菜单语言选项。
设置 PV	液位、界面、距离/缺量、体积液位、体积界面、流量	选择在适用时分配给 4-20 mA 输出和 HART 主要变量的设备变量。
PV 单位	• 长度单位 - 毫米、厘米、米、英寸、英尺 • 体积单位 - 升、立方米、立方英寸、立方英尺、立方码、加仑、英制加仑、蒲式耳、桶、液桶 • 流量单位 - 升/秒、升/分、升/时、加仑/秒、加仑/分、加仑/时、加仑/天、英制加仑/秒、英制加仑/分、英制加仑/时、英制加仑/天、桶/秒、桶/分、桶/时、桶/天、立方米/秒、立方米/分、立方米/时、立方米/天、立方英尺/秒、立方英尺/分、立方英尺/时、立方英尺/天	定义主要变量的计量单位。
PV LRV	非线性化 探针长度的 -10 % 到一半 线性化 -999999999 - 999999999	设置 4 mA 输出点，这也是测量量程的下限值。
PV URV	非线性化 一半到超出探针长度 20 % 线性化 -999999999 - 999999999	设置 20 mA 输出点，这也是测量量程的上限值。
PV 阻尼时间	0.1 - 60 秒	可以平滑 4-20 mA 信号。
显示 1 行 1 视图	液位、界面、距离/缺量	选择要在显示器上查看的变量。
标签	字母数字	用户自定义。可使用 32 个字符。

菜单：Device Setup (设备设置)



菜单：Device Setup（设备设置）（续）

菜单/参数	数值范围	说明
Device Setup（设备设置）/ Write Protect（写保护）		
Software WP（软件 WP）	开、关	设置用户是否能够通过软件编辑参数
Hardware WP（硬件 WP）	解锁、锁定	设置用户是否能够通过变送器外罩顶部的机械开关编辑参数
Device Setup（设备设置）/ PV Setup（PV 设置）		
PV Unit（PV 单位）	- 长度单位 - 毫米、厘米、米、英寸、英尺 - 体积单位 升、立方米、立方英寸、立方英尺、立方码、加仑、英制加仑、蒲式耳、桶、液桶 - 流量单位 - 升/秒、升/分、升/时、加仑/秒、加仑/分、加仑/时、加仑/天、英制加仑/秒、英制加仑/分、英制加仑/时、英制加仑/天、桶/秒、桶/分、桶/时、桶/天、立方米/秒、立方米/分、立方米/时、立方米/天、立方英尺/秒、立方英尺/分、立方英尺/时、立方英尺/天	定义主要变量的计量单位
PV LRV	- 非线性化 - 探针长度的 -20 % - 120 % - 线性化 -999999999 - 999999999	设置 4 mA 输出点，这也是测量量程的下限值。
PV URV	- 非线性化 - 探针长度的 -20 % - 120 % - 线性化 -999999999 - 999999999	设置 20 mA 输出点，这也是测量量程的上限值。
PV Damping Time（PV 阻尼时间）	0.1 - 60 秒	可以平滑 4-20 mA 信号。
Device Setup（设备设置）/ Device Variables（设备变量）/ Level（液位）		
Level Units（液位单位）	毫米、厘米、米、英寸、英尺	设置液位输出类型单位
Lower Range（下限）	- 非线性化 - 探针长度的 -20 % - 120 % - 线性化 -999999999 - 999999999	
Upper Range（上限）	- 非线性化 - 探针长度的 -20 % - 120 % - 线性化 -999999999 - 999999999	
PV Offset（PV 偏移）		
探针长度的 ±50 %		
Device Setup（设备设置）/ Device Variables（设备变量）/ Interface（界面）		
Lower Range（下限）	- 非线性化 - 探针长度的 -20 % - 120 % - 线性化 -999999999 - 999999999	
Damping Time（阻尼时间）	0.1-60 秒	
Upper Range（上限）	- 非线性化 - 探针长度的 -20 % - 120 % - 线性化 -999999999 - 999999999	
Interface Offset（界面偏移）	探针长度的 ±50 %	
Device Setup（设备设置）/ Device Variables（设备变量）/ Temperature（温度）		
	C、F	选择温度计量单位
Lower Range（下限）	-200 °C - 300 °C	
Upper Range（上限）	-200 °C - 300 °C	
Temperature Offset（温度偏移）	-200 °C - 300 °C	
Lower Temp Limit（温度下限）	-200 °C - 300 °C	
Upper Temp Limit（温度上限）	-200 °C - 300 °C	

菜单：Device Setup（设备设置）（续）

菜单/参数	数值范围	说明
Device Setup（设备设置） / Device Variables（设备变量） / Volume Interface（体积界面）		
Lower Range（下限）	-999999999 - 999999999	
Upper Range（上限）	-999999999 - 999999999	
Device Setup（设备设置） / Device Variables（设备变量） / Volume Interface（体积界面）		
Lower Range（下限）	-999999999 - 999999999	
Upper Range（上限）	-999999999 - 999999999	
Device Setup（设备设置） /Device Variables（设备变量） /Flow（流量）		
Lower Range（下限）	-999999999 - 999999999	
Upper Range（上限）	-999999999 - 999999999	
Device Setup（设备设置） / Linearization（线性化） /Setup（设置）		
Table State（表状态）	已启用、禁用	
Input Units（输入单位）	毫米、厘米、米、英寸、英尺	
Output Type	液位、体积、流量	
Output Units（输出单位）	• 长度单位 - 毫米、厘米、米、英寸、英尺 • 体积单位 - 升、立方米、立方英寸、立方英尺、立方码、加仑、英制加仑、蒲式耳、桶、液桶 • 流量单位 - 升/秒、升/分、升/时、加仑/秒、加仑/分、加仑/时、加仑/天、英制加仑/秒、英制加仑/分、英制加仑/时、英制加仑/天、桶/秒、桶/分、桶/时、桶/天、立方米/秒、立方米/分、立方米/时、立方米/天、立方英尺/秒、立方英尺/分、立方英尺/时、立方英尺/天	
Minimum（最小值）	-999999999 - 999999999	
Maximum（最大值）	-999999999 - 999999999	
Device Setup（设备设置） / Linearization（线性化） /Points（点）		
0-20	Input Point（输入点） Output Point（输出点） 启用/禁用	
Device Setup（设备设置） /Linearization （线性化） /Configure Tables（配置表）		
Clear（清除）		
Save（保存）		
Restore（还原）		
Device Setup（设备设置） / Device Configuration（设备配置）		
Device Configuration（设备配置）	1 级 1 级，带温度 2 级 2 级，带温度	
Device Setup（设备设置） / Mount Orientation（安装方向）		
Mount Orientation（安装方向）	顶部、底部	这是传感器的安装方向
Device Setup（设备设置） / Access Control（访问控制）		
Standard Password（标准密码）	字母数字	用户定义
Advanced Password（高级密码）	字母数字	用户定义
Service Password（服务密码）	受限	受限
Reset to Defaults（重置为默认值）		
Save As Default（保存为默认值）		
Reset to Factory（重置为出厂状态）		

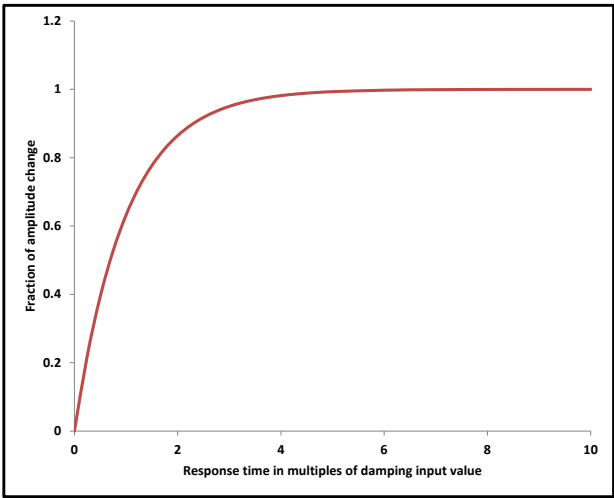
阻尼

液位变送器由于工艺可能输出嘈杂的信号，此信号可以用电子方式进行平滑（阻尼）。阻尼是专门延迟测量级别变化的 mA 输出响应的设置。如果工艺有搅动或者可能喷洒液体，可能需要更高的阻尼值。如果工艺变化迅速，可能需要较低的阻尼值来提高液位变化的响应时间。

阻尼可描述为设备对测量液位变化的时间响应性。阻尼与输入变化之间的关系可用以下公式描述，其中 A 等于测量信号变化，τ 等于时间，等于阻尼值

$$A(\tau) = A \cdot (1 - 2.71828^{-\tau/\tau})$$

根据此方程式，可以得出一个图和表来描述反应时间延迟与阻尼值变化之间的关系



时间倍数	1τ	2τ	3τ	4τ
输入值 %	0.63	0.86	0.95	0.98

图 30 阻尼

额外时间常数可设置介于 0.1 秒和 60 秒之间，以 0.1 秒为增量。阻尼不影响在数字显示（物理装置）上显示的值。阻尼只影响从阻尼本身得出的参数，例如模拟输出电流、工艺外变量、控制器的输入信号等。阻尼调节可通过 HMI 显示器、DTM 或手持终端执行。

通过 HMI 显示器调节阻尼

液位变送器由于工艺可能输出嘈杂的信号，此信号可以用电子方式进行平滑（阻尼）。

- 1 进入菜单：Device Setup（设备设置）
- 2 按 选择 PV Setup（PV 设置）
- 3 按 确认选择



- 4 按 选择 PV Damping Time（PV 阻尼时间）
- 5 按 确认选择



- 6 按 编辑 PV Damping Time（PV 阻尼时间）



线性化/计量表概览

线性化是一个函数在给定点的近似值。LMT 有 21 个线性化点，可实施最多 20 段线性化校准。

线性化可以显著改善在不规则形状的储罐和容器中的测量准确性，否则生成的 PV 计算会由于储罐液位和生成的 PV 之间的非线性函数，达不到预期准确性。

为了有效使用多点校准，使用线性化表了解其提供的优势和使用限制非常重要。

通常，用户使用体积或流量作为 PV，而应用在形状不规则的储罐和容器中，储罐液位和生成的 PV 之间的函数为非线性线，那么就需要线性化/计量表。

线性化/计量表的实际使用

假设体积在如下图所示形状的储罐中用作 PV，只需要在线性化/计量表中启用两个点。原因是因为体积与要测量的液位成线性函数关系。在两种情况下，体积等于储罐底部面积系数乘以液体液位。

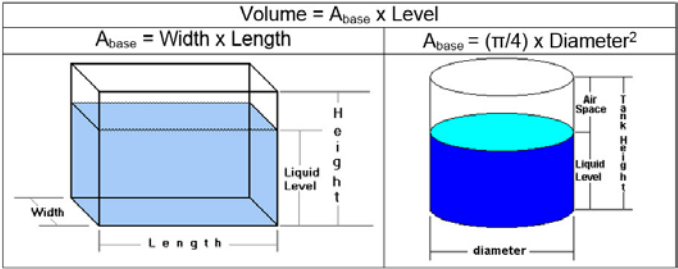


图 31 储罐体积计算

当体积与液位成线性函数关系时，可通过因子分解得出液位。在这些情况下，计算出的 PV 可视为与液位测量的准确性一样准确。

圆筒形储罐非常普遍，图 32 所示类型大多数情况下只需要两个线性点，因为体积与测量的液位成线性函数系统，可轻松使用公式得出： $AL = \pi R^2$ ， $V = AL \times \text{液位}$ ，除非储罐的内部设施（如穿过其中的管道、搅拌器、入口、喷嘴等...）影响到体积和测量的液位之间的关系，以至于体积计算的准确性在可接受范围以外。上述提到的一些设施可能会减少或增大体积。

计算半满储罐中的液体体积有时非常难。对于许多应用，使用线性化表可以克服此困难，但在一些其他情况中，计算必须交给能够使用复杂公式的控制系統。

处于平卧位的圆筒形储罐在工业中也非常普遍，但是与竖立位不同，部分体积与测量的液位没有线性函数关系。以下是计算此类储罐的一个例子：

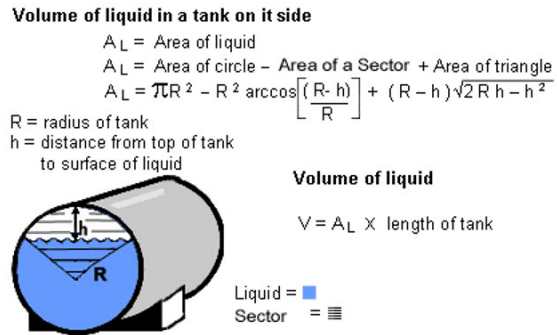


图 32 储罐体积计算

图 33 显示了图 32 中储罐的液位（毫米）与体积 (m3) 之间的关系。

直径 = 1000 毫米，长度 = 2500 毫米

蓝色曲线表示无数个点计算的理想结果。红色曲线表示变送器使用 2 点（1 段）线性化/计量表（线性点为 0 和 1000 毫米）的体积输出。绿色曲线表示使用 6 点（5 段）线性化/计量表（线性点为 0、200 毫米、400 毫米、600 毫米、800 毫米和 1000 毫米）的输出结果。

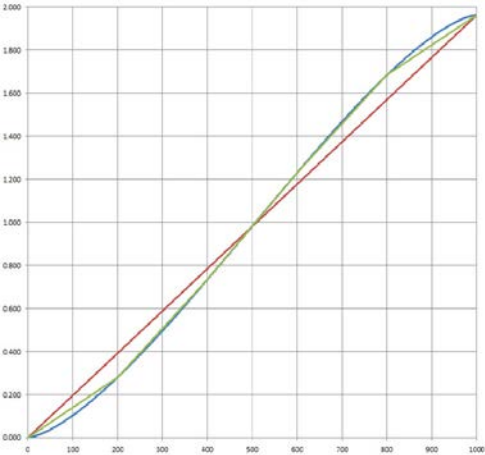


图 33 液位与体积 - 2 点计量

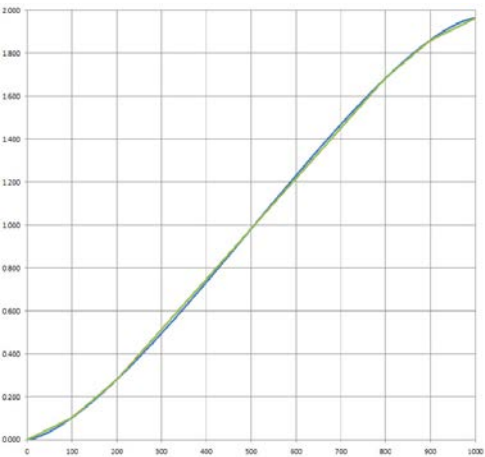


图 34 液位与体积 - 多点计量

从图 34，我们可以看到：

- 线性化准确性随着点数增加而提高。点越多，就越准确。
- 体积与液位之间的关系在储罐中间与线性关系更接近。战略性地选择测量点可以提高测量准确性。就其本身而言，我们可以设置更多靠近储罐顶部和底部的点，如下所示：0 毫米、100 毫米、200 毫米、800 毫米、900 毫米和 1000 毫米。

例如使用图 32 中的储罐，其中直径为 1000 毫米，长度为 2500 毫米，输入单位是毫米，输出类型是体积，输出单位是升

点数	00	01	02	03	04	20
输入值 <In> (毫米)	0	100	200	800	900	1000
输出值 <Out> (升)	0	102.19	279.56	1683.94	1861.31	1963.5

使用线性化表

第 1 步：
作为“Advanced”（高级）用户登录，按 



第 2 步：
按  导航到 Device Setup（设备设置）菜单
按  选择/进入 Device Setup（设备设置）菜单

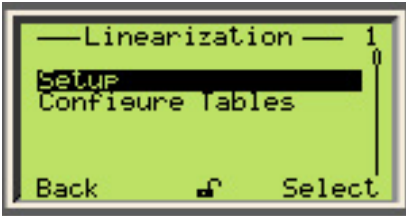


第 3 步：
按  导航到 Linearization（线性化）菜单
按  选择/进入 Linearization（线性化）菜单



重要注释
以下部分的所有参数使用同样方法编辑，除非另有说明***

配置设置
第 1 步：
按  或  高亮显示设置
按  选择/进入线性化 Setup（设置）菜单



第 2 步：
按  选择/进入 Table State（表状态）菜单



第 3 步：
按  编辑 Table State（表状态）



第 4 步：
按  或  高亮显示一个操作
按  应用高亮显示的操作



重要注释

启用 Table State（表状态）后，其他菜单在 Linearization（线性化）菜单中变得可见，但是不需要返回根菜单，只需要使用  或  按键导航到其他子菜单。例如，在 Table State（表状态）子菜单内会直接跳到 Input Units（输入单位）子菜单。如果再按 ，会将您引导到 Output Type（输出类型）子菜单内。

第 5 步:

按  转到 Input Units（输入单位）菜单

按  编辑 Input Units（输入单位）

按  或  选择所需输入单位。我们建议液位使用之前使用的相同单位

按  确认选择

按  返回线性化 Setup（设置）菜单

**重要注释**

Input Units（输入单位）只是液位值。线性化输入单位与 PV 单位是独立的。

第 6 步:

按  转到 Output Type（输出类型）菜单

按  编辑 Output Type（输出类型）

按  或  选择输出类型

按  确认选择

按  返回线性化 Setup（设置）菜单

**重要注释**

根据设备配置，选项有液位、体积和流量

第 7 步:

按  转到 Output Units（输出单位）菜单

按  编辑输出单位

按  或  选择输出单位

按  确认选择

按  返回线性化 Setup（设置）菜单

**重要注释**

输出单位基于输出类型，不会更改 PV 输出单位

第 8 步:

按  转到 Minimum（最小值）菜单

按  编辑输出最小值

按  滚动到正确数字

按  或  转到高亮显示的数字值

按  确认输出最小值



第 9 步:

按  转到 Maximum（最大值）菜单

按  编辑输出最大值

按  滚动到正确数字

按  或  转到高亮显示的数字值

按  确认输出最大值



编辑点

第 1 步:

在 Linearization (线性化) 菜单中, 按  或  转到 Points (点) 子菜单

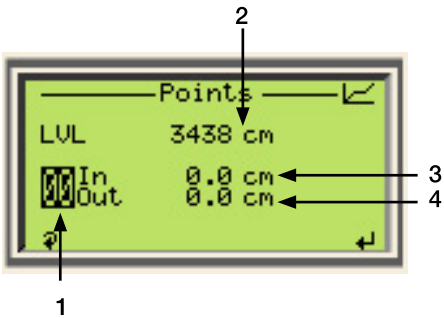
按  选择/进入 Points (点) 子菜单



重要注释

线性化点菜单说明

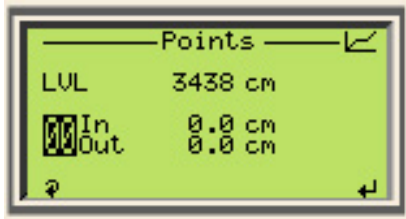
- 1 当前线性化点数 (可能为 00 - 20)。
- 2 当前要测量的液位
- 3 当前选定点的输入值
- 4 当前选定点的输出值
 - 按  按键访问滚动功能
 - 可以在点数“00”、输入值 <In> 或输出值 <Out> 之间切换,  或 
 - 要更改点数, 按  或 。处于“00”时, 只能使用  , 位于“20”点时, 只能使用向下键, 对于任何其他点, 可使用  或 。
 - 要编辑点的输入或输出值, 在 <In> 或 <Out> 相应高亮显示时按  键。



第 2 步:

按  高亮显示点数 (如未高亮显示)

按  或  导航到其他点数

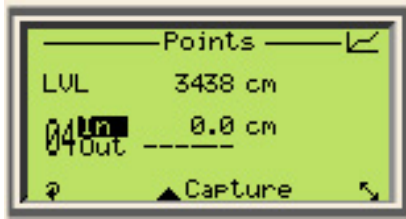


第 3 步:

按  滚动到输入值 <In>

有两种编辑方法:

- a 按  “捕捉”当前液位值 (LVL), 将它分配给此点的输
- b 按  手动输入值

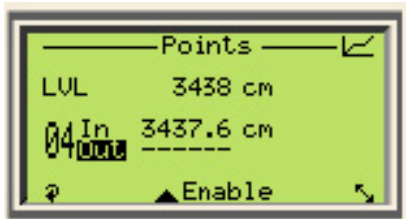


第 4 步:

按  滚动到输出值 <Out>

按  启用此点

按  编辑此点的输出值

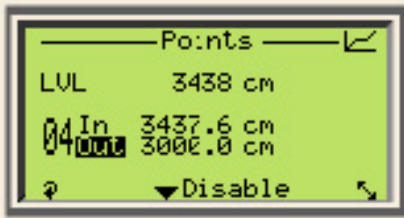


第 5 步:

按  滚动到输出值 <Out>

按  启用此点

按  编辑此点的输出值

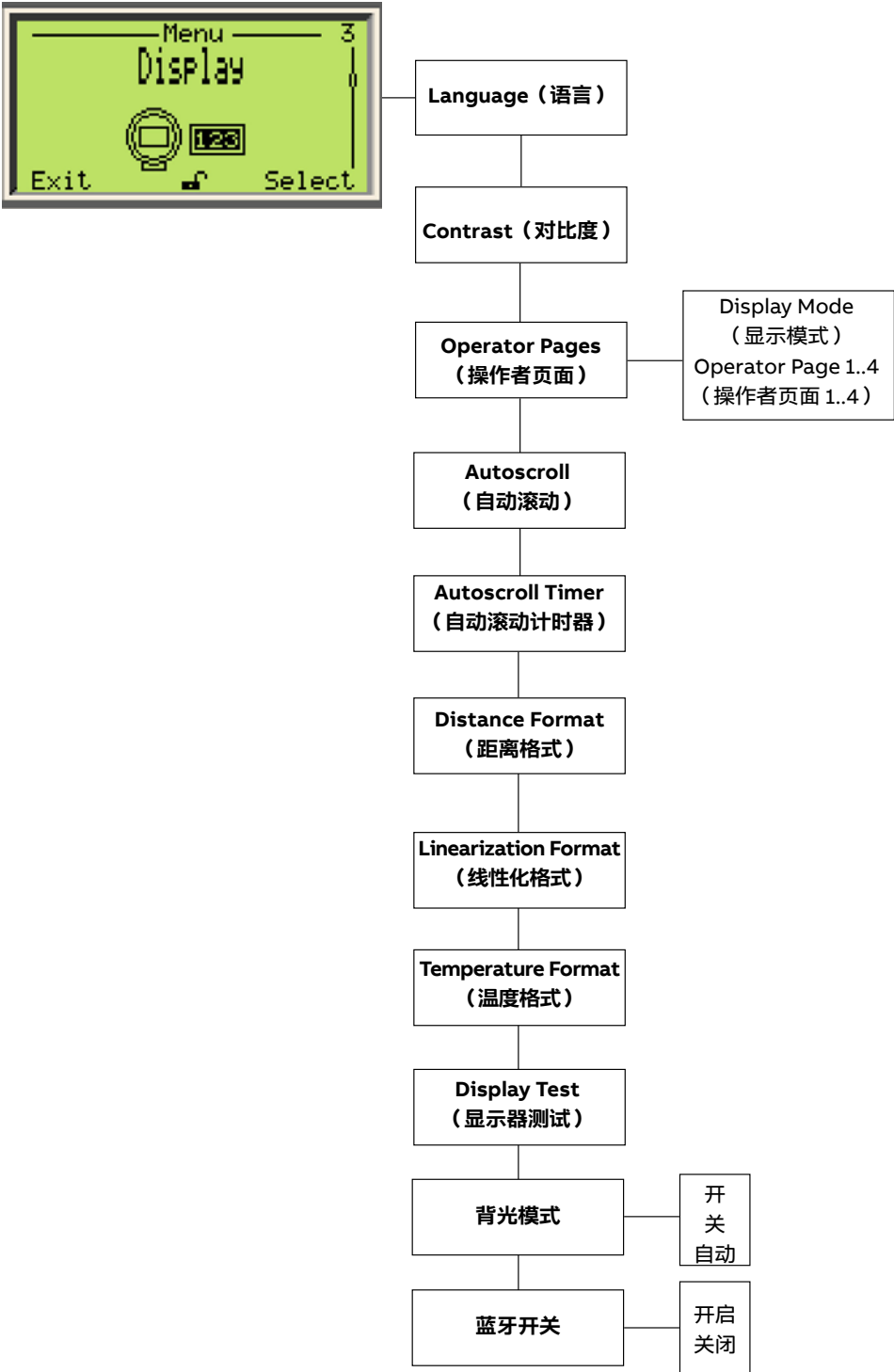


重复步骤 2-5，为其他点启用和分配输入和输出值。

重要注释

至少必须使用 2 个点，但是这 2 个点将与标准校准一样，除非要使用体积或流量作为 PV。

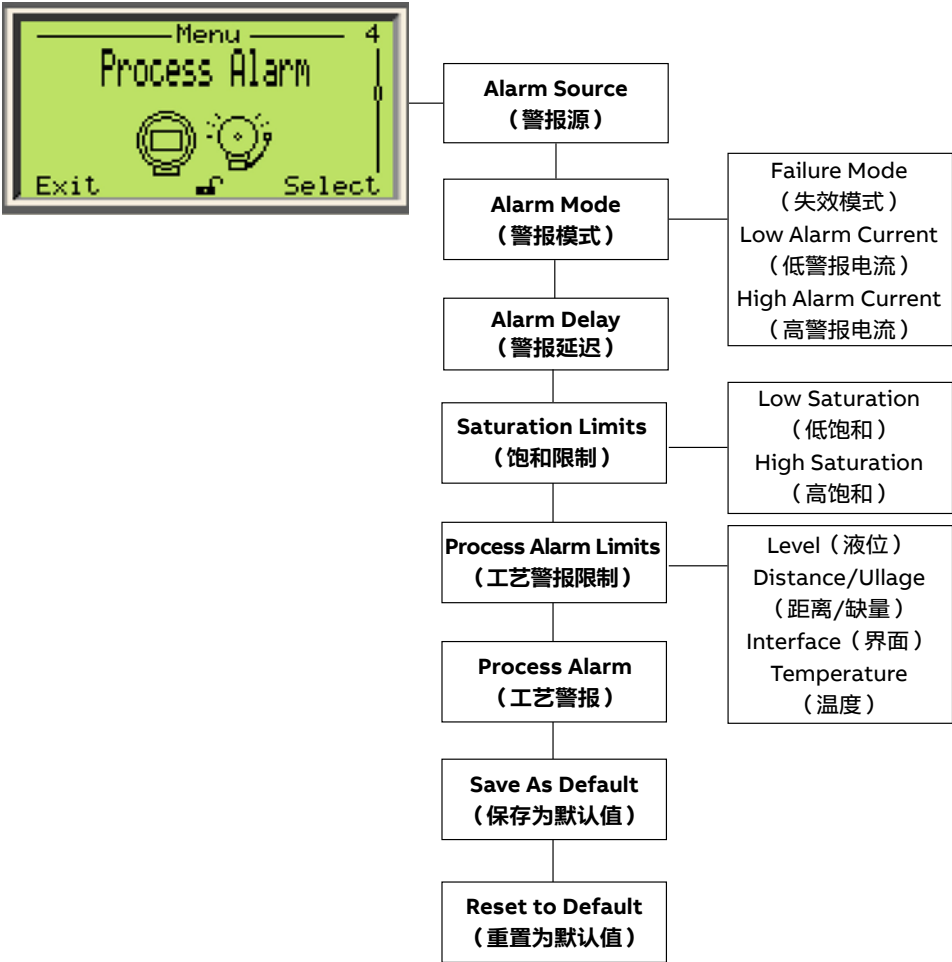
菜单：Display（显示器）



菜单：Display（显示器）（续）

菜单/参数	数值范围	说明
Display（显示）/Language（语言）		
Language（语言）	英语、中文、葡萄牙语、德语、西班牙语、法语、意大利语	菜单语言
Display（显示）/Contrast（对比度）		
Contrast（对比度）	0-100	设置显示器对比度
Display（显示）/Operator Pages（操作员页面）/Operator Page 1（操作员页面 1）		
Display Mode（显示模式）	毫米、厘米、米、英寸、英尺	设置液位输出类型单位
Lower Range（下限）	1x6 1x6 + 图 1x9 2x9 2x9 + 图 3x9	配置每个操作者页面
1 st Line（第 1 行）	信号	配置每一行
2 nd Line（第 2 行）	信号	配置每一行
3 rd Line（第 3 行）	信号	配置每一行
Display（显示）/Operator Pages（操作员页面）/Operator Page 2..4（操作员页面 2..4）		
Display Mode（显示模式）	-	配置每个操作者页面
1 st Line（第 1 行）	-	配置每一行
2 nd Line（第 2 行）	-	配置每一行
3 rd Line（第 3 行）	-	配置每一行
Display（显示）/Autoscroll（自动滚动）		
Autoscroll（自动滚动）	启用/禁用	启用或禁用自动滚动功能
Display（显示）/Autoscroll Timer（自动滚动计时器）		
Autoscroll Timer（自动滚动计时器）	5、7、10、15、30 秒 1、2、3、4、5 分钟	屏幕滚动间隔时间
Display（显示）/Distance Format（距离格式）		
Display Format（显示器格式）	X X.X X.XX X.XXX	非线性化设备变量和信号精确小数位
Display（显示）/Linearization Format（线性化格式）		
	X X.X X.XX X.XXX	线性化设备变量精确小数位
Display（显示）/Temperature Format（温度格式）		
	X X.X X.XX X.XXX	温度精确小数位
Display（显示）/Display Test（显示器测试）		
Display Test（显示器测试）		检查显示器是否正常工作

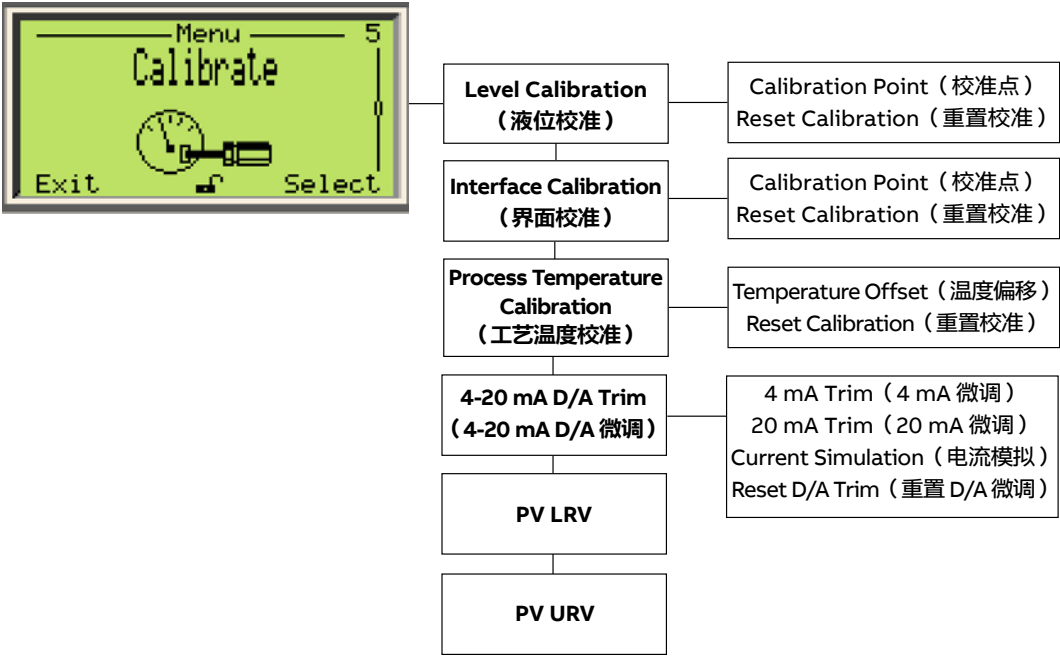
菜单：Process Alarm（工艺警报）



菜单：Process Alarm（工艺警报）（续）

菜单/参数	数值范围	说明
Process Alarm（工艺警报）/Alarm Source（警报源）		
Alarm Source（警报源）	软件、硬件	指示从哪里设置警报
Process Alarm（工艺警报）/Alarm Mode（警报模式）/ Failure Mode（失败模式）		
	高、低	设置发出警报时从哪个方向驱动电流
Process Alarm（工艺警报）/Alarm Mode（警报模式）/ Low Alarm Current（低警报电流）		
Low Alarm Current（低警报电流）	3.5 - 3.8 mA	发出低警报时的设置电流值
Process Alarm（工艺警报）/Alarm Mode（警报模式）/ High Alarm Current（高警报电流）		
High Alarm Current（高警报电流）	20.5 - 22 mA	发出高警报时的设置电流值
Process Alarm（工艺警报）/Process Alarm Limits（工艺警报限值）/Level（液位）		
Level（液位）	低低	设置为不同液位工艺范围的警报。 可通过 HMI 和 HART 协议提供信号。
	低	
	高	
	高高	
Process Alarm（工艺警报）/Process Alarm Limits（工艺警报限值）/Distance Ullage（距离缺量）		
Distance/Ullage（距离/缺量）	低低	设置为不同距离/缺量工艺范围的警报。 可通过 HMI 和 HART 协议提供信号。
	低	
	高	
	高高	
Process Alarm（工艺警报）/Process Alarm Limits（工艺警报限值）/Interface（界面）		
Interface（界面）	低低	设置为不同界面工艺范围的警报。只适用于 2 级和 2 级带温度设备配置。 可通过 HMI 和 HART 协议提供信号。
	低	
	高	
	高高	
Process Alarm（工艺警报）/Process Alarm Limits（工艺警报限值）/Temperature（温度）		
Temperature（温度）	低低	设置为不同温度工艺范围的警报。只适用于设备配置为温度的情况。 可通过 HMI 和 HART 协议提供信号。
	低	
	高	
	高高	

菜单：Calibrate（校准）



菜单/参数	数值范围	说明
Level Calibration（液位校准）		
Calibration Points（校准点）	‘Out’（输出）值范围必须在‘In’（输入）值范围的5 % 以内。	SVL – 液位传感器值 Points（点）– 与 00 和 01 相应 In（输入）– 传感器值 Out（输出）– 液位值
Reset Calibration（重置校准）		Resets calibration points to factory defaults
Calibration Points（校准点）		
Calibration Points（校准点）	‘Out’（输出）值范围必须在‘In’（输入）值范围的5 % 以内。	SVI – 界面传感器值 Points（点）– 与 00 和 01 相应 In（输入）– 传感器值 Out（输出）– 液位值
Reset Calibration（重置校准）		将校准点重置为出厂默认值
Process Temp Calibration（工艺温度校准）		
Temperature Offset（温度偏移）		
Reset Calibration（重置校准）		将校准重置为出厂默认值
4-20 mA D/A Trim（4-20 mA D/A 微调）		
4 mA Trim（4 mA 微调）	4 mA	将电流设为 4 mA
20 mA Trim（20 mA 微调）	20 mA	将电流设为 20 mA
Current Simulation（电流模拟）	3.5-23.6 mA	将电流设为用户自定义值
Reset D/A Trim（重置 D/A 微调）		将微调重置为出厂默认值

液位校准

LMT 系列是一款数字变送器，不需要例行校准或重新配置。如果重新校准，这可使用 HART 信号（通过 DTM、EDDL）或使用菜单驱动 HMI 显示器完成。

在校准过程中要了解和掌握的术语是传感器值 (SVL)。SVL 可从两个角度看待：

- 技术 - SVL 是出厂微调的输出参数，与传播时间相映射。
- 实际 - SVL 可以解释为在向仪器应用任何用户特定校准之前的“原”液位，此值始终向着探针顶端方向添加，与安装方向无关。

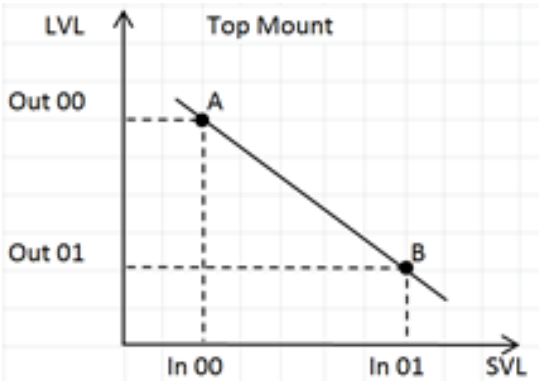
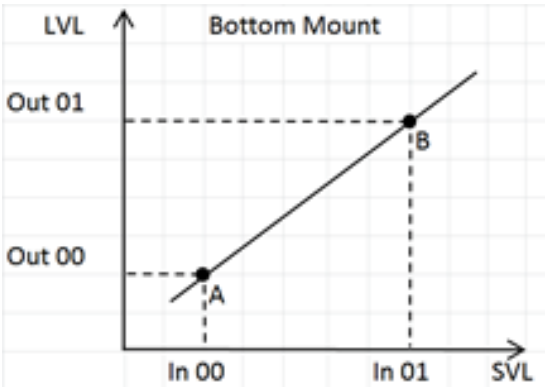


图 35 底部和顶部安装图

换句话说，SVL 可视为仅基于出厂微调的仪器液位输出。在工厂微调 SVL 后，探针的任何给定点在仪器寿命期间保持不变（除非稍后再微调），不会受到用户应用的任何液位校准、偏移或线性化影响。

请注意，校准点 00 始终位于校准点 01 上方，这意味着点 00 始终与高于点 01 的“较高”液位值相对应。

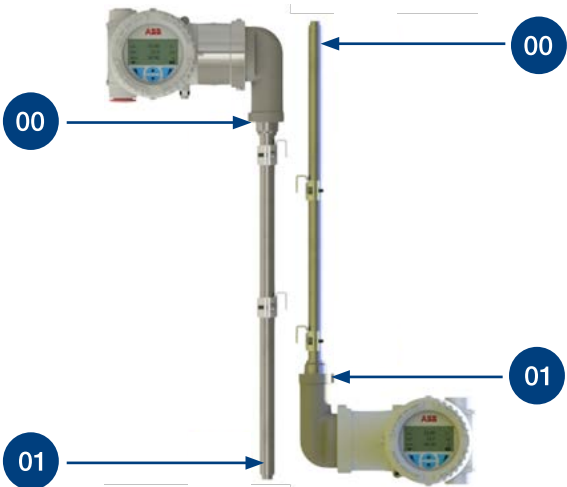


图 36 校准点

默认情况下，进行微调后，SVL 和 LVL 与校准点 00 和 01 对应，与相应的值匹配，但是在液位校准期间，SVL 可能映射到不违反液位校准规则的不同液位值 (LVL)：LVL 量程必须在 SVL 量程 $\pm 5\%$ 之内。

通过 HMI 校准 LMT

第 1 步：
从“Level Information”（液位信息）屏幕，按  切换到“Access Level”（访问级别）菜单



第 2 步：
按  或  导航到“Advanced”（高级）

按“Select”（选择）

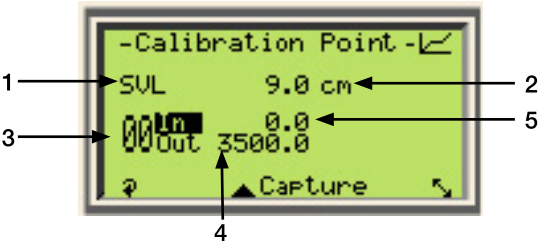
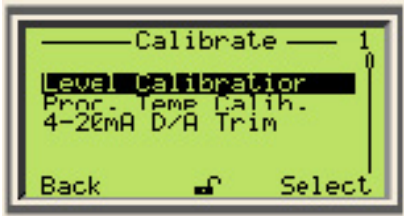


第 3 步：
按  或  导航到 Calibrate（校准）菜单

按“Select”（选择） 进入此菜单



第 4 步：
按  或  转到“Level Calibration”（液位校准）菜单
按“Select”（选择） 进入此菜单



重要注释
校准点菜单说明

- 1 传感器值标签
- 2 当前传感器值是当前要测量的原出厂液位
- 3 校准点指标（00 和 01 选项）
- 4 校准点的液位值 (LVL) 或输出值
- 5 校准点的传感器值 (SVL) 或输入值

- 按  按键访问滚动功能，可以在点数“00”、输入值 <In> 或输出值 <Out> 之间切换。
- 要切换点，在“00”高亮显示时按 ，或者在“01”高亮显示时按 。
- 要编辑点的输入或输出值，在 <In> 或 <Out> 相应高亮显示时按  键。

第 5 步：
按  将光标滚动到 <In>，与点 00 的输入值相应。对于湿法校准，浮子必须位于需要校准点 00 的位置。按  捕捉当前 SVL，将它应用到此点的输入值。



第 6 步：
或者，对于干法校准的第 5 步，如果浮子或液位不可移到点 00 的所需位置，按 <right> 编辑输入值。
按  滚动数字
按  或  按键编辑各个数字。
按  完成此操作和确认/接收输入值。

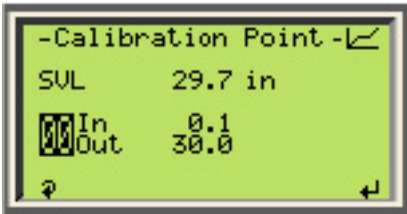


第 7 步：
按  将光标滚动到 <Out>
按  编辑输出值。要编辑点 00 的输出值，使用第 6 步相同的步骤

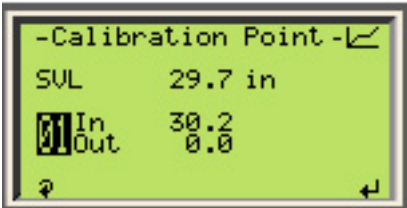


第 8 步：
按  将光标滚动到点选择。
按  键选择点 01。

重复第 5-7 步的操作，为点 01 设置输入和输出值
如果需要额外精密调整，可为 2 点中的任意一点重复上述步骤。
注意：设置点的顺序无关。



要退出校准菜单，按  滚动到高亮显示点 00 或 01，然后按  退出校准，返回上一菜单。



校准示例

1 使用液位校准规则

在以下示例中，输入量程为 100 – 0 = 100 厘米，所以输出量程必须得于 95 和 105 厘米之间（‘Out’（输出）值范围必须在‘In’（输入）值范围的 5 % 以内。）

可接受的校准示例：

顶部安装		情况 1	情况 2	情况 3	情况 4
点	In (输入)	Out (输出)	Out (输出)	Out (输出)	Out (输出)
00	0 ->	0	15	25	0
01	100 ->	100	115	130	95

不能接受的校准示例：

底部安装		情况 4	情况 5
点	In (输入)	LVL	LVL
00	100 ->	94	116
01	0 ->	0	10

2 浮子能向 0 和 100 % 点移动时的校准（湿法校准）

要求	• 探针长度 = 220 厘米 • 安装：底部或顶部 • ML = 200 厘米
程序	• 将浮子放在 0 % • 捕捉传感器值 (SVL)，将它分配给点 01 的 <In> • 为点 01 的 <Out> 设置 0 厘米 • 将浮子放在 100 % • 捕捉 SVL，将它分配给点 00 的 <In> • 为点 00 的 <Out> 设置 200 厘米 • 结束

3 浮子只能 0 % 点移动时的校准（部分湿法校准）

条件	• 探针长度 = 220 厘米 • 安装：底部或顶部 • ML = 200 厘米
程序	• 将浮子放在 0 % • 捕捉传感器值 (SVL)，将它分配给点 01 的 <In> • 为点 01 的 <Out> 设置 0 厘米 • 取点 01 的 <In>，为底部安装变送器加 200 厘米，为顶部安装变送器减 200 厘米。 • 例如：如果顶部安装装置点 01 的 <In> 是 210.5 厘米，那么点 00 的 <In> 为 10.5 厘米 • 为点 00 的 <In> 使用得出的总和 • 为点 00 的参数 <Out> 设置 200 厘米 • 结束

4 零点超出微调点时的校准

条件	• LMT200 • 探针长度 = 220 厘米 • 安装：顶部 • ML = 200 厘米
程序	• 确定要测量的较低点。 • 将浮子放在此位置，在波形屏幕上检查信号，确保有足够的信号振幅，不与探针末端合并。 • 返回此位置，直到信号不与探针末端合并，振幅与探针开头一样 • 从所需零点标志测量距离 • 为点 01 的参数 <In> 捕捉 SVL • 为点 01 的参数 <Out> 设置测量距离 • 将浮子放在 100 % • 为点 00 的参数 <In> 捕捉 SVL • 为点 00 的参数 <Out> 设置 200 厘米 • 结束

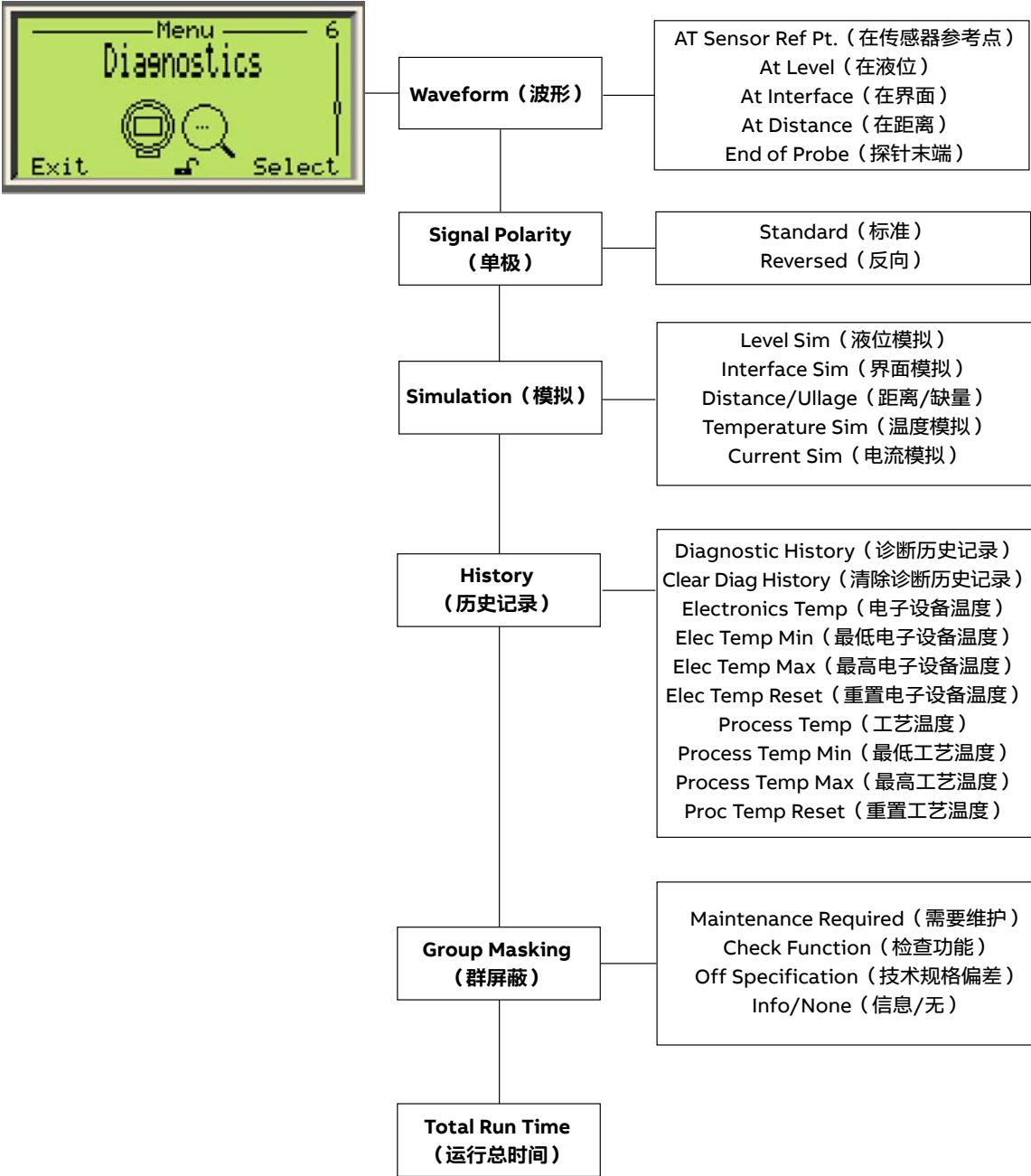
5 浮子不可移到 0 % 或 100 % 点时的校准（干法校准）

条件	• 探针长度 = 220 厘米 • 安装：底部或顶部 • ML = 200 厘米 • 当前液位 35 %
程序	• 为点 01 的参数 <In> 捕捉 SVL • 将点 01 的参数 <Out> 设为 70 厘米 (35 %) • 取点 01 的参数 <In>，为底部安装装置加 130 厘米（剩余 65 %），为顶部安装装置减 130 厘米。 • 为点 00 的参数 <In> 使用得出的总和 • 为点 00 的参数 <Out> 设置 200 厘米 • 结束

6 更改安装方向

条件	• LMT200 • 探针长度 = 220 厘米 • 安装：底部或顶部 • ML = 200 厘米 • 特定安装之前校准过
程序	• 更改安装前，记录当前液位值。 • 将安装从顶部改为底部，或从底部改为顶部。 • 在 Diagnostic（菜单）中更改 Signal Polarity（信号极性）（通常底部安装为 Standard（标准），顶部安装为 Reversed（反向）） • 如果两点交换，请保留在相同位置（点 00 变成 01，01 变成 00），指示的液位可能与原始安装方向的读数差 2-3 毫米，但是如果点是通过物理方向向上或向下放置的，偏差可能会更大。 • 计算旧安装和新安装之间的液位读数偏差。 • 这有两种处理方法： - 编辑 00 和 01 点的参数 <Out>，加上得出的偏差 - 应用偏移。注意，使用偏差时，需要重新设置 LRV 和 URV。 • 结束

菜单：Diagnostics（诊断）



菜单：Diagnostics（诊断）（续）

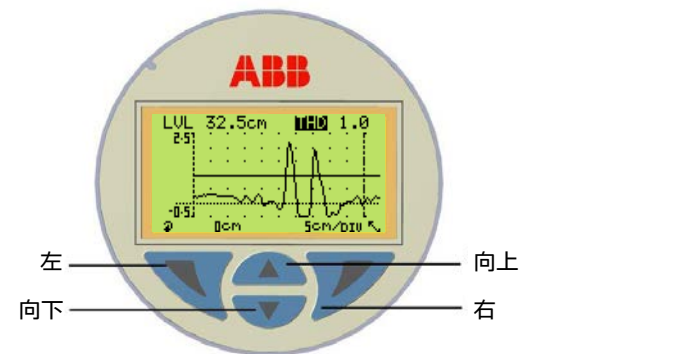
菜单/参数	数值范围	说明
Diagnostics（诊断）/Waveform（波形）/At Sensor Ref Pt（在传感器参考点		
At Sensor Ref Point（在传感器参考点）		将波形屏幕设置为传感器参考点
Diagnostics（诊断）/Waveform（波形）/At Level（在液位）		
At Level（在液位）		将波形屏幕设置为液位位置
Diagnostics（诊断）/Waveform（波形）/At Interface（在界面）		
At Interface（在界面）		将波形屏幕设置为界面位置
Diagnostics（诊断）/Waveform（波形）/At Distance（在距离）/Distance（距离）		
Distance（距离）		设置用户自定义距离
Diagnostics（诊断）/Waveform（波形）/At Distance（在距离）/Waveform（波形）		
Waveform（波形）	信号图示	激活用户自定义距离处的波形
Diagnostics（诊断）/Waveform（波形）/End of Probe（探针末端）		
End of probe（探针末端）		将波形设置为探针末端
Diagnostics（诊断）/Signal Polarity（单极）		
Signal Polarity（单极）	标准、反向	设置波形峰的方向
Diagnostics（诊断）/Simulation（模拟）/Level Sim（液位模拟）/Enable（启用）		
Enable（启用）	启用、禁用	启用或禁用液位值模拟
Diagnostics（诊断）/Simulation（模拟）/Level Sim（液位模拟）/Level-Sim（液位模拟）		
Level-Sim（液位模拟）	液位值（使用所选单位）	启用或禁用液位值模拟
Diagnostics（诊断）/Simulation（模拟）/Interface Sim（界面模拟）/Enable（启用）		
Enable（启用）	启用、禁用	启用或禁用界面值模拟
Diagnostics（诊断）/Simulation（模拟）/Interface Sim（界面模拟）/Interface-Sim（界面模拟）		
Interface-Sim（界面模拟）	界面值（使用所选单位）	用户自定义界面值
Diagnostics（诊断）/Simulation（模拟）/Distance-Ullage Sim（距离缺量模拟）/Enable（启用）		
Enable（启用）		启用或禁用距离/缺量值模拟
Diagnostics（诊断）/Simulation（模拟）/Distance-Ullage Sim（距离缺量模拟）/Distance-Ullage-Sim（距离缺量模拟）		
Distance-Ullage-Sim（距离缺量模拟）		用户自定义距离/缺量值
Diagnostics（诊断）/Simulation（模拟）/Temperature Sim（温度模拟）/Enable（启用）		
Enable（启用）	启用、禁用	启用或禁用温度值模拟
Diagnostics（诊断）/Simulation（模拟）/Temperature Sim（温度模拟）/Temperature-Sim（温度模拟）		
Temperature-Sim（温度模拟）		用户自定义温度值
Diagnostics（诊断）/History（历史记录）/Diagnostics History（诊断历史记录）		
Diagnostics History（诊断历史记录）		提供诊断错误类型、ID、名称、出现次数、总活跃时间和距离上次出现的时间
Diagnostics（诊断）/History（历史记录）/Clear Diag History（清除诊断历史记录）		
Clear Diag History（清除诊断历史记录）		清除诊断历史记录
Diagnostics（诊断）/History（历史记录）/Electronics Temperature（电子设备温度）		
Electronics Temperature（电子设备温度）		给出电子板的当前温度
Diagnostics（诊断）/History（历史记录）/Elec Temp Min（最低电子设备温度）		
Elec Temp Minimum（最低电子设备温度）		给出电子板的最低记录温度
Diagnostics（诊断）/History（历史记录）/Elec Temp Max（最高电子设备温度）		
Elec Temp Maximum（最高电子设备温度）		给出电子板的最高记录温度
Diagnostics（诊断）/History（历史记录）/Elec Temp Reset（重置电子设备温度）		
Elec Temp Reset（重置电子设备温度）		清除电子板的记录温度值
Diagnostics（诊断）/History（历史记录）/Process Temp（工艺温度）		
Process Temp（工艺温度）		给出工艺当前温度，仅适用于设备配备传感器 RTD 的情况

菜单：Diagnostics（诊断）（续）

菜单/参数	数值范围	说明
Diagnostics（诊断）/History（历史记录）/Process Temp Min（最低工艺温度）		
Process Temp Min（最低工艺温度）		给出工艺的最低记录温度
Diagnostics（诊断）/History（历史记录）/Process Temp Max（最高工艺温度）		
Process Temp Max（最高工艺温度）		给出工艺的最高记录温度
Diagnostics（诊断）/History（历史记录）/Proc Temp Reset（重置工艺温度）		
Proc Temp Reset（重置工艺温度）		重置工艺温度
Diagnostics（诊断）/Group Masking（群屏蔽）/Maintenance Required（需要维护）		
Maintenance Required（需要维护）	已启用、已禁用	启用或禁用位于此类别的诊断
Diagnostics（诊断）/Group Masking（群屏蔽）/Check Function（检查功能）		
Check Function（检查功能）	已启用、已禁用	启用或禁用位于此类别的诊断
Diagnostics（诊断）/Group Masking（群屏蔽）/Off Specification（技术规格偏差）		
Off Specification（技术规格偏差）	已启用、已禁用	启用或禁用位于此类别的诊断
Diagnostics（诊断）/Group Masking（群屏蔽）/Info None（信息无）		
Info/None（信息/无）	已启用、已禁用	启用或禁用位于此类别的诊断
Diagnostics（诊断）/Total Run Time（运行总时间）		
Total Run Time（运行总时间）	天	给出装置运行的总时间

波形显示器

LMT 系列有一个显示波形的集成图形显示器，可以显示信号活动详情。LMT 系列的波形显示器是用于设备配置、诊断和故障检修的非常实用工具。



符号	说明
	返回上一菜单
	滚动到此屏幕的下一参数
	编辑高亮显示的参数

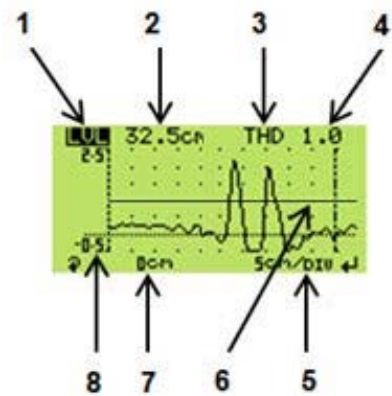


图 37 波形显示器

1 工艺值标签，可能为以下一种：

- LVL – 液位
- INT – 界面
- PV% – 工艺值 (%)
- SVL – 液位传感器值
- SVI – 界面传感器值

2 在第 1 项中选定的参数值

3 设备测量参数。这可以获取以下参数：

- THD – 阈值
- PLS – 脉冲宽度
- BLK – 盲区
- GAI – 增益
- POL – 信号极性

4 3 项选定参数的值

5 当前显示波形屏幕的比例，选项如下：

- 公制单位 – 5cm/DIV、10cm/DIV、20cm/DIV 或 40cm/DIV
- 英制单位 – 3in/DIV、6in/DIV、12in/DIV 或 24in/DIV

6 阈值水平图示。

7 偏移设置反映显示此信号的探针位置（使用原工程单位），与波形图最左侧相对应。

- 按 按键访问滚动功能 ，可以在 1、3、5 和 7 项之间切换。
- 光标处于 5 或 7 位置时，按 或 更改值。
- 光标处于 3 位置时，按 或 在阈值、脉冲宽度和消隐之间切换，按任意这些参数中的 更改值。
- 1 或 5 位置高亮显示时，按 键退出波形屏幕。

8 起始参考电压值

通过 LMT HMI 访问波形屏幕

第 1 步：
从“Level Information”（液位信息）屏幕，按 切换到“Access Level”（访问级别）菜单



第 2 步：
按 或 导航到“Advanced”（高级）

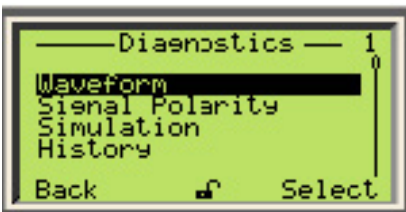
按“Select”（选择）



第 3 步：
按 ▲ 或 ▼ 导航到 Diagnostic（诊断）菜单
按“Select”（选择） 进入此菜单



第 4 步：
按 ▲ 或 ▼ 转到“Waveform”（波形）菜单
按“Select”（选择） 进入此菜单



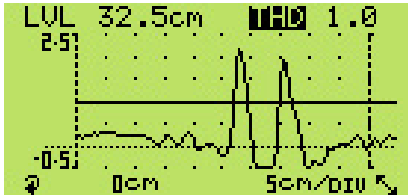
第 5 步：
按 ▲ 或 ▼ 获取波形的所需位置
按“Select”（选择） 进入波形屏幕



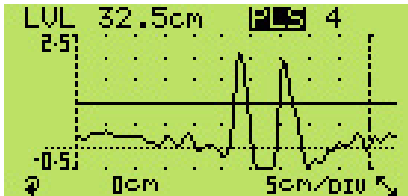
重要注释

- “AT Sensor Ref Pt.”（在传感器参考点）显示从探针开头开始的信号，这与从外罩向下相同。
- “At Level”（在液位）在屏幕中间显示信号和此液位位置，除非适用其他限制因素，但在任何情况下，此液位位置应在屏幕上可见。
- “At Distance”（在距离）显示从用户指定距离开始的信号。液位位置必须在屏幕中间，除非适用其他限制因素，但在任何情况下，此液位位置应在屏幕上可见。
- “End of Probe”（探针末端）显示探针尖端的信号。

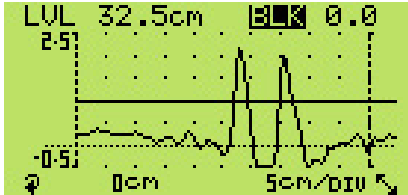
查看或编辑设备测量参数
阈值：
按 ▼ 将光标滚动到设备测量参数。
按 ▲ 或 ▼ 按键选择 THD（阈值）。
按 编辑阈值。
按 ▼ 滚动数字
按 ▲ 或 ▼ 按键编辑各个数字
按 完成此操作和确认/接收输入值。



脉冲宽度：
按 ▲ 或 ▼ 按键选择 PLS（脉冲宽度）。
按 编辑 PLS 值。
按 ▼ 滚动数字
按 ▲ 或 ▼ 按键编辑各个数字。
按 完成此操作和确认/接收输入值。



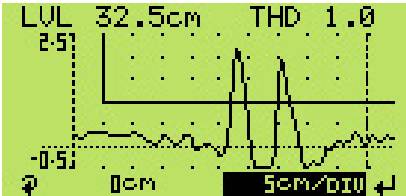
消隐/闭锁距离：
按 ▲ 或 ▼ 按键选择 BLK（盲区距离）。
按 编辑 BLK 值。
按 ▼ 滚动数字
按 ▲ 或 ▼ 按键编辑各个数字。
按 完成此操作和确认/接收输入值。



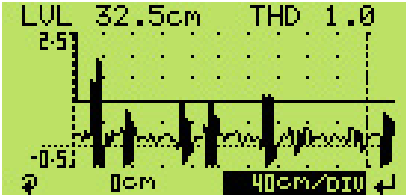
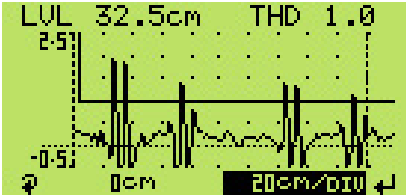
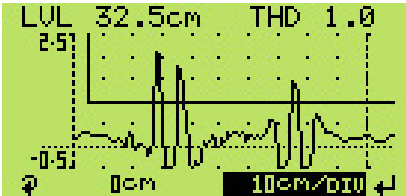
管理波形的水平比例

第 1 步：
按  将光标滚动到偏移设置。

按  键提高水平偏移，开始显示从某点一直到探针长度的信号。



第 2 步：
按  增加水平比例或按  减少比例。



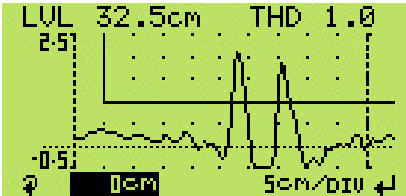
重要注释

- 请注意，如果选择的比例涵盖范围超过探针长度，那么就不能选择更大比例，因为所选比例已经包含要显示的所有内容。
- 请注意，达到较高比例后，按  键可回到最低比例

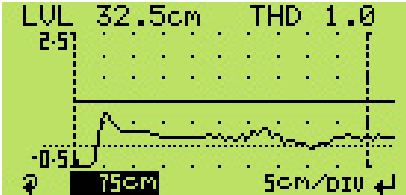
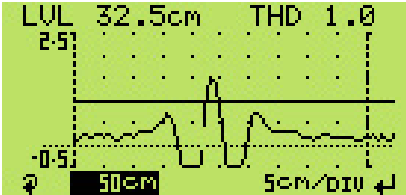
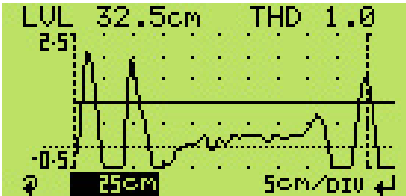
管理波形的水平偏移

第 1 步：
按  将光标滚动到偏移设置

按  键提高水平偏移，开始显示从某点一直到探针长度的信号。



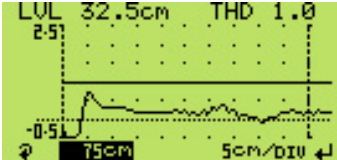
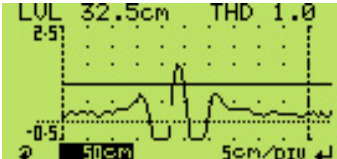
STEP 2:
按  增加水平偏移或按  减少比例。



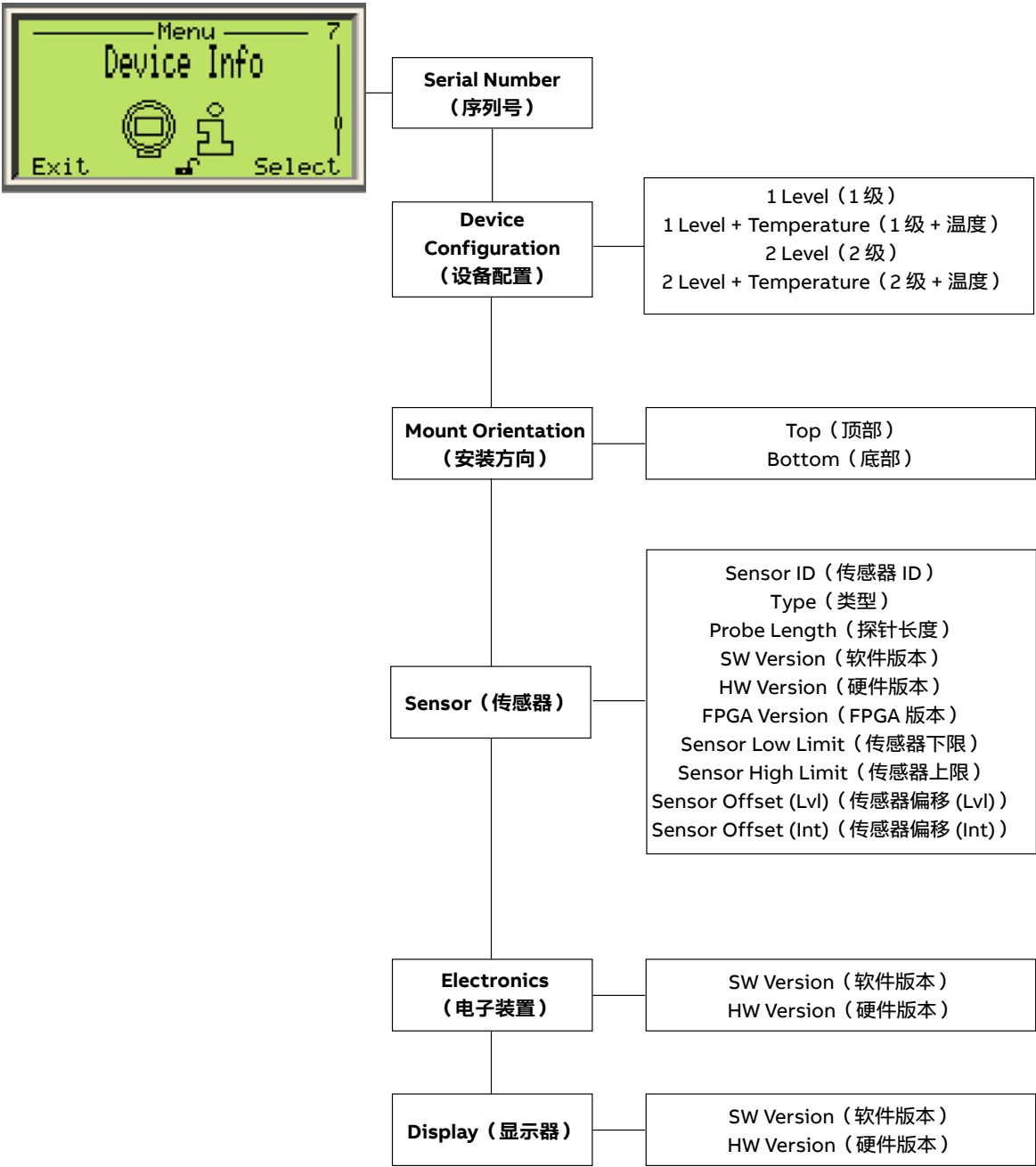
重要注释

- 请注意，如果在选择偏移情况下，屏幕涵盖范围超过探针长度，那么就不能选择更大偏移，因为所选比例已经包含要显示的所有内容。

使用波形显示器进行故障排除

错误	可能的原因	推荐操作
 工艺变量值出现虚线	表示检查不到有效液位。	• 导航到波形屏幕，检查是否振幅等于或接近 2V 的信号，除非探针长度超过 20 英尺。 • 检查浮子是否损坏 • 确保消隐值未超过要检查的信号 • 确保阈值没有设置过高
 信号振幅小	信号振幅降低可能指示其他潜在问题，例如浮子磁通量减弱或传感器退化。	如果有信号，但是振幅达不到阈值线，请检查： • 检查是否有浮子，浮子是否损坏 • 浮子的磁场强度是否正确。 传感器退化或损坏，导航到脉冲宽度参数，将它改为较大值。 • 此临时补救可以留出足够时间来对仪器进行深入评估，然后更换损坏的部件。
 浮子和信号沿着探针移动，但是液位没有变化	探针附近有磁性材料或部件可能会形成伪影。	检查是否有振幅比信号左侧阈值大的伪影。 • 调节消隐，绕过波形屏幕上的伪影

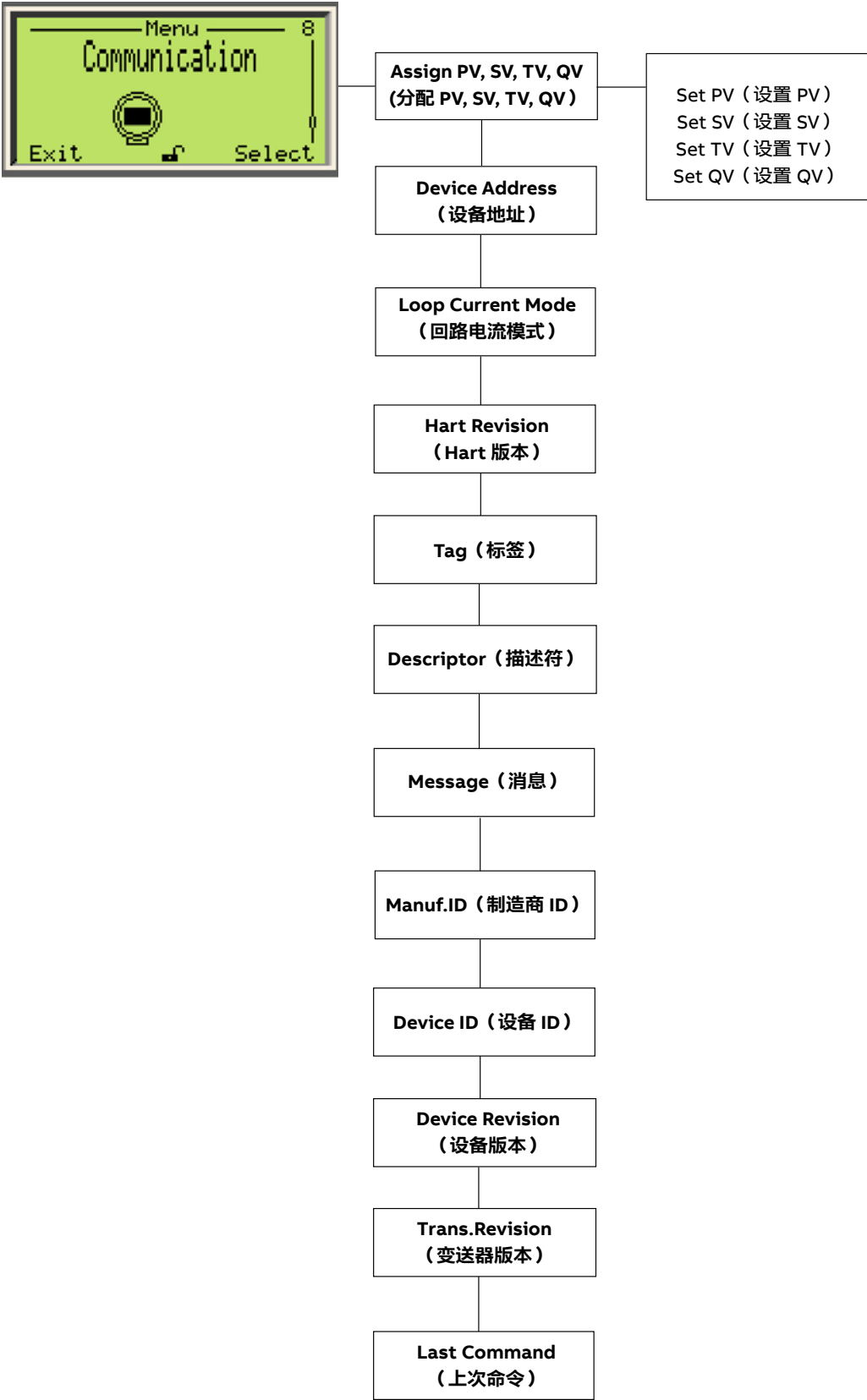
菜单：Device Info（设备信息）



菜单：Device Info（设备信息）（续）

菜单/参数	数值范围	说明
Serial Number（序列号）		
Serial Number（序列号）	14 位数 字母数字值 3K78	指示具体设备识别号
Device Configuration（设备配置）		
Device Configuration（设备配置）	1 Level（1 级） 1 Level + Temperature（1 级 + 温度） 2 级 2 Levels + Temperature（2 级 + 温度） 默认：1 Level（1 级）	定义设备的应用使用，用户可将测量从单级改为两级。但是，如果设备没有配备 RTD，那么温度选项不可用。
Mount Orientation（安装方向）		
Mount Orientation（安装方向）	顶部、底部 默认：Top（顶部）	外罩到探针的物理安装位置。
Sensor（传感器）		
Sensor ID（传感器 ID）	ABB FE01	设备技术
Type（类型）	磁致伸缩	
Probe Length（探针长度）	0-3500 厘米	
SW Version（软件版本）	xx.xx.xx	
HW Version（硬件版本）	xx.xx.xx	
FPGA Version（FPGA 版本）	xx.xx.xx	
Sensor Low Limit（传感器下限）	-0.2 * 探针长度 默认：-700.0 厘米	
Sensor High Limit（传感器上限）	1.2 * 探针长度 默认：4200.0 厘米	
Sensor Offset（传感器偏移）	默认：0.0 厘米	
Electronics（电子装置）		
SW Version（软件版本）	xx.xx.xx	
HW Version（硬件版本）	xx.xx.xx	
Display（显示器）		
SW Version（软件版本）	xx.xx.xx	
HW Version（硬件版本）	xx.xx.xx	

菜单：Communication（通信）



菜单：Communication（通信）（续）

菜单/参数	数值范围	说明
Communication（通信）/Assign PV, SV, TV, QV （分配 PV、SV、TV、QV）	液位、界面、距离-缺量、温度、体积液位、体积界面、流量	Set PV（设置 PV） Set SV（设置 SV） Set TV（设置 TV） Set QV（设置 QV） * 温度是唯一不能成为 PV 的设备变量
Device Address（设备地址）	0-63	Hart 地址，默认为零
Communication（通信）/Loop Current Mode（回路电流模式）	4-20 mA 固定电流模式	允许工艺变量定义电流 将电流锁定为 3.6 mA
Communication（通信）/Hart Revision（Hart 版本）		
Hart Revision（Hart 版本）	7	允许使用特定命令
Communication（通信）/Tag（标签）		
Tag（标签）	字母数字	用户定义
Communication（通信）/Descriptor（描述符）		
Descriptor（描述符）	字母数字	用户定义
Communication（通信）/Message（消息）		
Message（消息）	字母数字	用户定义
Communication（通信）/Manuf.（制造商）ID		
Manuf Id（制造商 ID）	26	制造商 ID
Communication（通信）/Device ID（设备 ID）		
Device ID（设备 ID）	xxxxxx	每个设备的唯一 6 字节值
Communication（通信）/Device Revision（设备版本）		
Device Revision（设备版本）	数字	
Communication（通信）/Trans.Revision（变送器版本）		
Trans Revision（变送器版本）	数字	
Communication（通信）/Last Command（上次命令）		
Last Command（上次命令）	数字	

9 故障排除

通过 HMI 显示器和 HART 信号显示错误消息

变送器发生错误或故障时，HART 信号（通过 DTM、EDDL）和 HMI 能够显示具体错误/故障消息，帮助用户找到问题并解决。出现警报时，在工艺显示的底部将显示一条由图标和文本组成的信息。使用 (1) 键调出信息级别。使用“Diagnostics”（菜单）查看错误说明和相应的帮助文本。在错误说明中，错误编号显示在第二行 (M028.018)。另外两行用于对错误进行说明。设备状态分为四组。图标下方的消息文本提供有关在何处查找错误的信息。一共有五个区域：电子设备、传感器、配置、操作和工艺。

图标	说明
	错误/故障
	功能性检查（例如模拟期间）
	不合格格
	需要维护

错误状态和警报

以下显示了 LMT 系列可能遇到的错误状态/警报，以及纠正问题需要的恢复行动。

错误信息	Tx LCD 消息	可能的原因	推荐操作	Tx 响应
F218.023	电子设备 NV 故障	电子设备内存损坏	必须更换电子设备	模拟信号到警报
F226.044	电流输出故障	输出电路可能损坏或未正确校准	应执行 DAC（数字输出转换器）微调，如果错误仍然存在，必须更换通信板	模拟信号到警报
F228.039	一次电流不稳定	数字模拟转换器未正确校准或微调。	应执行 DAC（数字输出转换器）微调，如果错误仍然存在，必须更换通信板	模拟信号到警报
		设备配置不当	检查设备配置	
F244.003	安全功能流量故障	计算安全功能的顺序不正确	重新启动设备。如果此情况仍然存在，请联系服务部更换。	模拟信号到警报
F246.041	电子设备 RAM 故障	电子设备内存测试失败	重新启动设备。如果此情况仍然存在，请联系服务部更换。	模拟信号到警报
		工艺数据内存检查失败（动态复制错误）		
F247.040	电子设备 ROM 故障	程序内存测试失败	重新启动设备。如果此情况仍然存在，请联系服务部更换。	模拟信号到警报
F248.006	自检故障		重新启动设备。如果此情况仍然存在，请联系服务部更换。	模拟信号到警报
C138.036	数据模拟警告	输出产生的液位值由输入中模拟的值推导出	使用 HART 配置器（DTM - 手持），将设备置于正常工作模式（移除输入模拟）	无效果
C139.037	警报模拟警告	设备正在模拟某种警报条件	使用 HART 配置器（DTM - 手持），将设备置于正常工作模式（移除输入模拟）	取决于模拟的警报
C220.038	电流以固定模式输出	输出电流处于固定模式。此可能是设备正用于多点分支模式或模拟。	使用 HART 配置器（DTM - 手持），将设备置于正常工作模式（移除输入模拟）	电流设为固定值
F210.042	NV 更换错误	电子设备或传感器已更改，但是未执行更换操作。	必须执行更换操作。将电子设备的 SW 1 设为位置 1，启用更换模式。根据更换的部件（电子设备或传感器）对 SW 2 进行相应设置。重启设备。将电子设备的 SW 1 移到位置 0。	模拟信号到警报
		电子设备或传感器已更改。更换已启用，但是方向错误。(SW 2 = 0)	更改更换方向（如可能）。SW 1 已设为启用更换模式。将 SW 2 设为新传感器位置 (1)。重启设备。将电子设备的 SW 1 移到位置 0。	
M130.030	HMI 验证测试故障	HMI 验证测试失败	更换 HMI	无效果

错误信息	Tx LCD 消息	可能的原因	推荐操作	Tx 响应
S222.033	环境温度超出范围	环境温度太高或太低 温度补偿饱和和高或低	检查环境温度	无效果
S238.032	电子设备输入电压不足	电源太高或太低	检查设备端子的电源电压是否至少为 12Vdc	无效果
F215.004	液位传感器超出限制	液位测量结果超出有效预期范围	使用 HART 配置器（DTM - 手持）或本地 HMI，导航到 Diagnostics -> Waveform（诊断 -> 波形）显示，确保信号质量。信号峰值应明显跨过阈值线，测量值应为约 2 伏。如果此情况仍然存在，请联系 ABB 服务部获取其他支持或更换。	模拟信号到警报
S044.034	工艺温度警告	工艺温度超出或低于警告限制	检查工艺条件。必须检查液位变送器型号与工艺条件是否兼容。可能需要不同的变送器类型。	无效果
S046.035	工艺温度警报	工艺温度超出或低于警报限制	检查工艺条件。必须检查液位变送器型号与工艺条件是否兼容。可能需要不同的变送器类型。	无效果
S096.005	温度传感器超出限制	温度测量结果高于或低于工艺范围	重新启动设备。如果此情况仍然存在，请联系服务部更换。必须检查液位变送器型号与工艺条件是否兼容。可能需要不同的变送器类型。	无效果
S140.045	工艺介质警告	工艺值高于上限或低于下限	检查工艺条件和/或设备配置。必须检查液位变送器型号与工艺条件是否兼容。可能需要不同的变送器类型。	无效果
S146.046	工艺介质警报	工艺值高于高上限或低于低下限	检查工艺条件和/或设备配置。必须检查液位变送器型号与工艺条件是否兼容。可能需要不同的变送器类型。	无效果
S1484.010	液位传感器超出范围	主传感器读数高于或低于范围值	检查工艺条件和/或设备配置。必须检查液位变送器型号与工艺条件是否兼容。可能需要不同的变送器类型。	无效果
S224.043	一次电流饱和	电流饱和和高或低	检查工艺条件和/或设备配置。必须检查液位变送器型号与工艺条件是否兼容。可能需要不同的变送器类型。	无效果
_156.025	电子设备 NV 同步	从 CB 收到写非易失性命令 非易失性存储进行中	仅供参考	无效果
C154.047	传感器配置警告	液位传感器微调设为默认值 温度微调功能损坏	请联系服务部执行出厂液位传感器微调	无效果
C200.019	需要重置设备	设备更改需要重启	重启设备	无效果
C211.018	传感器板 NV 写错误	尝试向传感器模拟保存数据失败	重新启动设备。如果此情况仍然存在，请联系服务部。	无效果
F098.001	温度传感器故障	温度测量出现超出工作范围的值。	重新启动设备。如果此情况仍然存在，请联系服务部更换。	模拟信号到警报
F194.031	传感器板故障	传感器模块出现错误。原因可能是传感器电子设备中的部件故障、配置错误或传感部件。	使用 HART 配置器（DTM - 手持）或本地 HMI，导航到 Diagnostics -> Waveform（诊断 -> 波形）显示，确保信号质量。信号峰值应明显跨过阈值线，测量值应为约 2 伏。如果此情况仍然存在，请联系 ABB 服务部获取其他支持或更换。	模拟信号到警报
F196.020	传感器通信故障	传感器和电子设备模块之间的通信出现错误。	重新启动设备。如果此情况仍然存在，请联系服务部更换。	模拟信号到警报
F198.000	液位传感器故障	传感器模块出现错误。原因可能是传感器电子设备中的部件故障或配置更改错误。	重新启动设备。如果此情况仍然存在，请联系服务部更换。	模拟信号到警报
F212.017	传感器板内存故障	写入传感器非易失性内存失败	应尽快更换传感器。	模拟信号到警报

10 维护

LMT 系列液位变送器可正常工作，不需要定期维护或检查。如果变送器满足或超出应用要求，变送器预计可提供最低十年的可靠液位指示。

如果 LMT 系列液位变送器要用作安全实现系统 (SIS) 的一部分，需要定期测试来考验变送器，检测任何在正常操作期间无法检测的潜在危险故障。必须定期（2 年）执行此测试，还必须记录此测试的结果。如果变送器在正常操作期间出现故障，需要执行此测试，不考虑上述间隔。作为测试文档的一部分，必须记录变送器菜单结构中包含的所有参数，以及模块跳线的配置。作为设备，LMT 系列用于提供液位测量，防止容器过满溢出和无液体运行。

如果变送器出现故障，需要检查或故障排除需要帮助，请联系 ABB 服务部，邮件地址：ktek-service@us.abb.com。服务部会解答问题，提供额外帮助，为需要维修的设备发放退回授权号。

 **小心**

如果磁致伸缩变送器暴露在工艺中的任何部件出现故障，应检查相同或类似工艺中安装的所有其他磁致伸缩变送器是否有相同故障，不考虑维护计划。这些常见问题原因包括：1) 浮子由于压力过大而塌陷；2) 由于材料不兼容而损坏；3) 传感器管由于安装不当损坏。

人员资质

安全检查、维护和故障排除只应由合格人员执行。这些资质包括了解本说明手册中的信息、产品和工作原理知识、变送器将运用其中的应用知识和作为仪器技术人员的基本经验。

在执行安全检查、维护或故障检修之前、期间和之后，需要遵守最终用户政策规定的所有安全标准、实践或要求。

必要工具

- 对 LMT 系列液位变送器执行检查、维护或故障排除可能需要以下工具。
- 可调扳手
 - 螺丝刀
 - 六角扳手
 - 数字万用表
 - 卷尺
 - 用于更新电子设备和传感器固件的专用线（向 ABB 购买，可选）。

更换电子设备

如果需要更换电子设备，按如下步骤进行：

- 1 断开电源和电缆连接。

 **危险 - 严重健康伤害/生命危险**

爆炸危险。请勿在有易燃或可燃空气时打开设备或断开设备的连接。

- 2 打开通信板舱盖。



图 38 打开外罩盖

- 3 拆除 HMI 显示器（如安装）

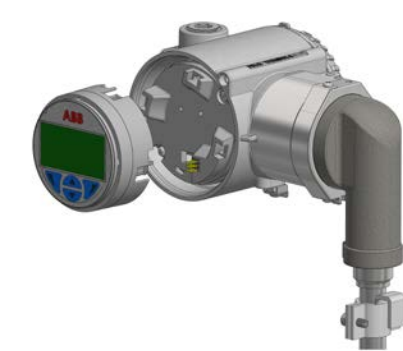


图 39 HMI 显示器

- 4 将 HMI 板连接到通信板的可拆除外螺纹头可以取下，在重新装配过程中应当放回。

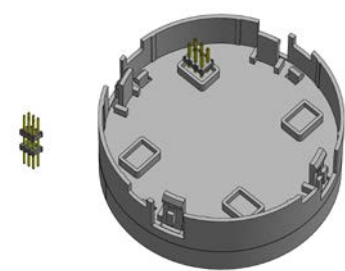


图 40 HMI 连接销

注意 - 财产损失

拆除通信板电子设备时，不断开电源可能导致损坏

- 5 松开通信板的螺丝，轻轻断开板子背部的连接



图 41 通信板

- 6 将传感器扁平电缆连到新的电子设备模块，指拨开关 1 位于向上位置。
- 7 用螺丝将新的通信板安装在外罩中。
- 8 给变送器连接电源，等待十秒，将指拨开关 1 向下拨到 0 位置。通过自动配置功能，LMT 可自己重新配置为之前配置的参数。
- 9 重置指拨开关位置
- 10 使用第 3 步拆除的双外螺纹头，将 HMI 板连接到通信板上。
- 11 装回在第 2 步拆除的窗口盖。

安全检查和测试

LMT 系列变送器可分为四大主要部件：浮子、传感器、变送器和输出。所有这些部件和零部件应在每次定期检查期间进行评估。如果有适当的工具，此检查（和可能的维修）应该不会超过 4 小时。在检查前，在执行锁定、标记、接线和清洁有关的最终用户定义程序后，变送器应停止工作。一旦停止工作，LMT 系列变送器应放在平坦表面上。有关详细的安全指南，请参阅 LMT 系列安全手册 (SM LMT100200-EN A)

浮子检查

LMT 系列将检查和报告浮子在传感器管中的位置，也就是液体在工艺中的液位。为了正确测量工艺中的液体，浮子必须能够在半浸没在液面中的传感器中上下移动。如果浮子损坏或在传感器管中卡住，传感器仍然会报告浮子位置，无论实际工艺液体液位如何。这从定义上来说是不可接受的危险故障。为了防止此故障，需要检查浮子是否完成，是否能自由移动。一些变送器会在传感器管中安装两个浮子。两个浮子都应进行此检查。

- 1 将浮子顺着传感管上下移动。它应该可以从传感器底部自由移动到工艺连接处。
- 2 从变送器末端拆下固定夹或螺栓，将浮子从传感器管中取出。检查浮子是否有过度磨损或损坏迹象。

- 3 将浮子泡在水中，检查是否有泄漏，有气泡从浮子冒出表示有泄漏。浮子是个密封装置，壳体有任何孔都可能会导致工艺液体渗入其中。

重要注释

ABB 浮子专为不同的比重范围设计。此浮子可能或可能不能在水中漂浮。所以，需要将浮子按在水中执行此测试。

浮子检查完成后，立即将浮子放回传感器管中，注意浮子方向。一些 LMT 系列变送器配有浮子垫片，专门将浮子保持在传感器管的可测量范围内。重新装配变送器时记得要装回垫片。

重要注释

处理变送器时，在安装期间确保探针不会弯曲。探针弯曲可能会导致浮子不能自由上下移动，可能会损坏内部连接的磁致伸缩线。

传感器检查

LMT 系列传感器由一个包含几根线的金属管组成。如果传感器管保持竖直，浮子可以在里面自由上下移动，传感器能够正确测量浮子位置。目视检查传感器管，确保保持竖直，没有坑沟，没有过度磨损痕迹。

变送器测试

LMT 系列变送器专门根据浮子在传感器管中的位置返回液位指示和输出。如果变送器配备 HMI，液位和输出将显示在电子设备模块前面。

- 1 使用适用于此特殊选件的典型电源设置，给变送器供电。
- 2 将浮子顺着传感管上下移动。
- 3 在 HMI 上测量液位指示，确保指示与浮子位置相应。
- 4 取出浮子，确保变送器发出警报指示（根据指拨开关位置），液位指示为 ----。
- 5 以正确方向将浮子放回传感器管中。

重要注释

如果 HMI 显示器正确不正常，LMT 系列可以继续提供 4-20 mA 输出。如果电子设备模块上的 HMI 指示器不工作，建议尽快更换此电子设备模块。但是出现 HMI 故障时，不需要关闭变送器或停止工作。

输出检测

LMT 系统可以使用 HART 通信，通过 4-20 mA 输出提供液位指示。只要特定输出 4-20 mA 的变送器才能在安全实现系统中使用。4-20 mA 变送器的 HART 通信功能只能用于配置和测试。

4-20 mA 输出

LMT 系列变送器的电流输出至少每隔 110 毫秒更新一次，可通过用户调节的阻尼值过滤。工艺变化的最大响应时间将小于 110 毫秒或阻尼值（以较大者为准）。

- 1 使用典型回路接线给变送器供电。
- 2 使用接线板的“Meter”（表）连接，将万用表（设为毫安读数）连接到变送器。
- 3 将浮子沿着探针移动，在万用表上监测毫安输出。

4 输出应根据变送器的校准范围指示浮子位置。

HART 输出

- 1 使用典型回路接线给变送器供电。
- 2 将 HART 手持设备与一个 250 ohm 电阻在回路中串联连接。
- 3 将浮子沿着探针移动，在手持设备上监测 PV 指示。
- 4 输出应根据变送器的校准范围指示浮子位置。

回路检查

- 没有 HART
安装变送器时，在现场位置接线并通电，将浮子顺着探针上下移动。在回路的指示或控制侧确认读数是否正确。使用工艺液体或一些其他机械方法移动浮子。如果不能移动浮子，可使用回路校准器等独立设备检查回路。
- 有 HART 通信
安装变送器时，在现场位置接线，给回路供电，将 HART 手持设备通过一个 250 ohm 电阻连接回路。使用 HART 手持终端的回路测试功能，将变送器的输出驱动到 4 mA 和 20 mA。在回路的指示或控制侧确认读数是否正确。可使用 DAC 微调（数字/模块转换器）功能对变送器的输出进行细微调节。

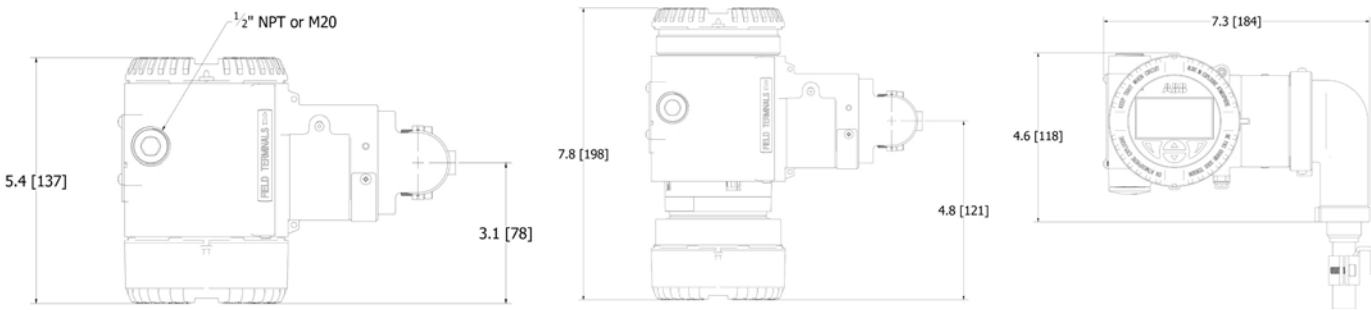
备件

请参阅本手册图 3 了解以下备件清单表中的项目。

项目号	说明	零件编号
1	窗口盖 - 铝	3KQZ207029U0100
	窗口盖 - 不锈钢	3KQZ207030U0100
2	HMI 显示部件	3KQZ204001U0000
3	HMI 连接器	3KXL000273U0100
4	通信板	3KQZ207044U0300
6	接线板，无浪涌	3KQZ207063U0100
	接线板，有浪涌	3KQZ207064U0100
7	暗盖 - 铝	3KQZ207035U0100
	暗盖 - 不锈钢	3KQZ207110U0100
8	机构批准的插头 (½" NPT)	3KXL000613U2600
	机构批准的插头 (M20)	3KXL000614U1100
9	塑料插头 (½" NPT)	3KXL000438U0100
	塑料插头 (M20)	3KXL000289U0100
12	标准安装套件	SPM200-1018-3
	隔振器安装套件	VI-KIT

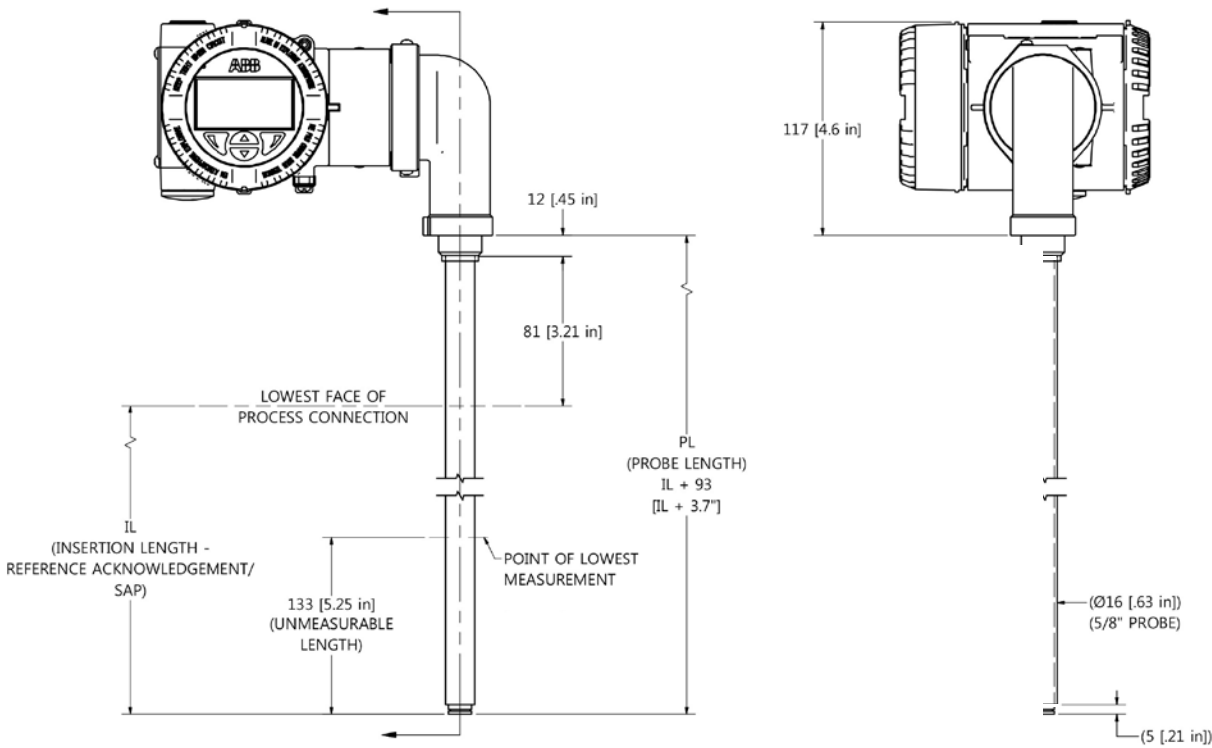
11 尺寸图

外罩



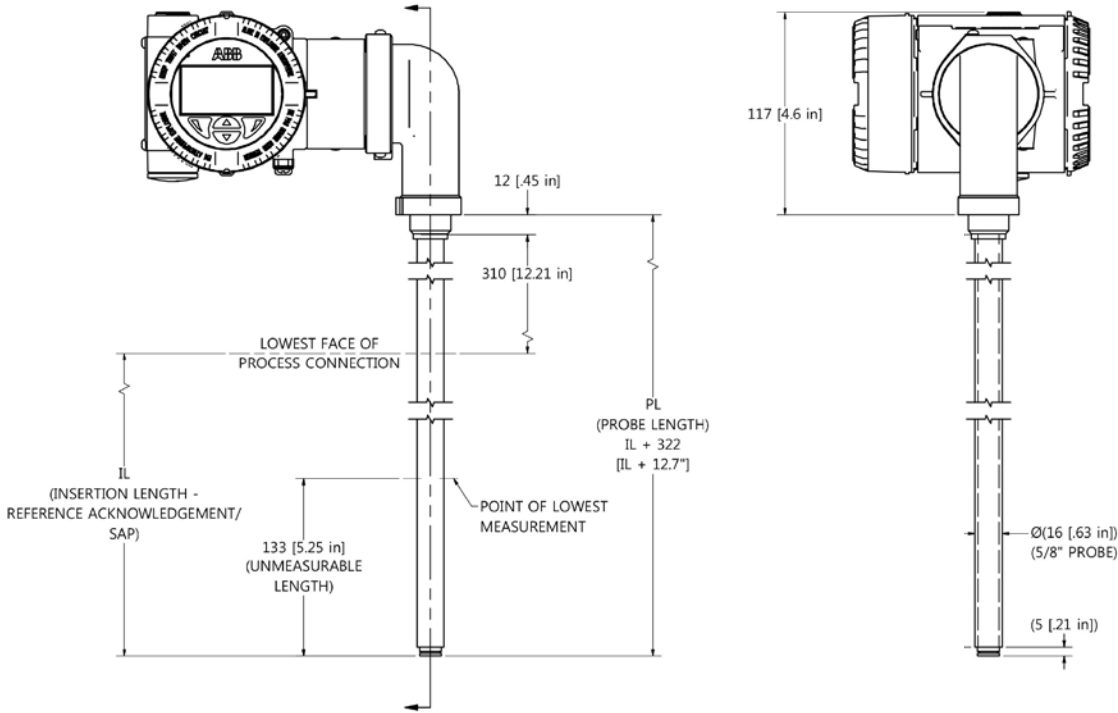
*图纸仅供参考

LMT100 探针类型 R1、C1 和 H1



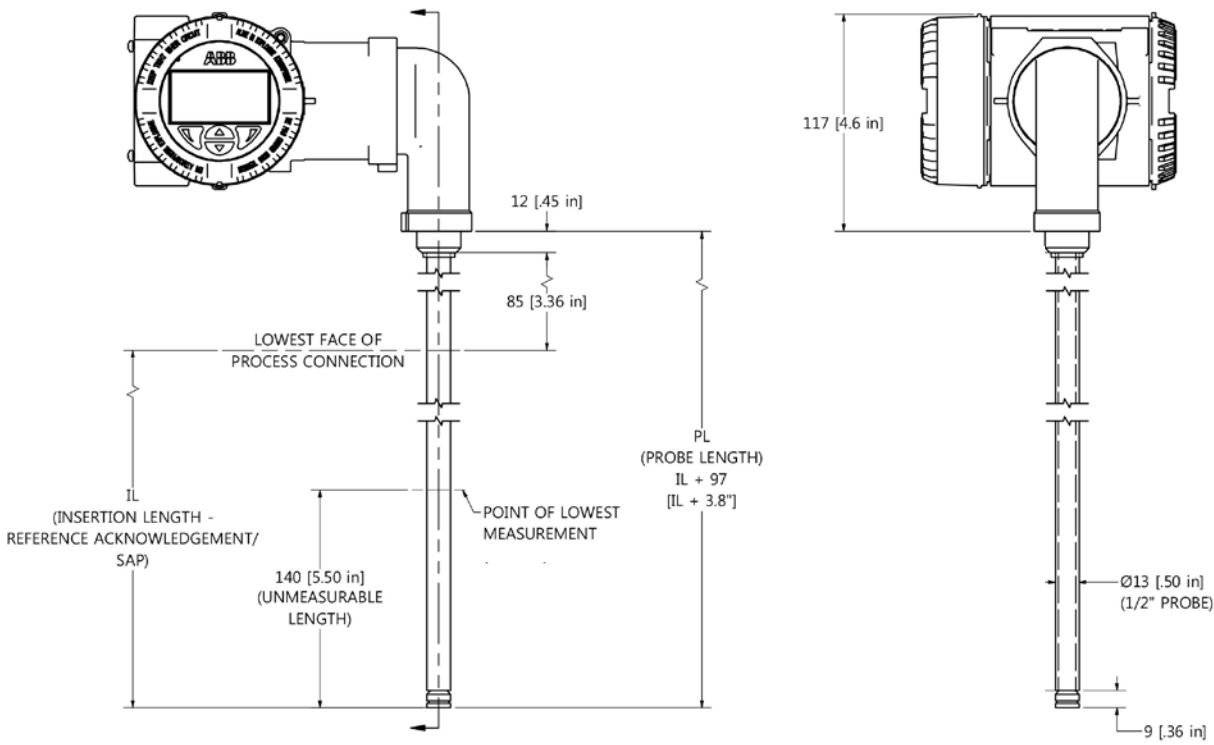
*图纸仅供参考

LMT100 探针类型 R2、R3、C2 和 H2



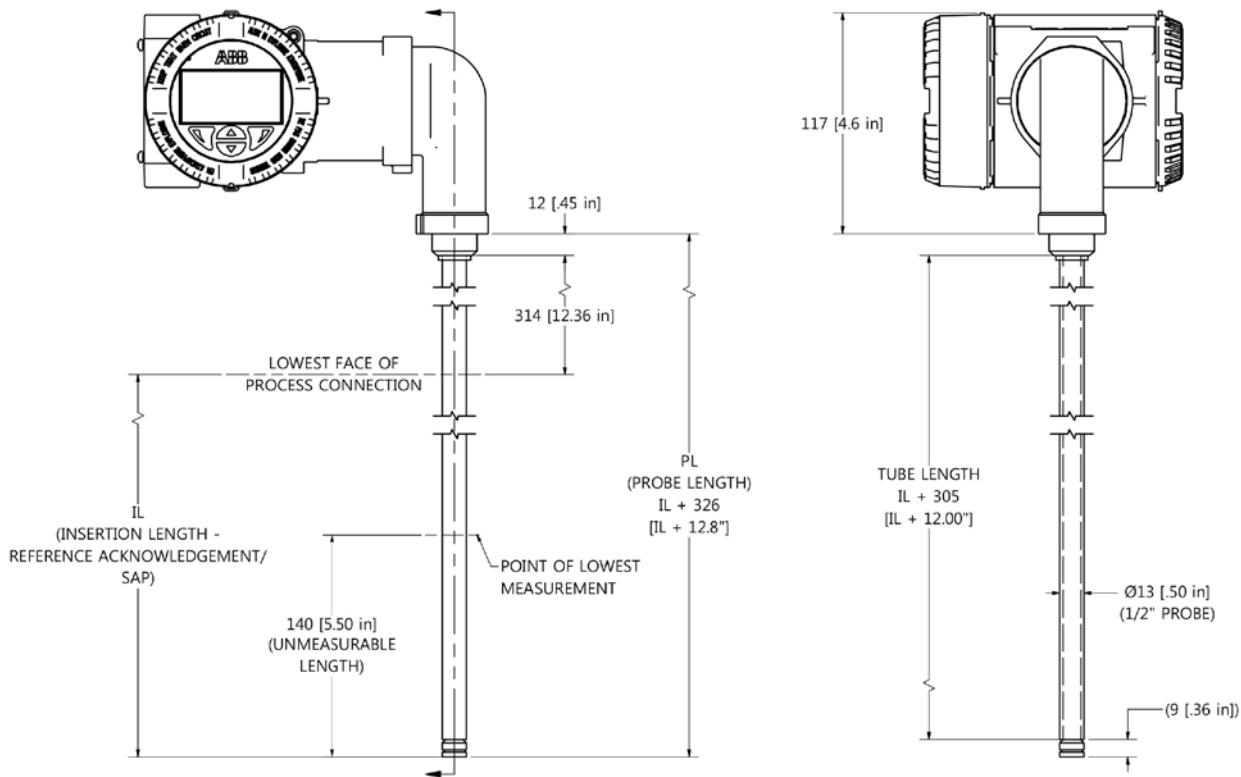
*图纸仅供参考

LMT100 探针类型 R4



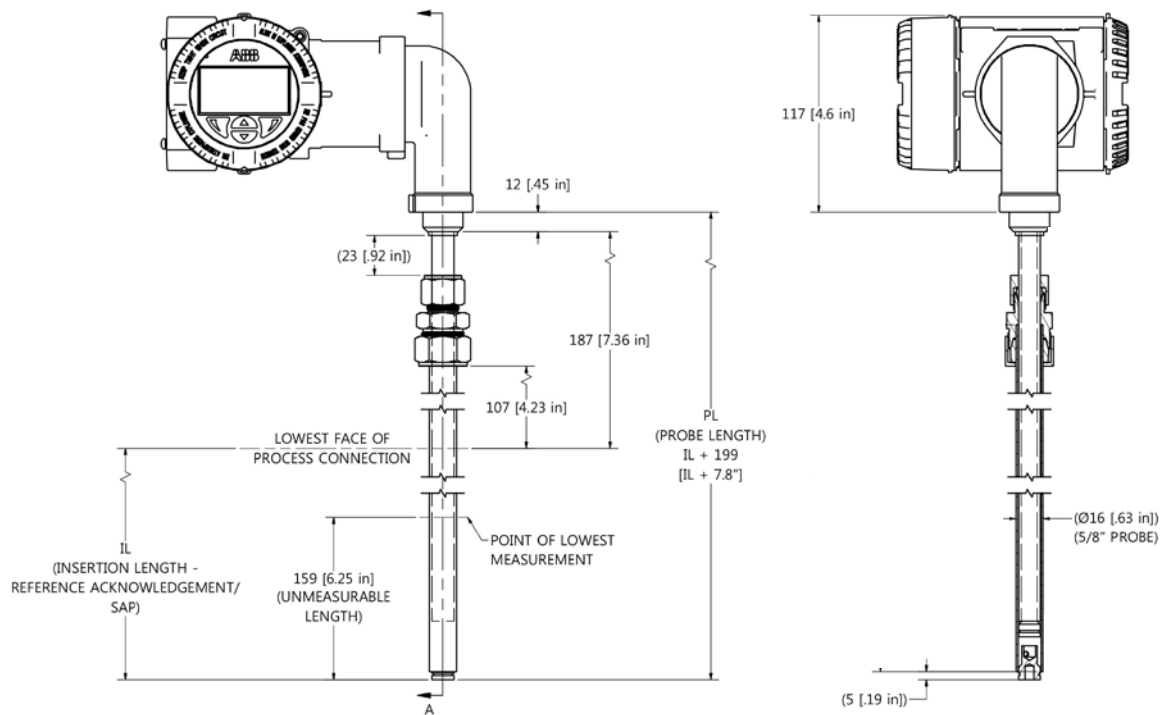
*图纸仅供参考

LMT100 探针类型 R5



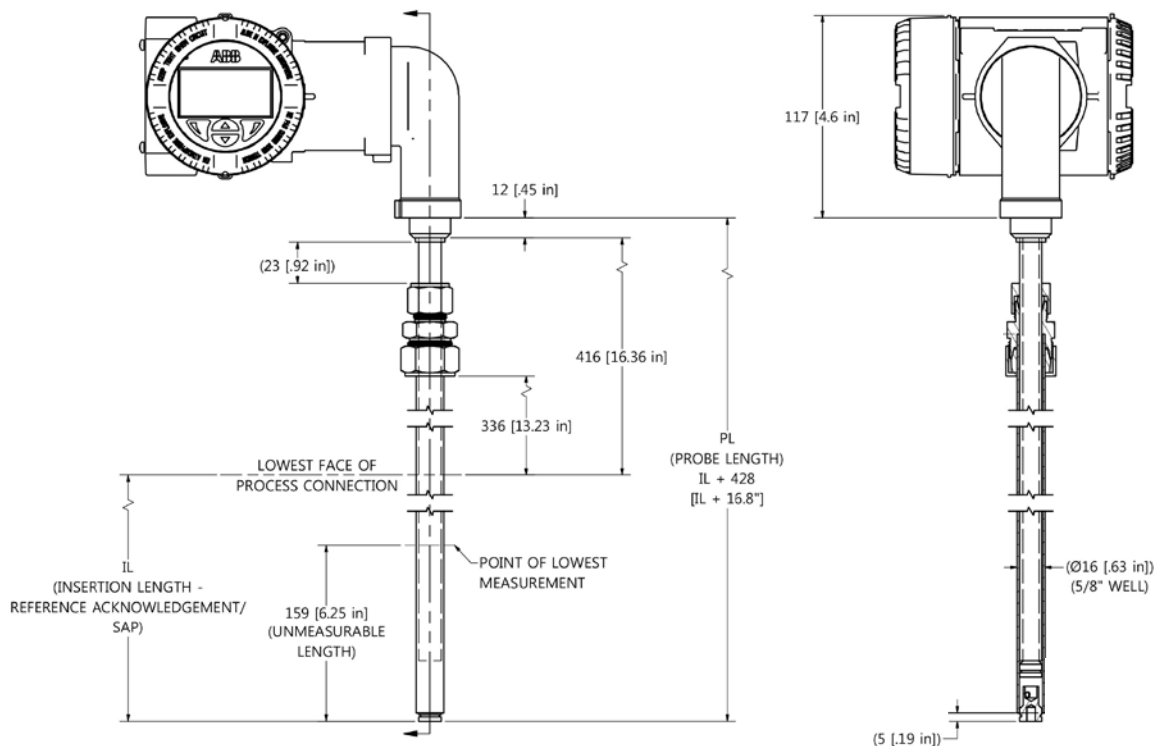
*图纸仅供参考

LMT100 探针类型 W1



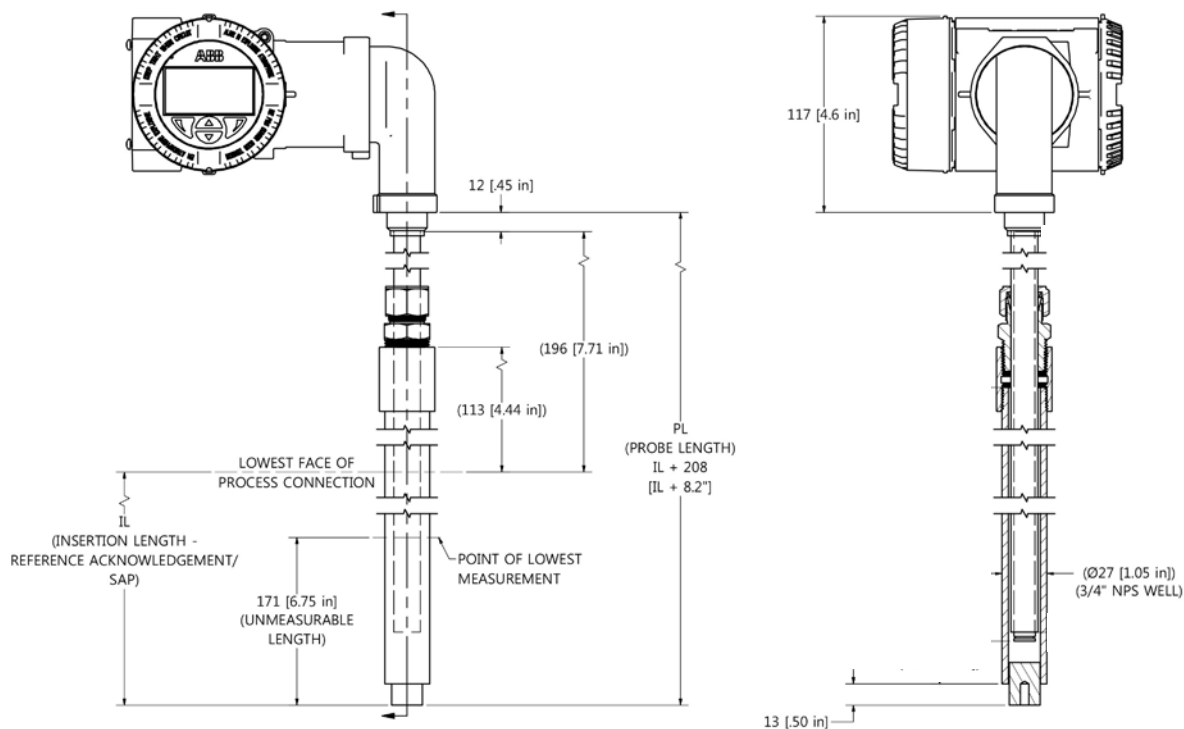
*图纸仅供参考

LMT100 探针类型 W2



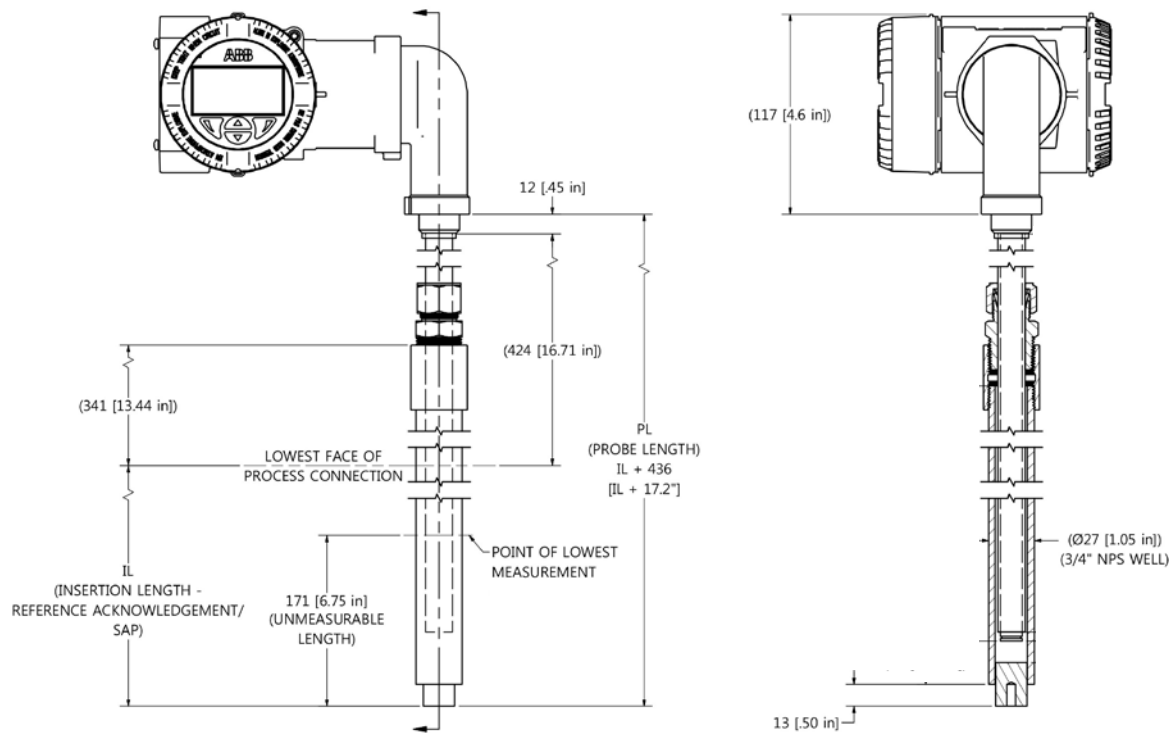
*图纸仅供参考

LMT100 探针类型 C3、W4



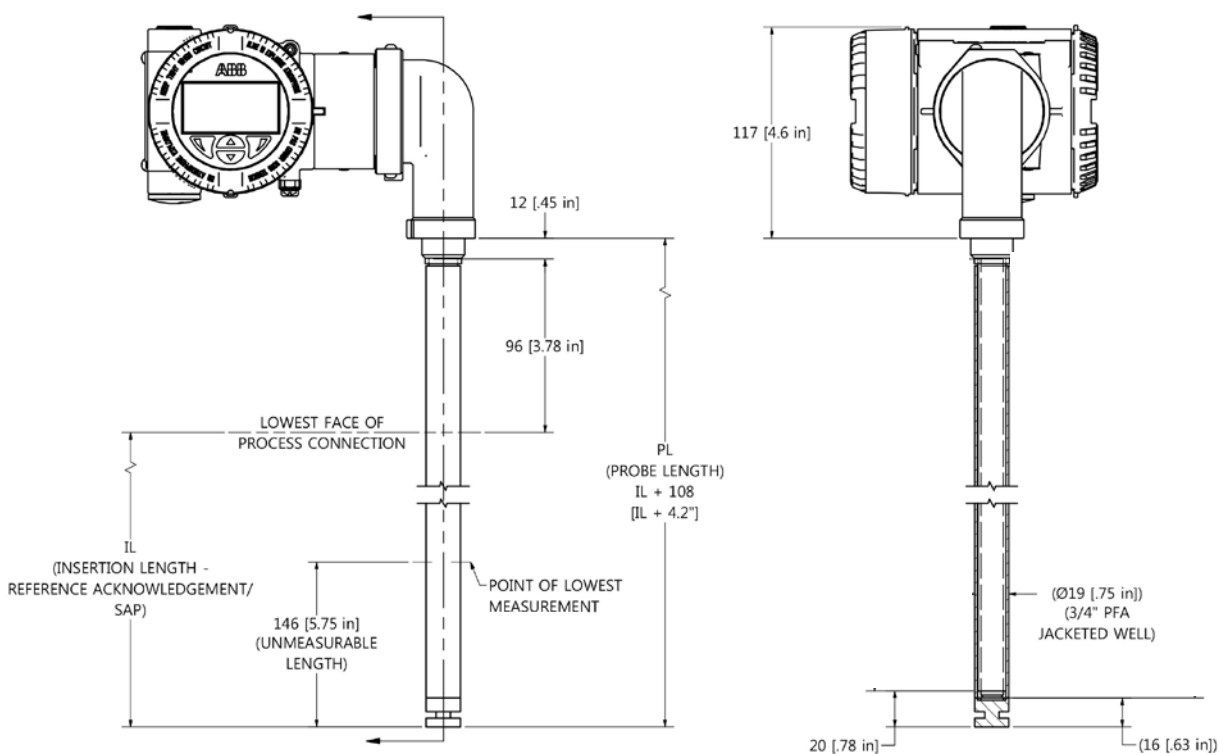
*图纸仅供参考

LMT100 探针类型 C4、W5 和 W6



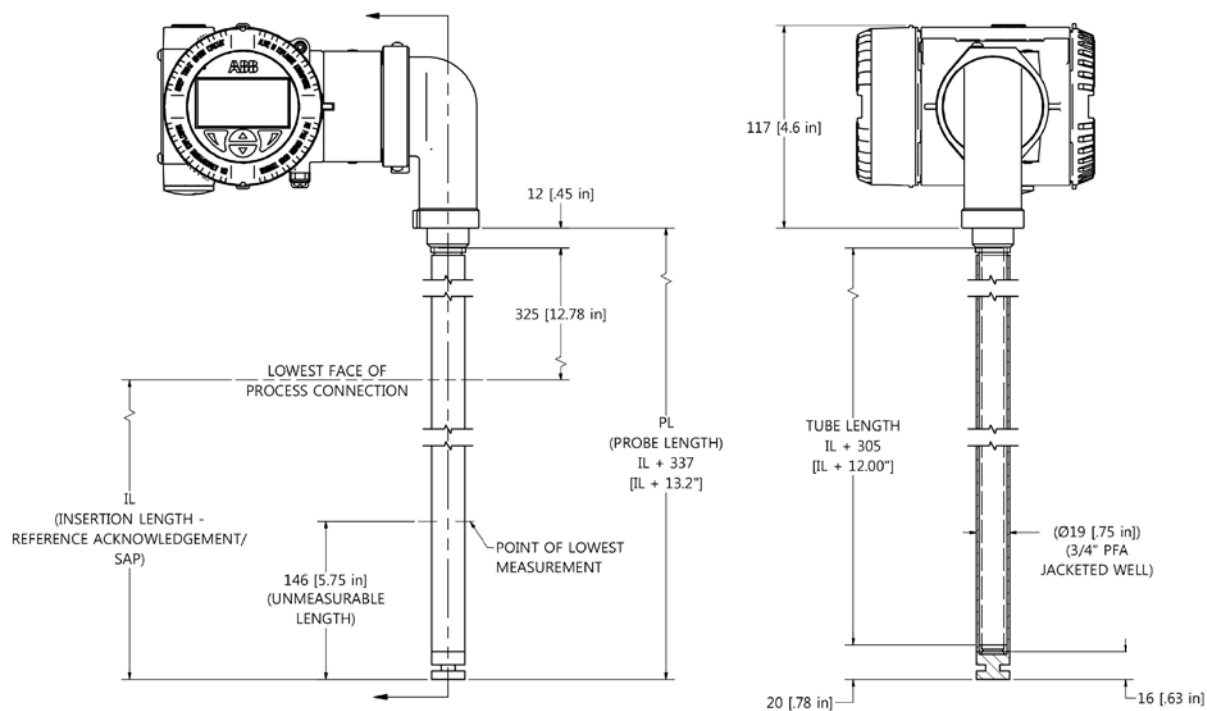
*图纸仅供参考

LMT100 探针类型 J1



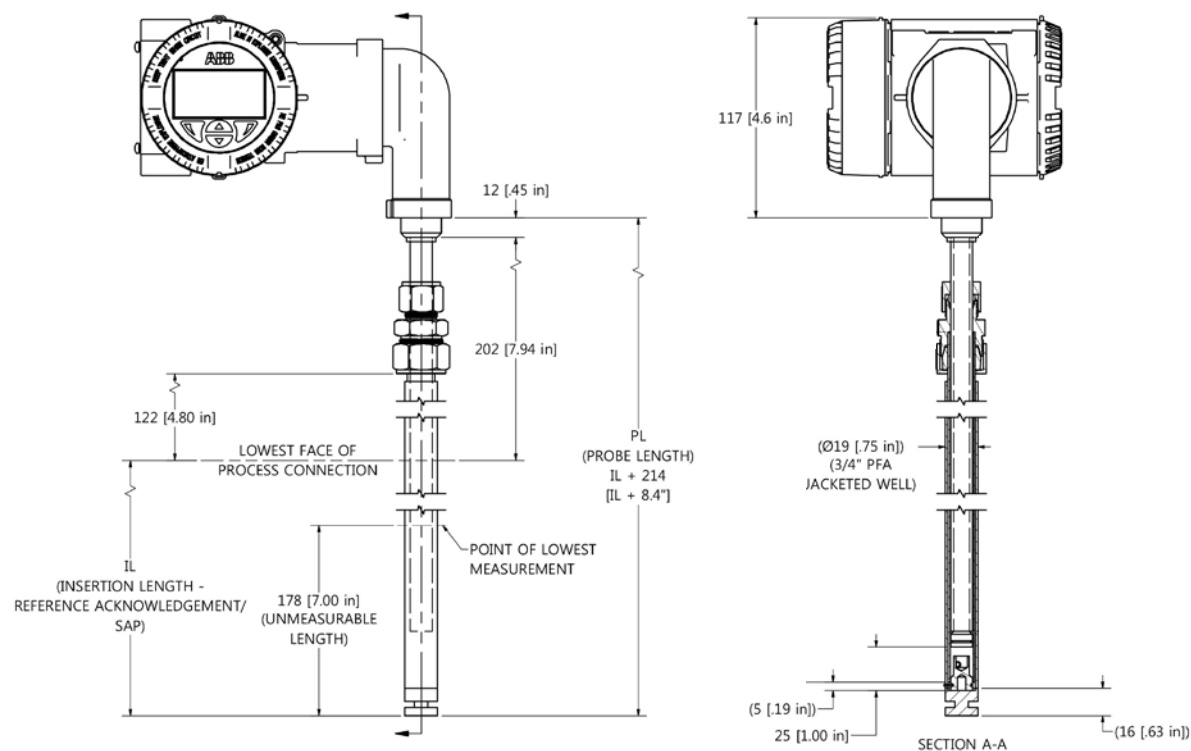
*图纸仅供参考

LMT100 探针类型 J2



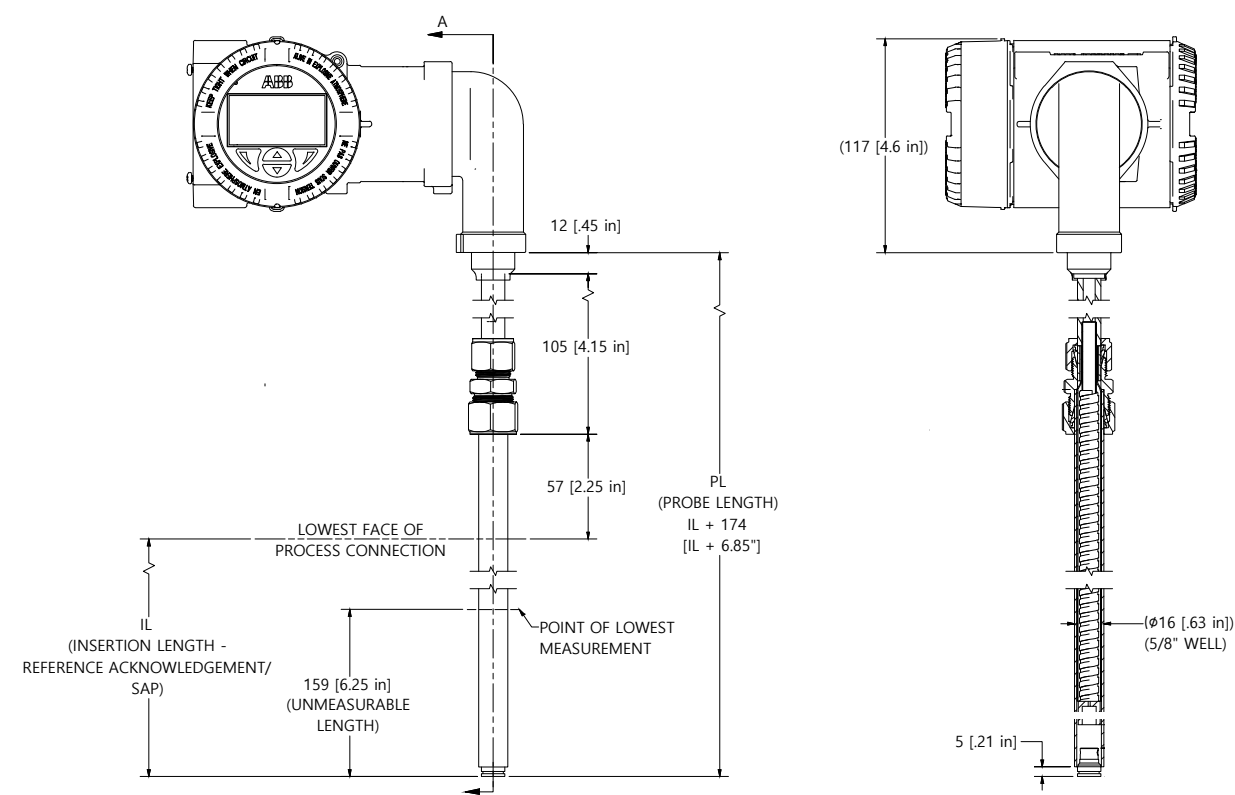
*图纸仅供参考

LMT100 探针类型 J4 和 J5



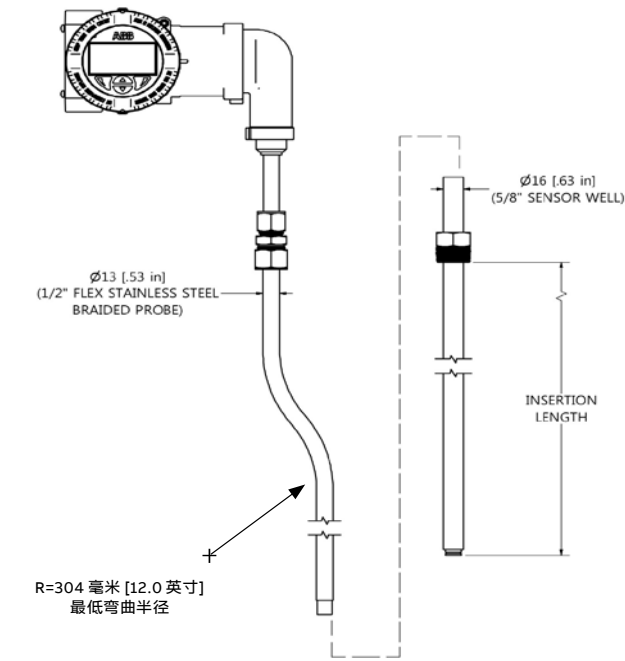
*图纸仅供参考

LMT100 探针类型 W3



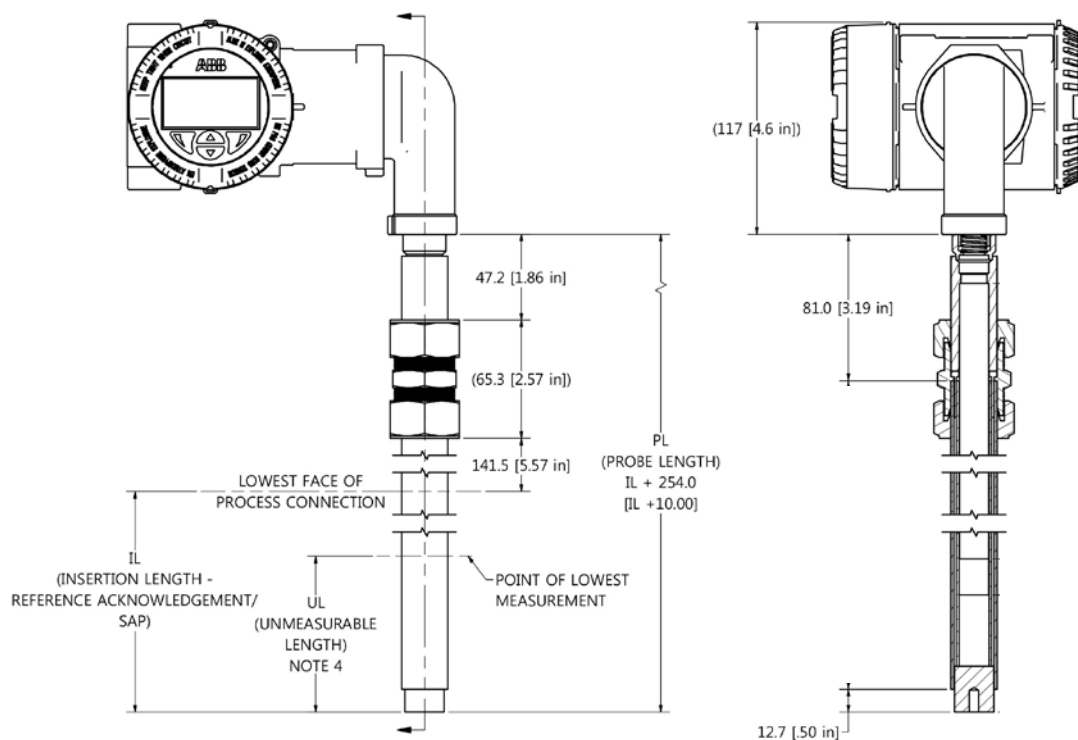
*图纸仅供参考

LMT100 W3 井带探针

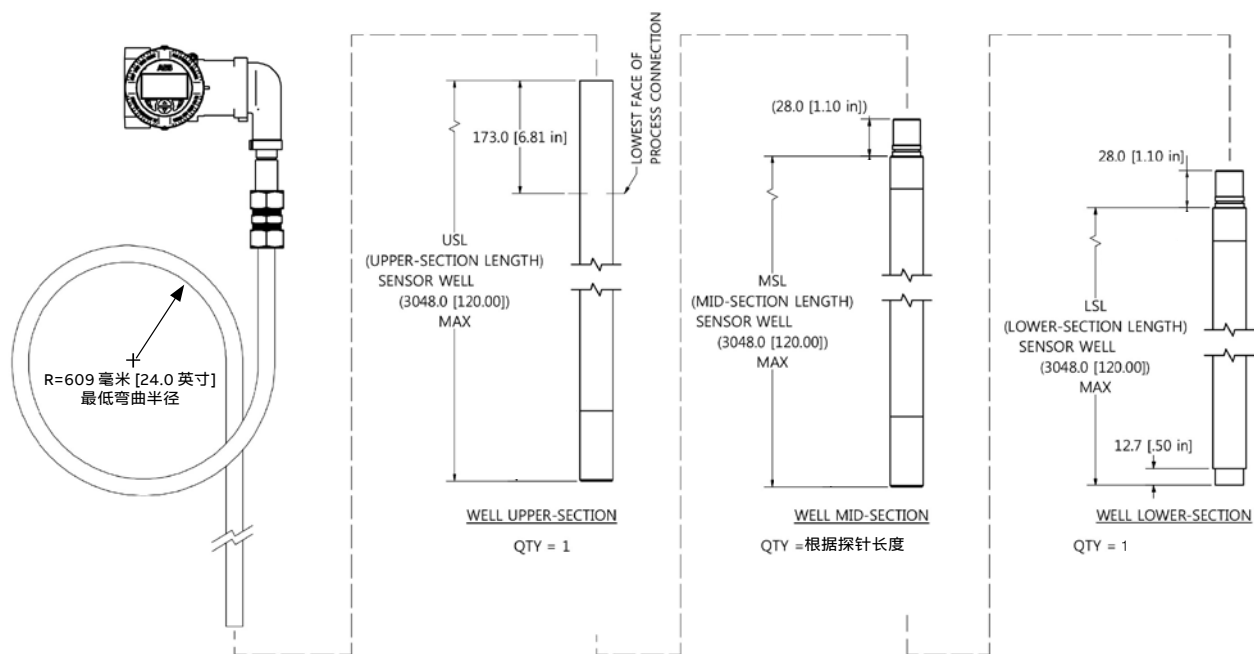


*图纸仅供参考

LMT100 探针类型 W7

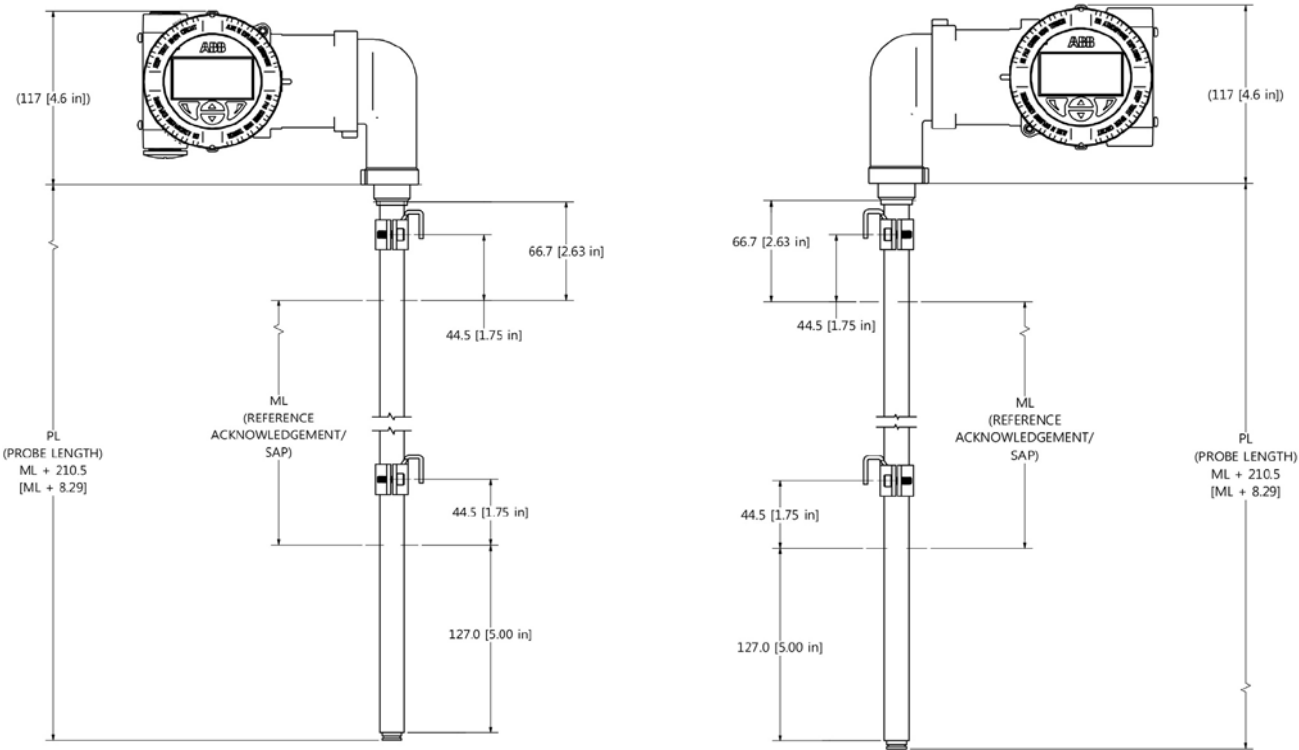


*图纸仅供参考



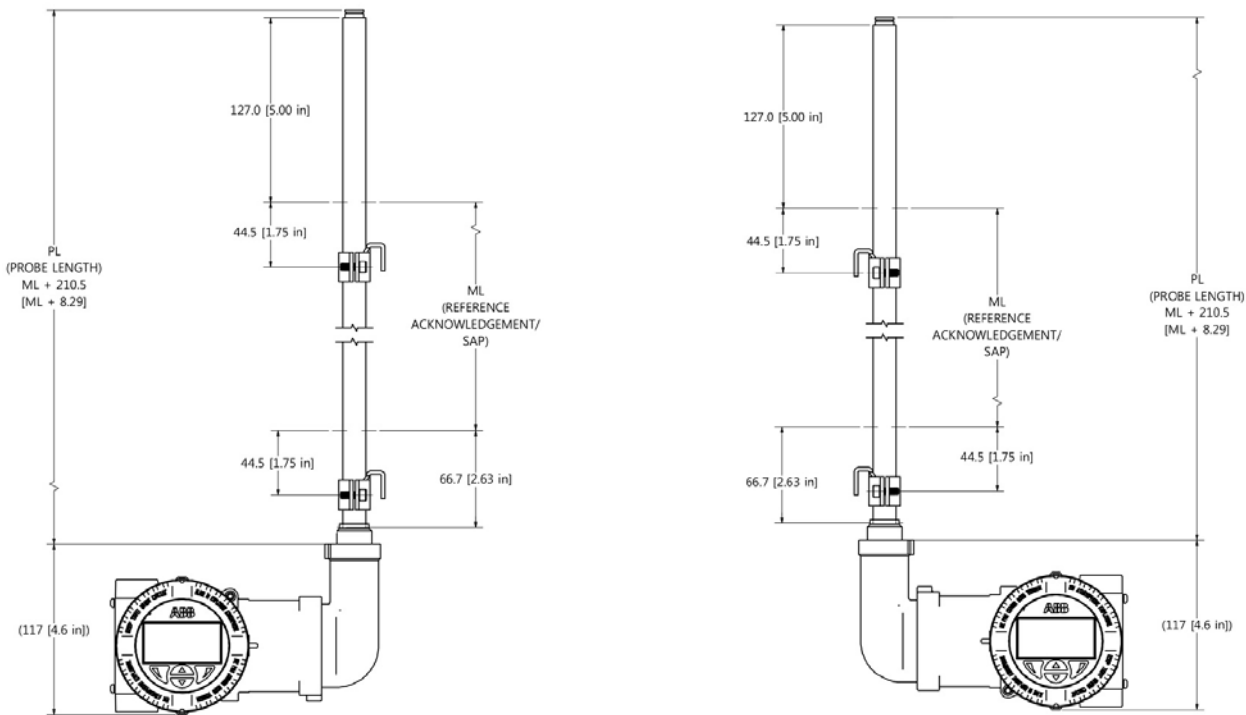
*图纸仅供参考

LMT200 探针类型 R1、R2 和 R3 - 顶部安装



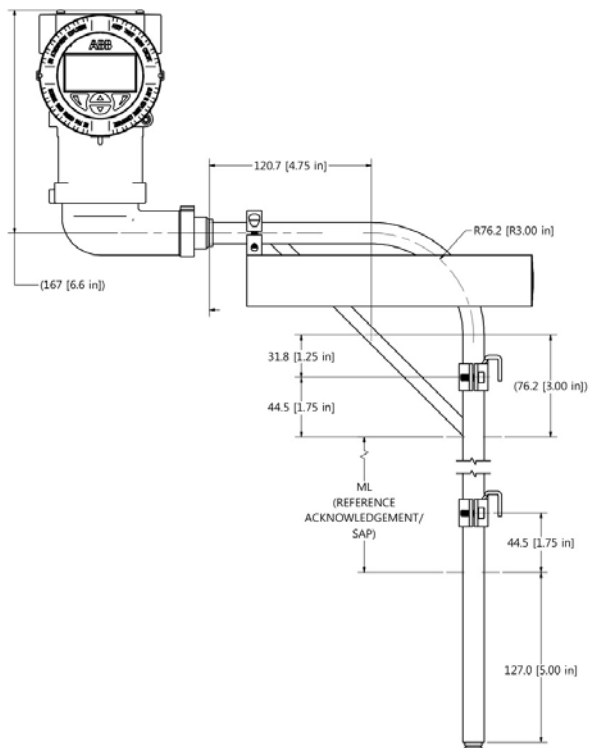
*图纸仅供参考

LMT200 探针类型 R1、R2 和 R3 - 底部安装

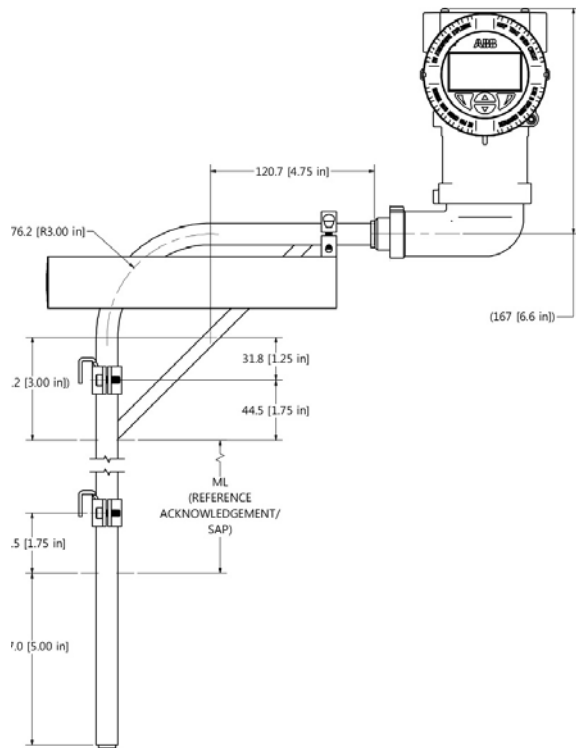


*图纸仅供参考

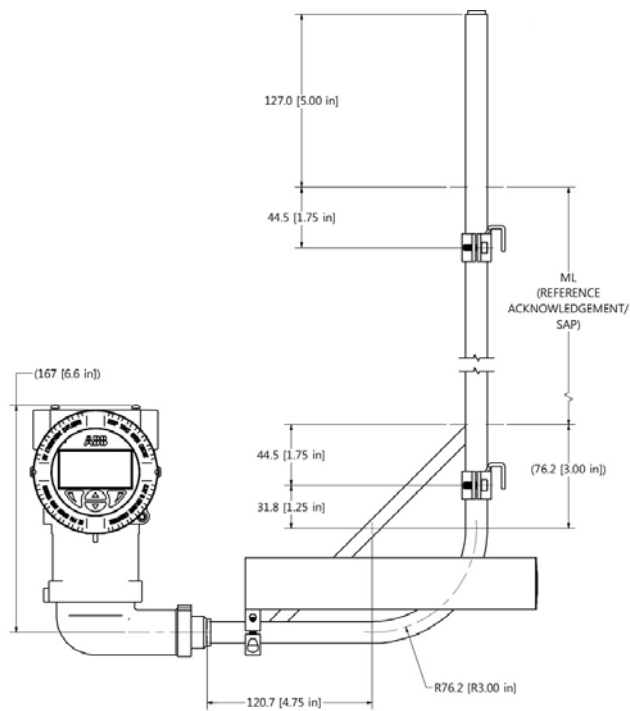
LMT200 SEH 90 度弯曲外罩加长 - 顶部安装



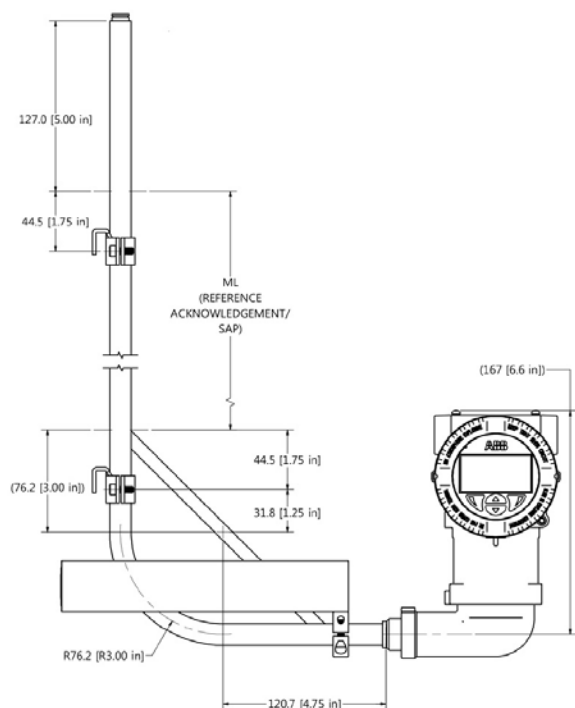
*图纸仅供参考



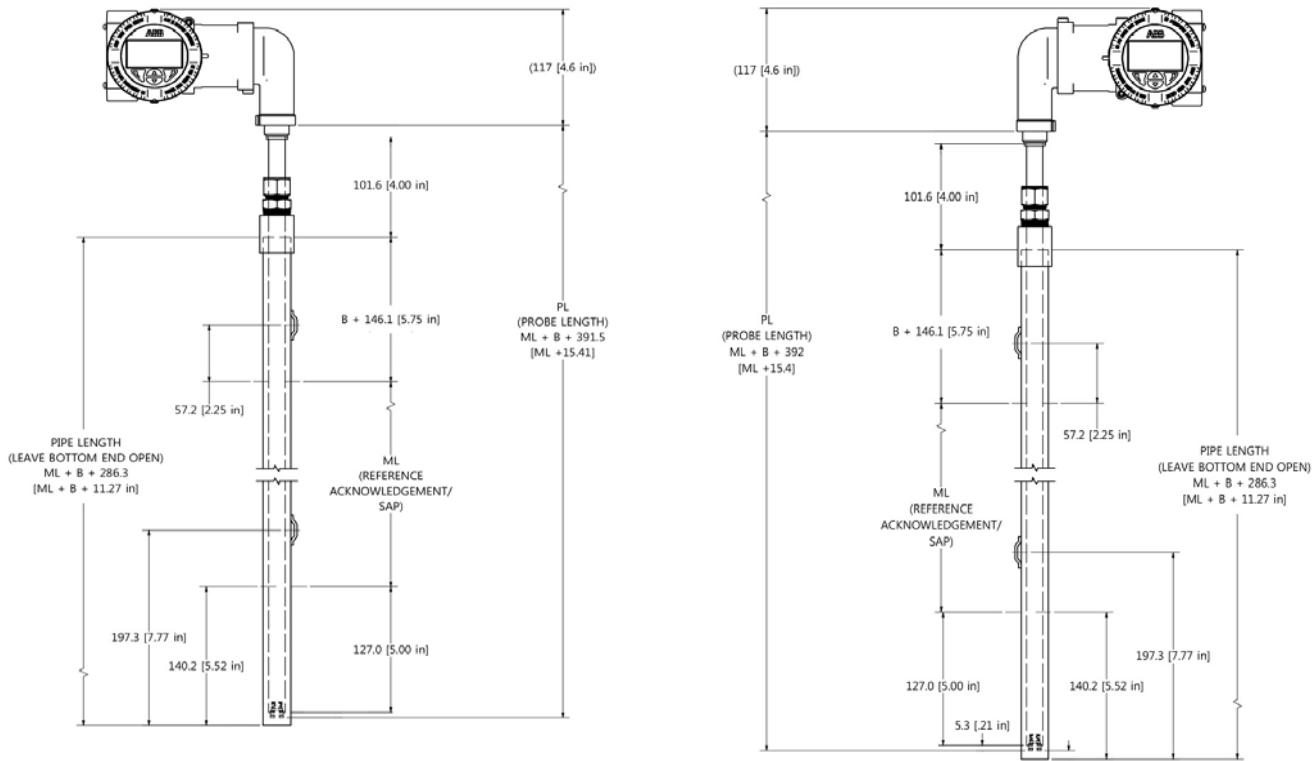
LMT200 SEH 90 度弯曲外罩加长 - 底部安装



*图纸仅供参考



LMT200 低温带插入井 - 顶部安装



*图纸仅供参考

隔振器安装选项

套件包括:

- 1 个隔振器
- 1 个腔安装夹部件
- 2 个支承夹部件



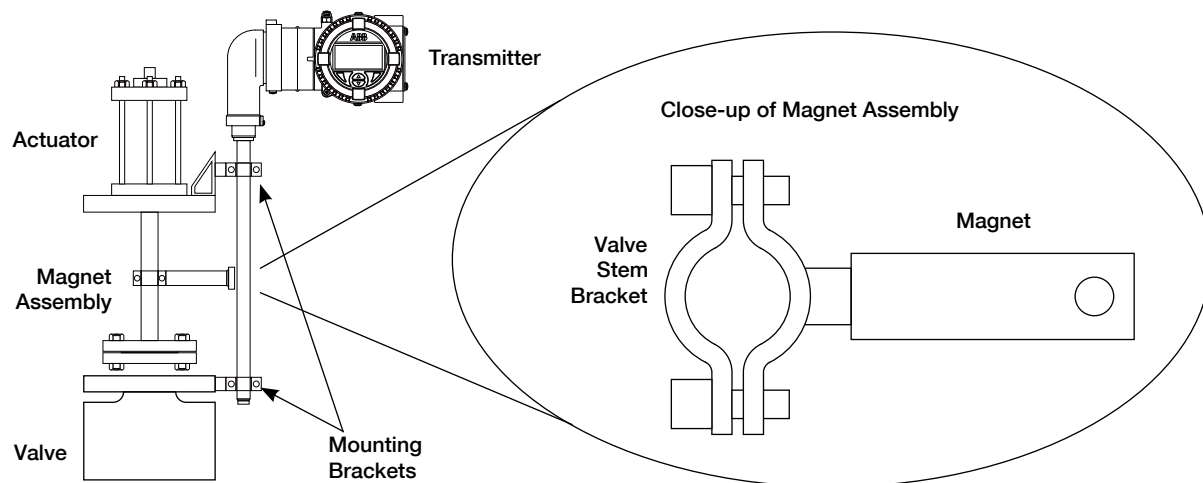
对于 914.4 毫米（36 英寸）或以下的测量长度(ML)，建议在高振动应用的装置中安装最低两个VI-KIT 部件。

对于 914.4 毫米（36 英寸）以上的 ML，可从下表得出所需隔振器数量。

ML 最高	套件数量
914.4 毫米（36 英寸）	2
1828.8 毫米（72 英寸）	3
2286.0 毫米（90 英寸）	4
2743.2 毫米（108 英寸）	4
3200.4 毫米（126 英寸）	5
3657.6 毫米（144 英寸）	5
4114.8 毫米（162 英寸）	6
4572.0 毫米（180 英寸）	6
> 4572.0 毫米（180 英寸）	咨询工厂

位置变送器安装选项

安装示例：LMT200 阀门位置变送器和液压控制阀



12 ABB RMA 表



公司: 上海ABB工程有限公司
地址: 上海市浦东新区康新公路 4528 号 2 号门 3 号仓库, 邮编201319
收件人: 仪器仪表维修间
联系人: 仪表维修部
电话: 021-61295988
电子邮箱: cn-repair-pama-shanghai@abb.com

*** 重要客户须知: 请在向 ABB 退回产品前阅读***

邮寄信息:	
公司: 上海ABB工程有限公司	收件人: 仪器仪表维修间
地址: 上海市浦东新区康新公路4528号2号门3号仓库,	联系人: 仪表维修部
邮编: 201319	电话: 021-61295988

*请选择门到门货运方式, 对于其他诸如“自提”等ABB概不接受

最终用户:	
最终用户地址:	
联系人:	电话:
Email (很重要):	邮编:
代理商名称:	
代理商地址:	
联系人:	电话:
Email (很重要):	邮编:

产品信息:	
产品:	合同号:
产品型号:	序列号:

故障描述:

是否电话咨询? 如果是, 应答工程师:

是否有现工程师? 如果是, 请现场眼努工程师签字:

注意: 1. 请完整、准确填写上述表格, 附在机器上, 装箱邮寄过来;;
2. 超过质保期、查无故障或不在质保范围的坏件, 如果客户放弃维修, 会有检测费产生, 具体费用按照工时计算, 每台人民币520元/ 人小时 (需要国外返修的、另外收取), ABB不承担运费及包装费。
3. 请确保包装安全, 包装不当造成的运输毁损由客户自行承担;
4. 请确保返回部件的清洁、无污染、不含任何有害物质; 并填写安全声明, 否则我们会根据情况收取清洗费; 若客户不愿支付, 坏件退还。

备注

备注

—
上海 ABB 工程有限公司
Measurement & Analytics
中国上海市浦东新区康新公路4528号
邮编: 201319
电话: +86(0) 21 6105 6666
传真: +86(0) 21 6105 6677

www.abb.com/level



—
我公司保留技术变更或修改本文件内容的权利，恕不另行通知。有关采购订单，以约定内容为准。
ABB 对本文件可能存在的错误或信息不足概不负责。

我公司保留与本文件及其所含主题和插图相关的所有权利。未经 ABB 事先书面同意，严禁复印、向
第三方披露或私自使用本文件的全部或部分内容。

© 2021 年 ABB 版权所有
保留所有权利。

3KXL141000R4221