ABB 测量与分析 | 使用说明书

# LMT100 和 LMT200
## 磁致伸缩液位计
## FOUNDATION FIELDBUS




高精度液位和界面液位检测

**测量，化繁为简**

Fieldbus
Foundation

# 目录

**1 简介 . . . . . 5**
产品描述 . . . . . 5

**2 安全 . . . . . 6**
一般安全信息 . . . . . 6
使用不当 . . . . . 6
技术限值 . . . . . 6
保修条款 . . . . . 6
使用说明 . . . . . 7
操作员责任 . . . . . 7
专业人士 . . . . . 7
RoHS 指令 . . . . . 7
设备退还 . . . . . 7
处置 . . . . . 7
WEEE2 指令相关信息（电气电子设备废弃物） . . . . . 7
电气安装安全注意事项 . . . . . 7
检查和维护安全注意事项 . . . . . 8
在易爆环境中的安装 . . . . . 8

**3 液位计概述 . . . . . 9**
液位计组件概述 . . . . . 9

**4 拆包 . . . . . 10**
标识 . . . . . 10
可选挂线不锈钢铭牌 . . . . . 11
拆包和处理 . . . . . 11
运输和贮存 . . . . . 11

**5 安装 . . . . . 12**
总则 . . . . . 12
所有安装 . . . . . 12
危险区域考虑因素 . . . . . 12
IP 防护等级和命名方法 . . . . . 12
液位计的安装 . . . . . 12
安装 LMT100 . . . . . 12
安装 LMT200 . . . . . 14
LMT200 阀定位器 . . . . . 17
压力设备指令 (PED) (2014/68/EU) . . . . . 17
液位计外壳旋转 . . . . . 17
外部按钮的安装 / 拆卸 . . . . . 17
HMI 显示器的安装 / 拆卸 . . . . . 18
一体式显示器的旋转 . . . . . 18
在防火区中确保外壳罩盖的安全 . . . . . 18

**6 液位计接线 . . . . . 19**
电缆连接 . . . . . 19
供电要求 . . . . . 19
接线程序 . . . . . 20
接地 . . . . . 20
集成式避雷保护 . . . . . 21

**7 调试 . . . . . 24**
液位计工厂配置考量 . . . . . 24
启动前初步检查 . . . . . 24
本地按钮功能 . . . . . 24
写入保护 . . . . . 24
硬件写入保护通过外部开关激活 . . . . . 24
写入保护通过设备软件激活 . . . . . 25
范围和量程考量 . . . . . 25
配置类型 . . . . . 25
无一体式 HMI 的液位计的配置 . . . . . 25
使用可选一体式 HMI 配置液位计—玻璃穿透技术 (TTG)（L2 选装件） . . . . . 25
使用 “快速设置 (Easy Setup)” 菜单进行调试 . . . . . 26
使用手持终端进行配置 . . . . . 27

**8 操作 . . . . . 28**
菜单导航 . . . . . 28
控制按钮功能 . . . . . 28
HMI 菜单结构 . . . . . 28
快速设置 . . . . . 29
设备设置 . . . . . 29
显示器 . . . . . 29
标定 . . . . . 29
诊断 . . . . . 29
设备信息 . . . . . 29
通信 . . . . . 29
菜单级 . . . . . 30
产品显示器 . . . . . 30
切换为操作菜单 . . . . . 31
切换至配置级 . . . . . 31
选择和更改参数 . . . . . 32
选择参数值 . . . . . 32
设置数值参数 . . . . . 32
退出设置 . . . . . 32
菜单：快速设置 . . . . . 32
菜单：设备设置 . . . . . 35
阻尼 . . . . . 40
线性化 / 容积表概述 . . . . . 40
菜单：显示器 . . . . . 46
菜单：标定 . . . . . 48
液位标定 . . . . . 50
菜单：诊断 . . . . . 54
波形显示 . . . . . 57
菜单：设备信息 . . . . . 61
菜单：通信 . . . . . 63
网络安全和访问级别 . . . . . 64
设置密码 . . . . . 64
访问级别 . . . . . 64
写入保护开关 . . . . . 64
密码找回 . . . . . 64

**9 现场总线安装考量 . . . . . 65**
特性概述 . . . . . 65
注册详细信息 . . . . . 65
现场总线设备结构 . . . . . 65
设备应用进程 (DAP) . . . . . 65
控制应用进程 (DAP) . . . . . 66

**10 维护 . . . . . 67**
人员资质 . . . . . 67
所需工具 . . . . . 67
电子元件更换 . . . . . 67
安全检查和测试 . . . . . 68
浮子检查 . . . . . 68
传感器检查 . . . . . 68
液位计测试 . . . . . 69
现场总线通信 . . . . . 69
零配件 . . . . . 69

**11 尺寸图 . . . . . 70**

**12 ABB RMA 表 . . . . . 82**

**附录：中国电子电器产品中有害物质信息 . . . . . 83**

# 1 简介

本使用说明书描述了 LMT 系列液位计的安装、操作和故障排除相关信息。此 LMT 系列有 LMT100 和 LMT200 两个型号。

本使用说明书的每一章节对应 LMT 生命周期的特定阶段。从收到液位计及其相关资料开始，历经安装、所有电气组件连接、设备配置，最后到故障排除和维护操作，形成一个生命周期闭环。

## 产品描述

LMT 系列液位计采用模块化设计，是一款采用了多个传感器技术且适合现场安装的微机型电子液位计。即便在最困难和危险的工业环境中，也能够准确、可靠地测量液位数据。可根据现场总线数字通讯的要求将 LMT 系列配置成提供特定的工业输出信号。LMT 系列分两个型号（LMT100 和 LMT200）

企业标准号：Q31/0115000069C011-2016

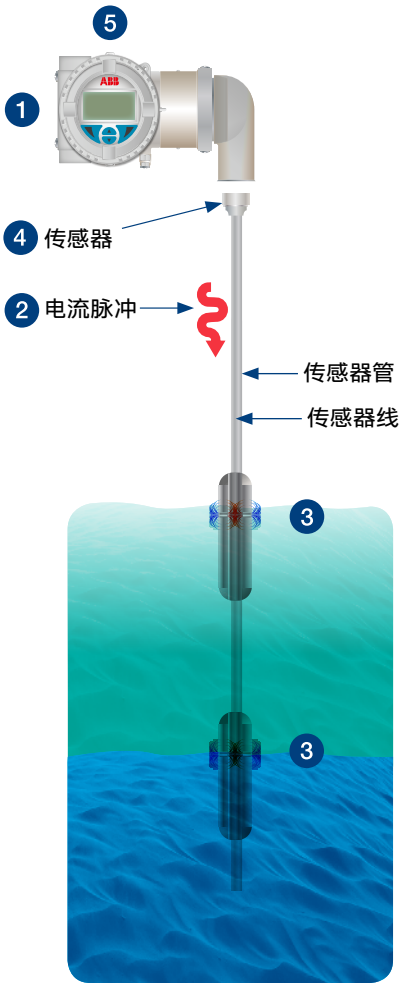



图 1 LMT100（插入式）

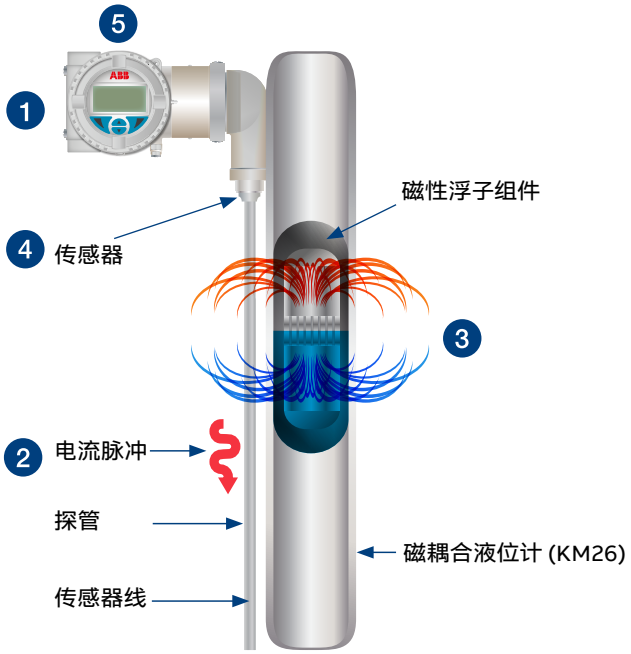



图 2 LMT200，固定在磁耦合液位计上 (KM26)

LMT 系列基于磁致伸缩原理。

1 设备电子元件每隔一定时间生成低能电流脉冲。

2 电脉冲形成一个磁场，顺着探管内的专用线往下传播。

3 专用线周围磁场与磁性浮子交互，在线中形成扭转波。此扭转波以一个已知的速度沿专用线从磁性浮子的位置传播到专用线的两端。

4 液位计总成内的专利传感元件将收到的机械扭力转换为电回波脉冲。

5 基于微处理器的电子设备测量启动脉冲与回波脉冲之间的经过时间（飞行时间），并将其转换为与浮子液位成比例的位置测量值。

# 2 安全

## 一般安全信息

以下安全章节概述了操作此设备时必须遵守的安全注意事项。有关详细的安全指南，请参阅 LMT 系列安全手册 (SM LMT100200-EN A)。

此设备的构造符合国际和当地法规的要求，操作安全。此外，此设备出厂前已经过性能检测，工作状态出色。必须遵守本使用说明书所述之信息以及所有适用的资料和认证，以在操作 LMT 系列时维持其应有的性能状态。

操作此设备时必须完全符合一般安全要求。除了提供一般信息之外，本使用说明书的各个章节还包含描述、流程和/或程序说明，以及相应操作的特定安全信息。

务必遵守所有安全规程，用户才能够将对人员和/或环境危害风险降到最低。使用说明仅供参考之用，无法详尽介绍所有可用型号或安装、操作和/或维护工作期间可能遇到的每个可能的使用场景。

有关其他信息或使用说明书未尽事宜，请联系制造商。ABB 特此声明，本使用说明书之内容不构成任何先前或现有协议、承诺或法律关系的一部分，也不意在修改现有的协议、承诺或法律关系。

**⚠ 注意**

仅限授权专业人士执行液位计的安装、电气连接、调试和维护工作。专业人士指的是那些在液位计或类似设备的安装、电气连接、调试和操作方面拥有经验并具备必要资质的个人。这些资质包括但不仅限于：

- 培训或指导 — 根据安全工程标准中有关电路、高压和腐蚀性媒介的规定，被授权进行设备或系统操作和维护。
- 根据安全工程标准中有关安全系统的维护和使用的要求接受培训或指导。出于安全考虑，ABB 建议仅限使用符合 IEC EN 60900 标准的充分绝缘工具。

出于安全考虑，ABB 建议仅限使用符合 IEC EN 60900 标准的充分绝缘工具

由于液位计在安全链条中可能起到承上启下的作用，所以建议在发现缺陷时立即更换设备。在危险区域使用时，仅限使用无火花工具。

此外，用户必须遵守有关电气系统安装与运行的所有相关安全规程以及有关防爆保护的相关标准、规程和指南。

**⚠ 警告**

设备可能存在高压和腐蚀性媒介。因此，操作不当时可能导致严重的人身伤害或重大财产损失。

## 使用不当

LTM 系列磁致伸缩液位计设计用于在工业应用中可靠、准确地测量液位。仅限将 LMT 用于此用途。对于因使用不当造成的任何形式的损害，制造商不承担任何责任!

严禁将设备用于以下用途，包括但不仅限于：
- 作为管道的爬升辅助口（例如，用于安装）。
- 移除材料（例如，在外壳上钻孔）。

## 技术限值

请务必在铭牌示出的参数值（请参阅 “标识”）和数据表中罗列的技术限值范围内使用此设备。

必须遵守以下技术限值：
- 不得超出最大工作压力。
- 不得超出最大环境工作温度。
- 不得超出最大加工温度。
- 必须遵守外壳防护等级。

## 保修条款

设备适用超出设备预期用途的范围、无视本使用说明书、启用非专业人士或擅自改装，ABB 不对因此产生的任何损害承担责任。这将会导致制造商的保修失效。

## 使用说明

| | |
|---|---|
|  | **危险—严重危害健康/威胁生命**<br>该符号与信号词“危险”连用，表示极有可能发生电气事故。未遵守此安全信息将造成死亡或严重伤害。 |
|  | **警告—身体伤害**<br>该符号与信号词“警告”连用，表潜在危险状况。未遵守此安全信息可能造成死亡或严重伤害。 |
|  | **注意—轻伤**<br>该符号与信号词“注意”连用，表潜在危险状况。未遵守此安全信息可能造成轻度或中度伤害。该符号也用于财产损失警告。 |
|  | **注—财产损失**<br>该符号表示潜在损坏状况。未遵守此安全信息可能造成产品和/或其他系统组件损坏或损毁。 |
|  | **重要 （备注）**<br>该符号表示操作提示，尤其是有关产品或进一步使用的有用或重要信息。此信号词“重要（备注）”不表示危险或有害状况。 |

## 操作员责任

测量腐蚀性和/或磨蚀性材料时，用户必须检查接触这些材料的所有部件的耐腐蚀/磨蚀性能。ABB会在选择材料时提供指导，但是在执行此服务时不承担责任。用户必须严格遵守适用国家法规有关电气设备安装、功能测试、维修和维护的规定。

## 专业人士

仅限设备操作员授权的技术员执行设备的安全、调试和维护工作。这些技术员必须阅读并理解本使用说明书之内容，且必须遵守使用说明。

## RoHS 指令

此设备及其所有组件经测试，符合指令 2011/65/EU (RoHS 2) 的要求。

## 设备退还

若要退还设备进行维修或重新校准，务必使用原包装材料或其他合适的安全装运方法。寄件人应联系工厂索取退货授权码，然后填写退货单（见使用说明书末尾），并连同设备一起提供。根据 C 指南和其他有关有害物质的当地法律的要求，相应有害废弃物的所有人负责其处置。所有人必须遵守适用的装运规定。退回 ABB 的所有设备不得含有任何有害物质（例如，酸、碱和溶剂）。

## 处置

ABB 积极提倡环保意识且拥有一个符合 DIN EN ISO 9001:2000、EN ISO 14001:2004 和 OHSAS 18001 要求的运营管理体系。ABB 产品一直致力于在制造、储存、运输、使用和处置期间最小化对环境和个人的影响。

充分利用自然资源。遵守环境标准。在这一努力中，ABB 通过其出版物维持着与公众的开放对话。

产品/解决方案取材于专业回收利用公司可重复使用的材料。

## WEEE2 指令相关信息（电气电子设备废弃物）

该产品/解决方案不受 WEEE2 指令或相应国家法律（例如，ElektroG — 德国电气和电子设备法案）的限制。解决方案/产品由专业回收站进行处置。市政垃圾收集点无处置资质。根据 WEEE2 指令，只有私人应用领域使用的产品才能够在市政垃圾收集点进行处置。妥善处置可以防止对个人和环境造成负面影响，同时支持回收使用有价值的原材料。ABB 可以有偿接受和处置退货。

## 电气安装安全注意事项

**⚠ 警告**

仅限专业人士根据电路示意图进行电气安装作业。必须遵守使用说明书中的电气连接注意事项，否则应用保护类型可能受到影响。根据要求将测量系统接地。

## 检查和维护安全注意事项

仅限技术员执行修复性维护作业。

- 拆卸设备之前，请将设备和任何相邻管线或容器泄压。
- 打开设备之前，检查被测物质是否有害物质。设备内可能仍然残留有害物质，打开设备时可能流出。
- 在操作员责任范围内，常规检查过程中请检查以下项目：
  - 定平装置的承压墙/内衬
  - 测量相关功能
  - 密封性
  - 磨损（腐蚀）

**⚠ 警告**

外壳内设电路，触摸危险。因此，打开外壳罩盖时务必切断辅助电源。

**⚠ 警告**

设备可能存在高压和腐蚀性媒介。任何工艺介质释放都可能导致严重伤害。打开液位计工艺连接件之前，务必将管路/储罐泄压。

## 在易爆环境中的安装

有关易爆环境应用中的安装要求，请参阅 IEC 60079-14 和您当地强制实施的任何安全或电气规范规定。

有关安全使用 LMT100 和 LMT200 的特定条件，请参考 LMT 系列安全手册 (SM LMT100200-EN)。

# 3 液位计概述

## 液位计组件概述

以下为 LMT 系列液位计组件分解图 ( 见图 3)。

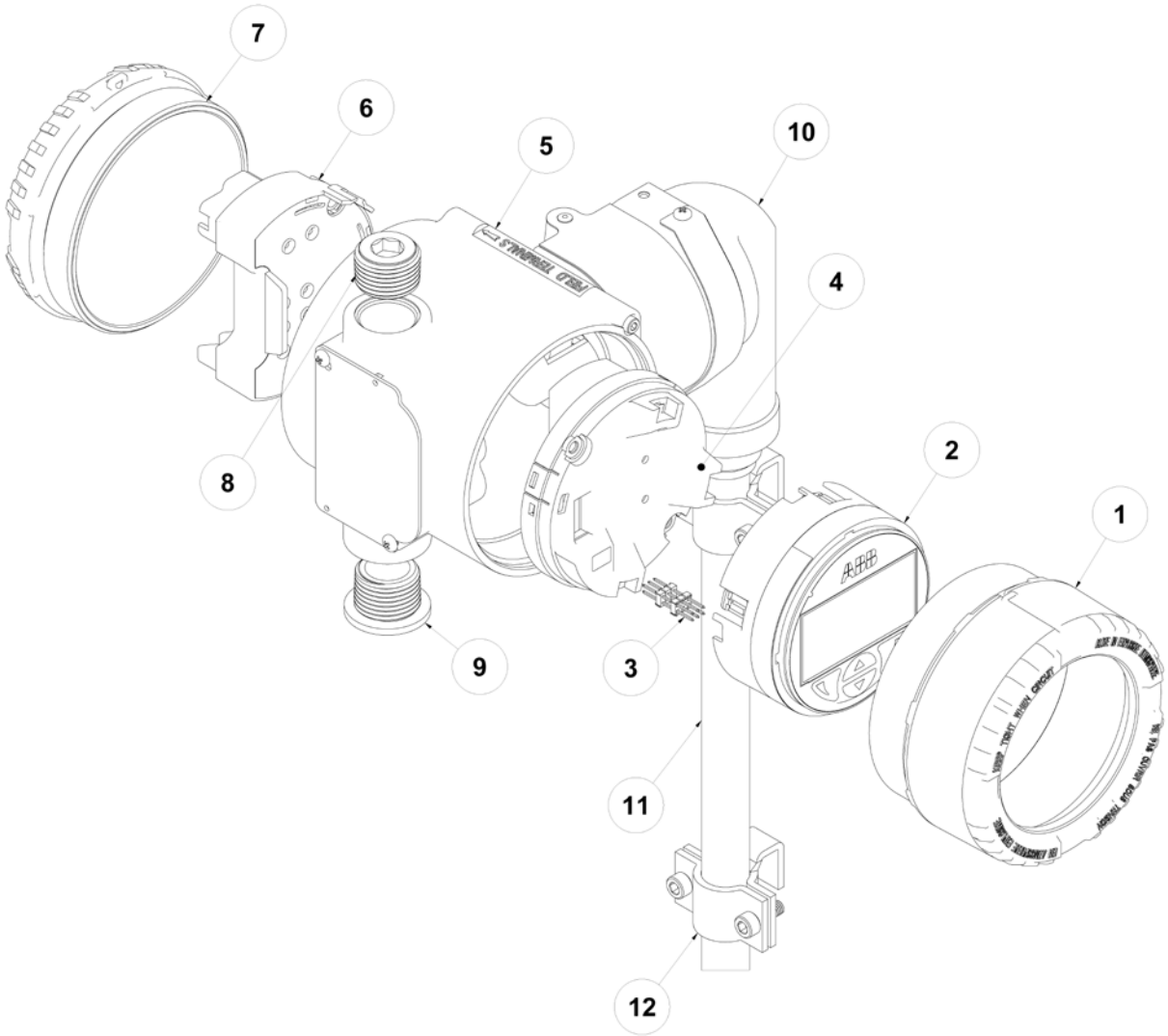



图 3 LMT 系列液位计的部件分解图

| | |
|---|---|
| 1 | 执行机构窗口盖 |
| 2 | HMI 显示组件 |
| 3 | HMI 连接器 |
| 4 | 通信板 |
| 5 | 执行机构外壳 |
| 6 | 接线板 |
| 7 | 执行机构封板 |
| 8 | 机构批准的堵头 |
| 9 | 塑料堵头 |
| 10 | 传感器弯管外壳 |
| 11 | 探管 |
| 12 | LMT200 固定架 |

**注 :**有关零配件列表，请见第 10 章背面。

# 4 拆包

## 标识

铭牌标识着液位计的信息。Ⓐ 铭牌提供的信息（见图 4）包括型号、探头长度、传感器材料、工艺连接类型、工艺连接材料、最大压力额定值、电源、输出信号、序列号、最大加工温度限制和最大环境温度限制。Ⓑ 认证牌包含用在危险区域的认证相关参数。

联系 ABB 服务部门人员时，请提供序列号。

**重要（备注）**

此处所示铭牌仅供参考。设备所附铭牌可能与下述铭牌不同。

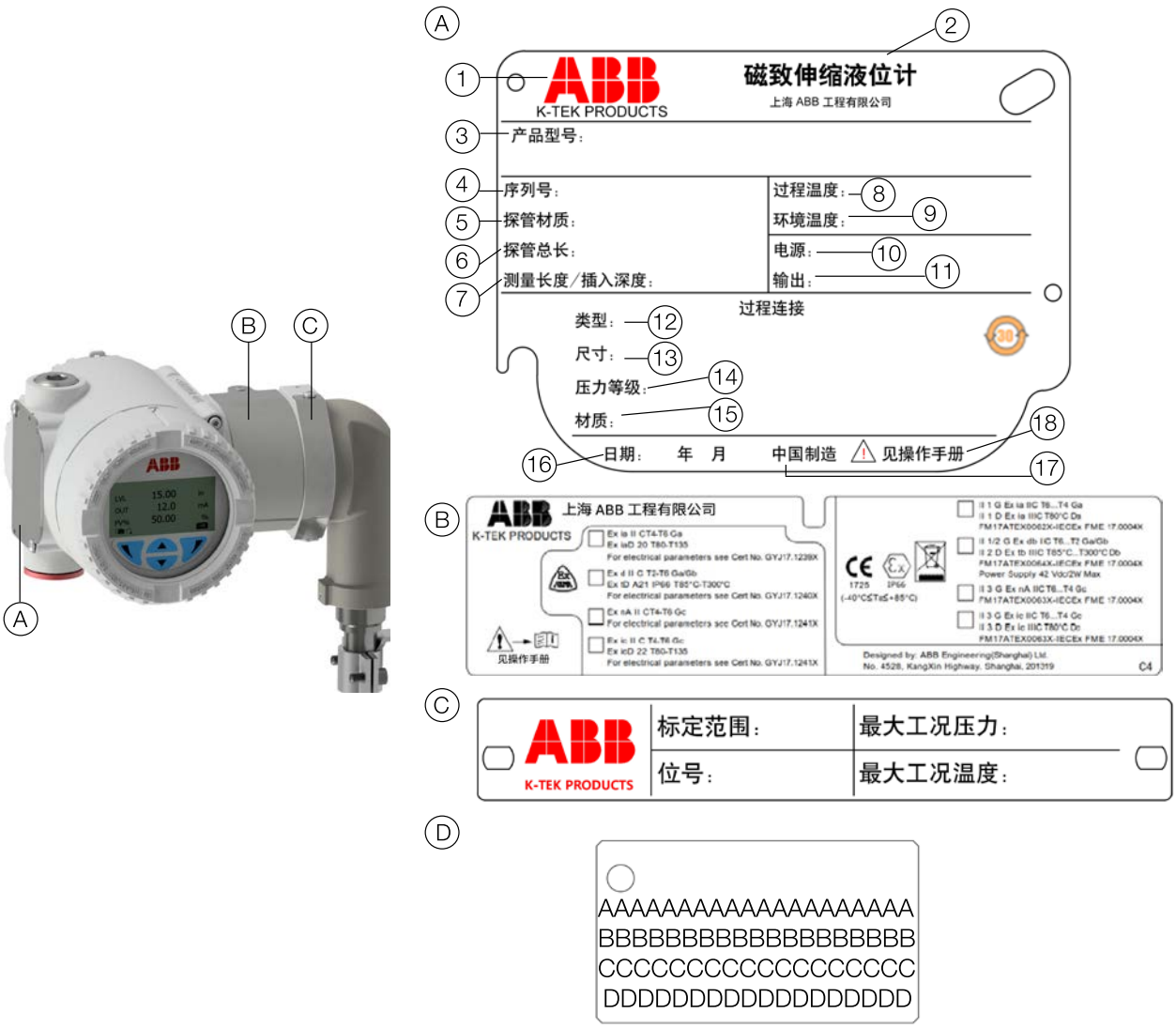



图 4 铭牌

Ⓐ 铭牌 — 1. 制造商徽标 2. 制造商地址 3. 型号 4. 序列号 5. 探头材料 6. 探头长度 7. ML = 测量长度 (LMT200) /IL = 插入长度 (LMT100) 8. 测量加工温度的限制 9. 环境温度范围 10. 电源 11. 电流输出 12. 工艺连接类型 13. 工艺连接尺寸 14. 压力额定值或最大允许压力 15. 工艺连接材料 16. 生产日期，格式 yyyy/mm 17. 原产地 18. 符号：使用前请阅读使用说明

Ⓑ 带 Ex 标志的参数标牌

Ⓒ 标签牌

Ⓓ 带客户数据的标签牌

**重要（备注）**

所有文件、符合标准声明和证书可从 ABB 下载版块下载。下载网站：www.abb.com/level。

## 可选挂线不锈钢铭牌

LMT 系列液位计可以配一块可选挂线不锈钢牌（图 4，D）。该挂牌用激光打印用户指定的定制内容。可用空间分四行，每行 32 个字符。该挂牌将用不锈钢线连接到液位计。

## 拆包和处理

- 从装运箱中取出液位计和所有随附硬件。
- 安装完成之前，切勿丢弃包装材料。
- 处理期间应遵守标准操作规程，尤其是处理超过 8 英尺的探管时更应小心，并寻求帮助。

## 运输和贮存

- 拆包后，检查液位计是否损坏。
- 检查包装内附件是否齐全。
- 中间贮存或运输期间，仅限以原包装贮存液位计。
- 必要时，安装前只能贮存在室内环境温度下，不得超过以下条件：
  – 温度范围：-40° C~85° C (-40° F~185° F)
  – 湿度：0~95% 相对湿度，无凝露

有关贮存和运输的许可环境条件的信息，请参阅数据表中的规格一节。尽管对贮存期限无限制，但是仍适用供应商订单确认上规定的保修条件。

**⚠ 警告**

配 W3 或 W7 选装件的液位计探头有一个挠性传感器管。当从传感器井拆下此传感器时，禁止让传感器受潮。此外，注意防止水进入传感器井。

# 5 安装

## 总则

开始工作前，请仔细阅读以下安装说明。未遵守警告和说明可能导致故障或人身伤害。安装液位计之前，确保设备设计在测量技术和安全方面符合测量点的要求。

这适用于：
- 防爆保护认证
- 测量范围
- 压力
- 温度
- 工作电压

检查材料抵抗介质腐蚀或磨损的能力。这适用于：
- 垫圈
- 工艺连接件和密封件
- 浮子
- 探头
- 端接口

此外，必须遵守相关的指令、规定、标准和事故预防规定。测量精度很大程度上取决于液位计的正确安装和安装布置（如适用）。测量装置应尽可能避免临界环境条件，例如大幅温度变化、震动或冲击等。

***注***

如果因建筑结构、测量技术和/或其他问题的缘故而无法避免不利的环境条件，可能会影响测量质量。

**所有安装**
- 在安装前，确认液位计型号适合预期应用。有关型号规格的信息，可参考相应的 LMT 系列数据表。
- 电子元件外壳应维持以下环境条件：
  – 温度范围：-40° C~85° C (-40° F~185° F)
  – 湿度：0~95% 相对湿度，无凝露
- 安装时禁止将设备用作支撑。

**危险区域考虑因素**

只有当认证牌永久固定于液位计上外壳的颈部上时。有关安全使用 LMT100 和 LMT200 的特定条件，请参考 LMT 系列安全手册 (SM LMT100200-EN A)。

**⚠ 注意**

当认证牌标签未指示防护等级时，安装时，用户应在标签上标识出防护等级。如果标签上有不止一个防护类型，则此认证无效。

## IP 防护等级和命名方法

LMT 系列液位计的外壳满足防护类型 IP66（根据 IEC 60529）或 NEMA 4X（根据 NEMA 250）标准。

第一个数字表示集成电子设备防止异物（包括粉尘）进入的防护类型。“6”表示外壳防尘（即，可防止粉尘进入）。第二个数字表示外壳防止进水的防护类型。“6”表示外壳可防止进水，尤其是，标准化条件下的强水射流。

## 液位计的安装

**安装 LMT100**

安装 LMT100 液位计时，需要遵守以下原则，以确保合理安装：
- 加压管接头旋得太紧会导致管道扭结或外翻，进而导致内部线抑制回波信号。
- 插入 LMT100 时，根据高度，用户需要确保浮子没有下降到浮子止动器或探头端接口。这可能导致端接口（C 形夹）脱落，罐内找不到浮子。
- 安装 LMT100 后旋紧卡套接头前，将装置从外壳颈部到接口顶部提起至少 2 英寸。
- 安装 LMT100 时，注意不要使探头弯曲。这会导致浮子悬起。有关安全使用 LMT100 和 LMT200 的特定条件，请参考 LMT 系列安全手册 (SM LMT100200-EN A)。
- 继续电气安装（请参阅第 6 节 “液位计接线”）。

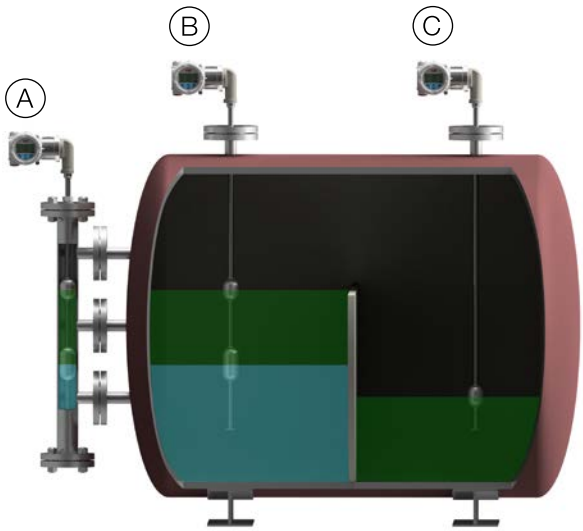



图 5　LTM100 的安装

LMT100 液位计安装：

Ⓐ　安装在外部套筒内，用于液位和界面液位测量应用

Ⓑ　直接安装在容器内，用于测量液位和界面液位

Ⓒ　直接安装在容器内，仅用于测量液位

**⚠ 注意**

禁止在传感器外侧使用外部磁铁，然后将磁铁取下。否则，这会在线上残留磁特性，导致假回波。如果使用了磁铁，确保将磁铁从传感器弯管到探头端过一遍，以确保无残留磁场。

**卡套接头**

当使用卡套接头作为工艺连接件时，探管要附带一套 TEFLON® 包头和一套金属包头，单独包装。TEFLON® 包头仅适用于工作压力小于等于 3.4 巴 (50 psig) 和加工温度小于等于 204° C (400° F) 的应用。对于工作压力或温度较高或者永久安装的情况，请使用金属包头取代 TEFLON® 包头。

**浮子**

浮子是 LMT 系列液位计的一个关键组件，在密度、耐压性和材料耐用性上要与介质相匹配。每个 LMT 浮子都根据客户应用进行精密设计，确保最佳精确度和性能。精确间隔的磁铁形成 360° 磁场覆盖，保障液位计和磁耦合液位计性能，甚至适用于最严苛的应用。多结构材料，包括钛合金、Monel®、Hastelloy® C、不锈钢和塑料。还有 Tefzel®、Halar®、TEFLON® S 防护层。

安装期间，可能需要从探管上取下浮子和垫片 ( 如有 )。为确保正常运行，装回浮子时必须确保其方向正确。浮子可以标记 “Top for SPM” 或 “Top for LMT”。浮子的端部必须面向液位计头部。其他浮子可以使用箭头来表示其合适的方向。如果浮子刻有信息，但是未指示合适的方向，则将是双向使用的，安装时不分方向。



图 6　浮子

**重要 ( 备注 )**

安装期间，注意不要弯曲探管，并防止浮子受到冲击载荷。如果安装期间取下了浮子，则之后必须滑回到探管上，对于 LMT100，“TOP” 标记要指向传感器头端，以确保能够正确测量。对于 LMT200，必须将浮子安装在套筒内，确保方向正确。

**传感器井**

某些液位计选装件可以将探管插入传感器井。这些选装件允许将探管和外壳拆下进行维修，无需打开容器上的密封件。这些选装件包括 ( 查询型号 ) 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 | ⅝ 英寸管 |
| W4、W5、W6、C3、C4 | ⅝ 英寸，刚性 | ¾ 英寸，管（典型值） |
| W3 | ½ 英寸，柔性不锈钢 | ⅝ 英寸管 |
| W7 | ⅝ 英寸，柔性塑料 | 1 英寸，异型管 |
| J4、J5 | ½ 英寸，刚性 | ⅝ 英寸，带 TEFLON® 套管的管道 |

将传感器维持在传感器井内部的卡套接头包含 TEFLON® 包头。没必要将 TEFLON® 包头更换为金属包头。保留工作压力无需此连接。

**重要（备注）**
将传感器装入传感器井或者从中拆下传感器时，传感器和传感器井应同时用到扳手。传感器安装力矩不得转移到传感器井。



图 7　传感器井的安装

**W7 柔性探头的装配说明**

**1** 通过润滑 O 型环和外螺纹部分的配合面，准备好管段接合处（图 8）。有关详细信息，请参考第 11 节“尺寸图”中的“LMT100 探头类型 W7”。




图 8　W7 井螺纹连接

**2** 将底部管段以及浮子止动器和浮子降到储罐中。

**3** 将管组件的顶部插入固定法兰。

**4** 使用螺纹密封胶 (Loctite® 242®) 将下一管段和螺纹粘在一起，固定接头。

**5** 针对每个中间管段重复步骤 4。

**6** 使用螺纹密封胶 (Loctite® 242®) 将最后一个管段 (TOP) 和 1 英寸卡套接头粘在一起，穿入组件，固定接头。

**7** 使用螺纹密封胶将管道卡套接头穿入固定法兰。

**8** 降下管组件，直到触碰储罐底部。将传感器井回升 12mm（½ 英寸），旋紧管卡套接头，将组件固定。

**⚠ 警告**

处理柔性管时，任何管段的弯曲直径切勿小于 4 英尺。这可能永久损坏内部组件，导致无法正常运行。

**9** 将柔性探头插入管组件。使用 1 英寸管对 1 英寸管卡套接头将柔性探头组件固定到不锈钢管。

**⚠ 警告**

确保装配紧实并合理密封，以防止进水。

**安装 LMT200**

安装 LMT200 液位计时，需要遵守以下原则，以确保合理安装：

- 如果购买 LMT 系列设备时附带 KM26 磁力式液位计 (MLG)，则出厂前就已安装并定位好，一般无需额外的机械调整。
- 探管标有“工厂零位刻度”。此标记上的线应与液位计的零刻度对齐。

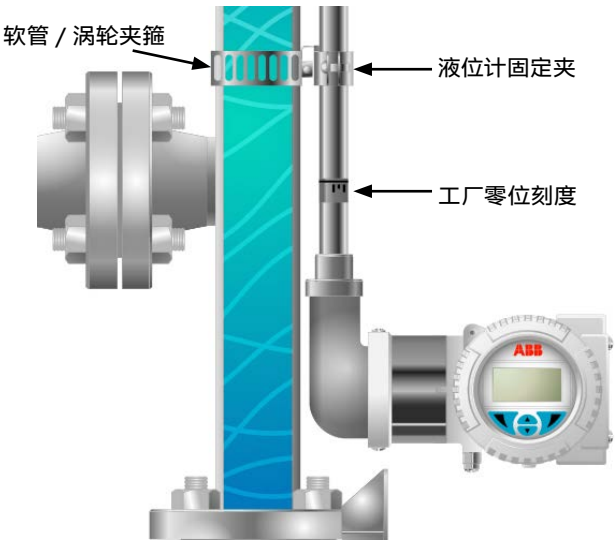



图 9　LTM200 的安装

- 电子柜相对于探管的位置用以下型号表示：
  – B1 或 B2 — 电子柜在探管的底部
  – T1 或 T2 — 电子柜在探管的顶部
- 除非下单时另外说明，否则 LMT 系列液位计在出厂前一律标定为设备铭牌上 ML 所示测量长度。
- 使用随附齿轮卡箍将 LMT 系列设备固定于磁力式液位计 (MLG) 的侧面。
- 齿轮卡箍应能够在标尺和磁力式液位计套筒之间滑动。安装液位计夹箍时，可能需要松开将标尺固定到 MLG 的齿轮卡箍。禁止一次性松开所有齿轮卡箍。
- 将工厂零位刻度与标尺上的“0”测量标记或者底部工艺连接件中心对齐，并旋紧所有齿轮卡箍。

## ⚠ 注意

如果安装在套筒上，禁止将 LMT200 直接安装在蒸汽伴热管附近或接触蒸汽伴热管。不建议将隔热服覆盖 LMT200 。如果确实要用隔热服覆盖确认传感器设计可以承受整个过程温度，且在距离传感器弯管接口 6" 以内不得覆盖隔热服。

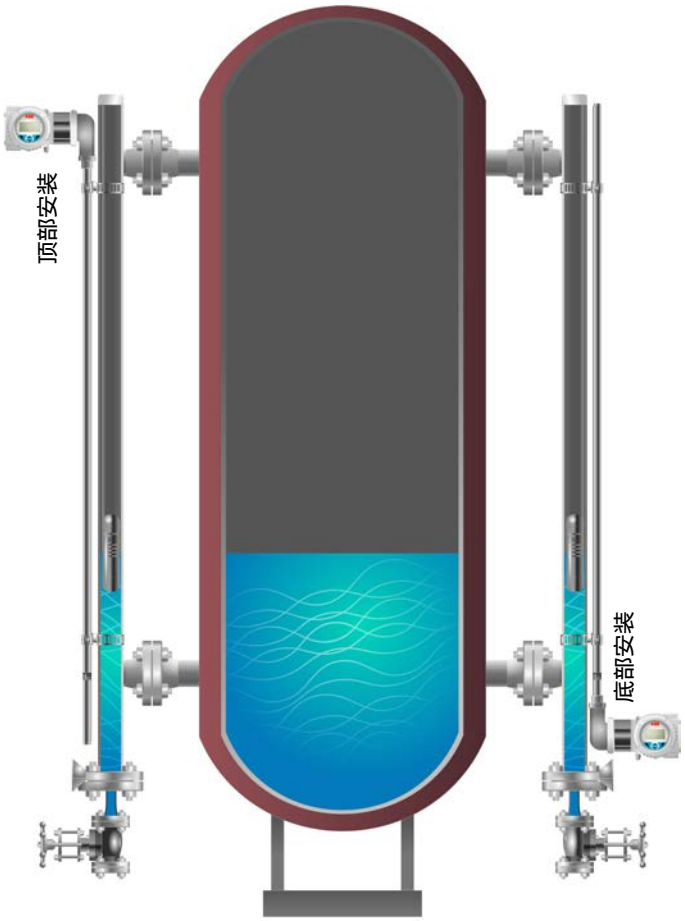



图 10　LMT200 单层顶部/底部安装

- 在安装前，确认液位计型号适合预期应用。有关型号规格的信息，可参考相应的 LMT 系列数据表。
- LMT 系列液位计安装在震动较高的场所时（例如靠近压缩机），应使用减震器。减震器取代标准的安装夹。
- 电子元件外壳应维持以下环境条件：
  – 温度范围：-40° C~85° C (-40° F~185° F)
  – 湿度：0~95% 相对湿度，无凝露
- 继续电气安装（请参阅第 6 节 “液位计接线”）。

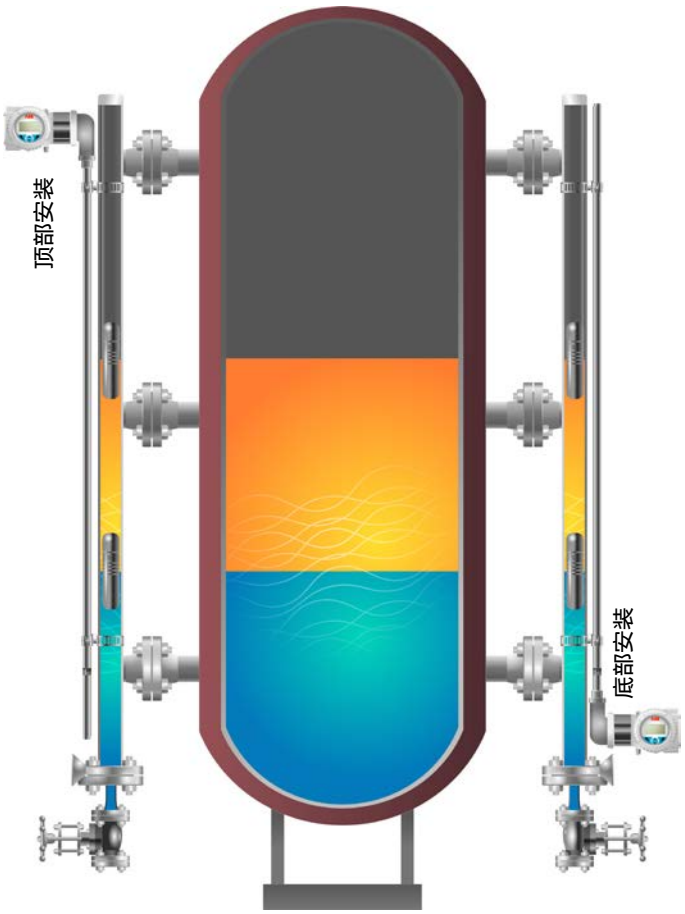



图 11　LMT200 双液位顶部/底部安装

**隔热服或垫**

- 当用隔热垫或隔热服将 LMT 系列液位计安装在液位计上时，隔热服必须在探管和磁耦合液位计腔体之间穿过。传感器周围绕包隔热服可能导致损坏内部组件。
- 厚隔热服可能要求摊平，才允许安装 LMT 系列液位计。
- 参照工厂零位刻度，在隔热垫或隔热服上标记并切开大小为 ¾ 英寸 x ¾ 英寸 (19 mm x 19 mm) 孔，使其与 LMT 系列液位计的每个安装夹相对应。
- 从磁耦合液位计移开隔热服，直到刚好可以在标尺组件和液位计腔体之间滑动齿轮卡箍。安装液位计夹箍时，可能需要松开将标尺固定到磁耦合液位计的齿轮卡箍。
- 将 LMT 系列液位计安装夹穿过隔热服上的开孔，使用齿轮卡箍将 LMT 系列液位计固定到磁耦合液位计。
- 将工厂零位刻度与标尺上的 “0” 测量标记或者底部工艺连接件中心对齐，并旋紧所有齿轮卡箍。
- 重新安装隔热服。
- 继续电气安装。请参阅第 6 节 “液位计接线”。

**低温应用**

- 作为一个选项，某些低温液位计安装在固定于液位计的隔热井中。这样，可以取下液位计进行维修，无需拆下隔热层。
- 使用随附的蜗轮夹箍，然后根据标配装置的安装步骤，将隔热井固定于 MLG。
- 根据终端用户的要求，对 MLG 和隔热井进行隔热处理。

**90° 探头**

精选 LMT 系列液位计在靠近外壳的位置被设计成弯曲 90°，以使电子柜远离该过程的温度，使传感器远离套筒，或者在传感器安装在低温隔热条件下时方便接近电子元件。这些使用型号 XXX-SEH 表示。这些精选液位计配备一个固定架，固定架必须使用液位计夹箍固定于液位计的本体上。

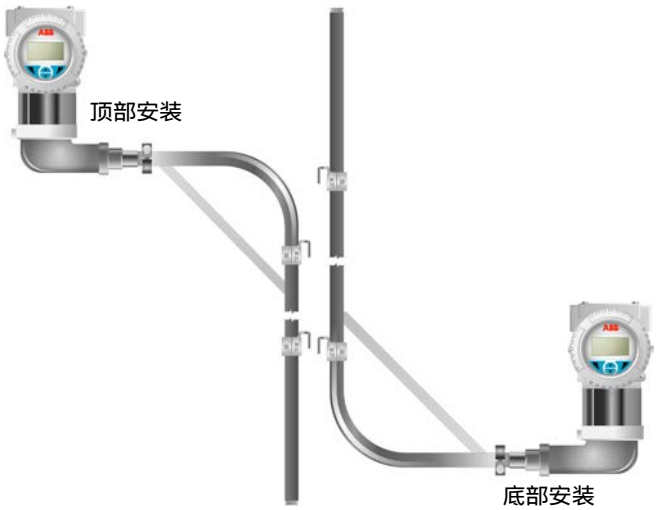



图 12　90° 顶部/底部安装

**液位计的拆卸**

- 切断液位计的电源。
- 断开液位计现场接线和电气连接。
- 松开齿轮卡箍，从磁耦合液位计取下液位计。
- 注意不要弯曲探管。处理长度超过 8 英尺的液位计时必须小心谨慎，并寻求帮助。
- 可通过松开卡套接头，然后将传感器滑出管道，拆下安装在隔热井中的 LMT 系列液位计。

**重要（备注）**

将传感器装入传感器井或者从中拆下传感器时，传感器和传感器井应同时用到扳手。传感器安装力矩不得转移到传感器井。请参阅图 7

## LMT200 阀定位器

在阀定位应用中，使用液位计随附的两个固定架，通过螺栓，将液位计固定在执行器的支架上。第三个固定架固定在阀杆连接器上。此固定架固定向液位计提供信号的磁铁。磁铁与 LMT200 的探管之间的缝隙约 ¼" (6.35mm)。此尺寸无关紧要，在液位计的长度上可能略有差别。在磁铁行程的任何点上，磁铁不得接触探管。液位计附带的固定架无安装孔。将根据执行器的实际尺寸现场钻孔。通过使用一体式 HMI 显示器或手持设备就地校准液位计。液位计的垂直对齐无关紧要，因此，可以沿液位计活动区间的任何位置设置零位和范围。

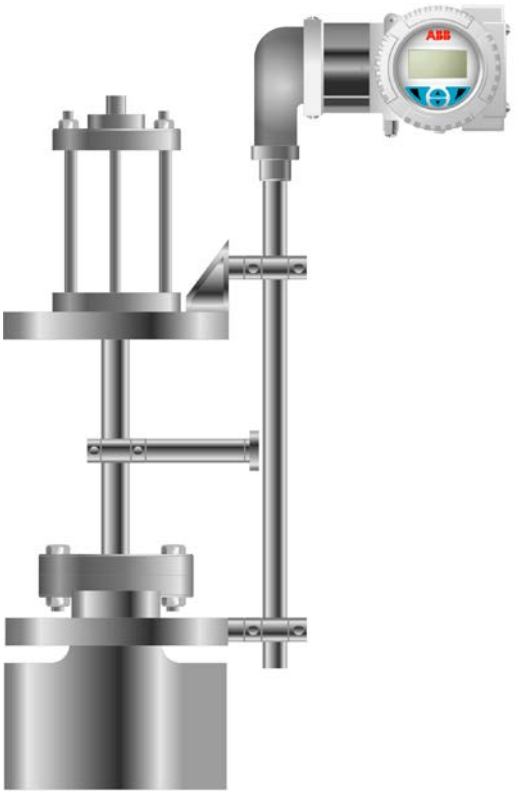


图 13　LMT200 阀定位器

## 液位计外壳旋转

为了方便现场进入接线或者查看选装的 HMI 显示器，液位计外壳可以 360° 旋转，并固定在任何位置。设定一个止动器，防止外壳过度旋转。若要旋转外壳，松开外壳止动固位螺丝大约一圈（禁止拉出），将外壳转到所需位置，然后重新拧紧固位螺丝（见图 14）。

***注***

不要尝试将弯管转到传感器管接口。旋转可能导致传感器损坏。如果要求在 LMT100 上旋转，松开加压接头或旋转工艺连接件。如果要求在 LMT200 上旋转，松开安装夹。

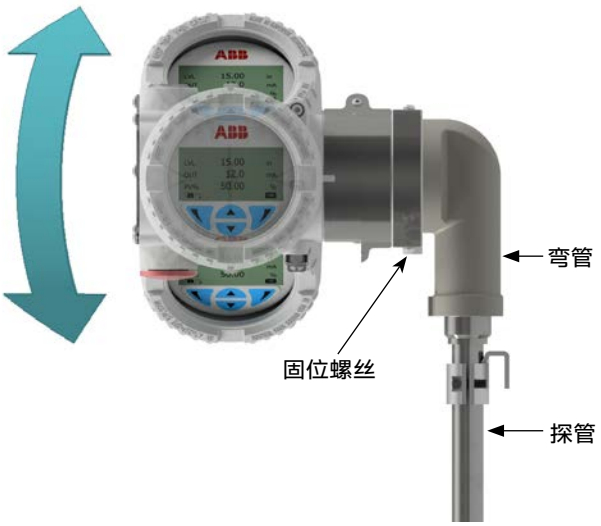



图 14　液位计外壳旋转

## 外部按钮的安装/拆卸

- 松开固定铭牌的螺丝，滑开铭牌，进行局部调整。
- 松开固定塑料元件的按钮装配螺丝 (1)。此元件是弹簧加压的。
- 取下按钮塑料盖 (2) 下方的垫圈 (3)。

至此，可从其基座上拆下三个按钮 (4) 和相关弹簧 (5)（见图 15）。




图 15　外部按钮装配组件

## HMI 显示器的安装/拆卸

– 松开通信板/HMI 侧的外壳罩盖的螺丝。

**重要 ( 备注 )**
有关 Ex d/防火设计, 请参阅 “在防火区中确保外壳罩盖的安全” 一节。

- 安装 HMI 显示器。根据液位计的安装位置，HMI 显示器可安装在四个不同位置。
- 可 +90° 或 +180° 旋转 ( 见图 16)。

**重要 ( 备注 )**
重新拧紧外壳罩盖，直到用手拧紧。

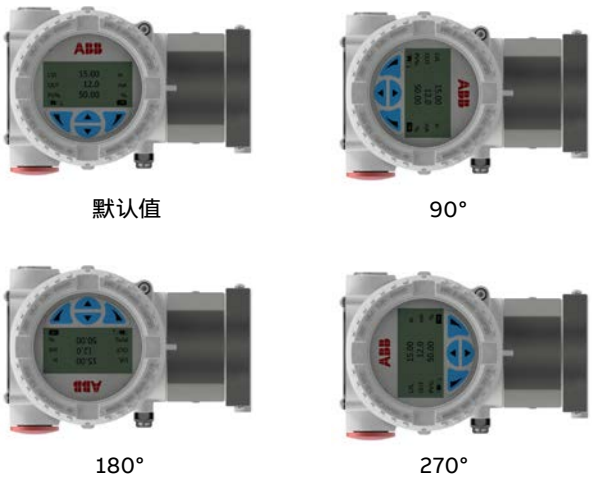



图 16　窗盖和 HMI 显示器

## 一体式显示器的旋转

安装好可选装一体式显示仪表后, 可以将显示器安装在 4 个不同位置, 以 90° 步进的方式顺时针或逆时针旋转。若要旋转显示器，打开窗盖 ( 必须遵守危险区域注意事项)，从通信板拉出显示器外壳。根据首选位置重新定位显示器连接器。将显示器模块推回通信板。确保塑料固定锁固定到位。

## 在防火区中确保外壳罩盖的安全

电子柜每个正面的底侧都有一个锁紧螺丝 ( 内六角沉头螺丝 )。

- 将外壳罩盖安装到外壳上，用手拧紧。
- 逆时针旋转锁紧螺丝，固定外壳罩盖。这涉及到松开螺丝，直到螺丝头停在外壳罩盖上。

# 6 液位计接线

**⚠ 危险**

遵守有关电气安装的所有适用法规。仅限在零电压状态下建立连接。由于液位计不会关闭元件，所以工厂必须提供过电压保护设备、避雷装置和/或电压隔离能力。（过电压/避雷装置为选装件）。确认现有工作电压与铭牌上指示的电压相一致。电源线和输出信号线使用相同的线号。如有浪涌保护器且液位计安装在危险区域，必须由与总电源相隔离的独立电源为液位计供电（电流阻断）。而且，因为液位计的本安电路已接地，所以必须确保整条电源线的电位均衡。

触电可能导致死亡或严重伤害。避免接触导线和端子。导线可能存在高电压，存在触电危险。

除非液位计铭牌上的电气规范名称与要安装液位计的场所的区域分类一致，否则禁止进行电气连接。未遵守此警告可能导致火灾或爆炸。

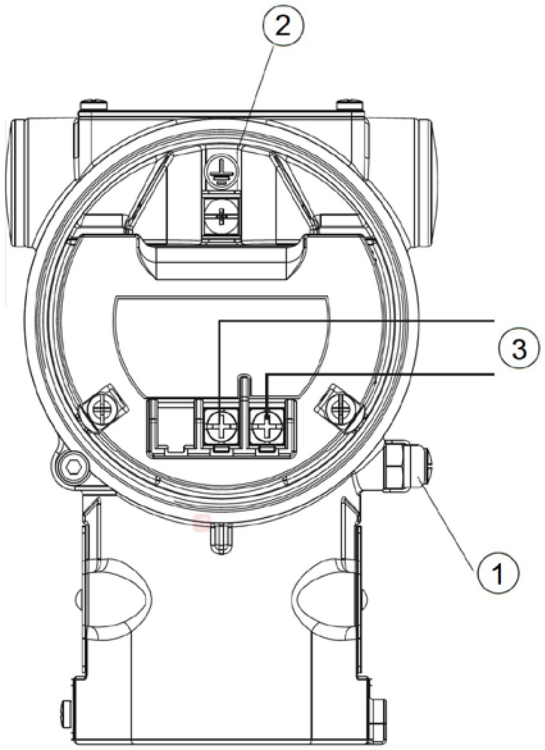
## 电缆连接

根据提供的设计，要通过电缆入口、M20 x 1.5 或 ½" NPT 螺纹建立电气连接。螺旋式接线柱适合截面积达 2.5mm$^2$ (AWG 14) 的导线。

**重要（备注）**
由于液位计适合用在“区 2”，所以必须由客户负责安装满足此防护等级要求的电缆压盖。请参阅 LMT 系列安全手册 (SM LMT100200-EN A)。出于这个目的，M20 x 1.5 螺纹设在电子柜内。对于带隔爆外壳 (Ex db) 的液位计，必须使用锁紧螺丝固定好外壳罩盖。液位计附带的螺旋塞必须在工厂现场使用 Molykote DX 进行密封。
如果使用了任何其他类型的密封介质，安装人员应对此负责。间隔几周后，拧开外壳罩盖时要求加大力气。这不是螺纹引起的，而是因为垫圈类型的问题。

**⚠ 注意**

- 电缆入口设备应符合 EN 60079-0 的要求，并按安装条件的要求将防护等级维持在 IP54 或更高。
- 现场布线应能够耐受设备最大环境温度以上至少 10° C




① 外部接地端子
② 内部接地端子
③ 现场总线线路（不分极性）

图 17 LMT FOUNDATION FIELDBUS 终端方案

## 供电要求

对于信号/电源连接，使用双绞线，截面积 18~22 AWG/0.8~0.35 mm$^2$ Ø，最长 1500 m（5,000 英尺）。回路越长，需要的测量线越短。如果使用了屏蔽线，屏蔽层只能一端接地，而不是两端。如果在液位计端部接线，则使用外壳内的端子，并使用合适的符号进行标记。

电源电压范围为 9 VDC~32 VDC。

对于 Ex ia 认证，电源电压不能超过 24 VDC（FF - 816 认证）或 17.5 V DC（FISCO 认证）。

避免使用其他电缆（带电感负载）或者在大型电气设备附近布线。

## 接线程序

根据以下步骤进行液位计的接线：

- 从位于液位计外壳两侧的其中一个电气连接端口上取下端子盖。
- 连接端口可能有 ½ 英寸内部 NPT 或 M20 螺纹。可以在这些螺纹上安装各种转接头和套管，以满足工厂布线（导线管）标准。
- 对于 FOUNDATION FIELDBUS 版本，无浪涌保护的端子如下：

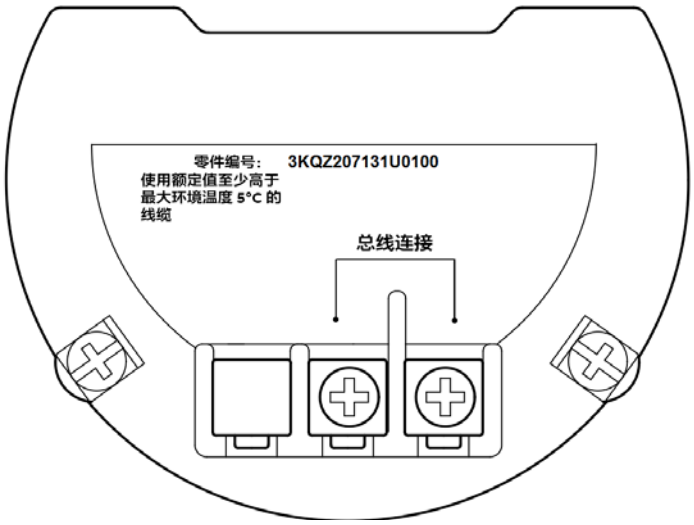



图 18　无浪涌保护的 FF 接线板

| 端子 | 功能/备注 |
|---|---|
| 总线连接 | 电源，不分极性 |

- 取下现场端子侧上的外壳罩盖。然后，用户需要查看外壳颈部上标签的内容。

**⚠ 警告**

在防爆/防火安装环境中，如果装置仍在供电，则禁止拆下液位计罩盖。

- 将电缆穿过电缆压盖和开孔。
- 将正极引线连接至 + 端子，将负极引线连接至 - 端子。
- 用旋塞堵住电气端口并密封。确保在安装完成后，电气端口合理密封，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、电缆压盖和未使用的孔塞必须满足预期的防护类型（例如，本安和防爆）和防护等级（例如，IEC EN 60529 或 NEMA 4x 要求的 IP6x）。有关 Ex 安全内容和 IP 防护等级，也请参考附录。尤其是，对于防爆安装，请拆下红色临时塑料盖，换用成具有防爆性能的孔塞堵住未使用的开孔。

- 如果适用，布线时请安装水滴回路。布设水滴回路时，其底部要低于导线管接口和液位计外壳。
- 装回外壳罩盖，转动以使 O 型环坐在外壳上，然后继续用手拧紧，直到罩盖接触外壳，金属与金属接触。在 Ex-d（防爆）安装环境中，转动紧固螺母，以防止罩盖转动。

## 接地

外壳外侧和旋塞都有一个端子，用于液位计接地 (PE)。两个端子彼此电气连接（见图 19）。

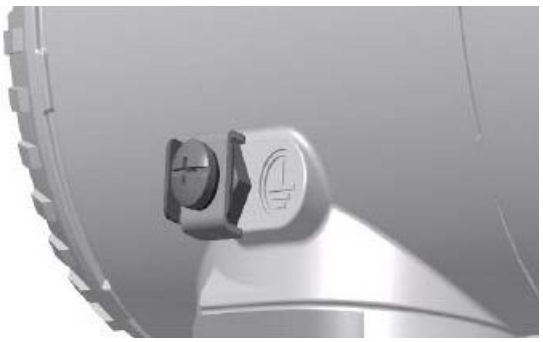


图 19　液位计外壳的接地

所有液位计都有一个外部接地线，用于保护性接地。将此接地线合适接地。对于液位计测量回路，接地应维持 5 欧姆或以下的电阻。使用重型导线，至少 15 AWG/1.6 $mm^2$ Ø。

**⚠ 警告**

LMT 提供内外接地端子，以使安装符合适用地区法规有关电气安装的要求。

## 集成式避雷保护

液位计外壳必须使用接地端子 (PE)，通过与等电位连接端子短连接的方式进行连接。整个电缆敷设区域要求采用直径至少 4 mm (AWG 12) 的等电位连接端子。

对于具有避雷保护功能（可选）的液位计，出于安全考虑，本安电路要连接等电位连接端子。

- 对于 FOUNDATION FIELDBUS 版本，具有浪涌保护的端子如下：

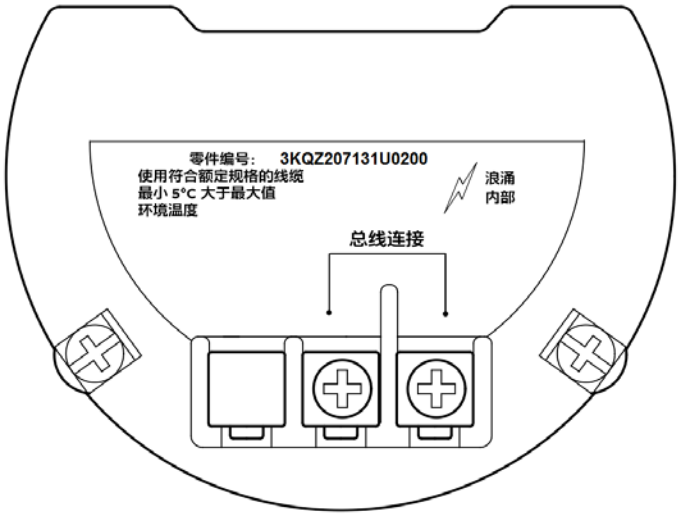



图 20　具有浪涌保护的 FF 接线板

## 远程版本：连接到远程版本

信号线将测量传感器液位计连接。电缆固定到液位计，但是，必要时可以分开。

铺设信号线时，遵守以下几点要求：
- 在测量传感器和液位计之间以最短的路线连接信号线。因此，尽可能缩短信号线。
- 信号线的最大可能长度为 30 米（99 英尺）。
- 避免将信号线安装在电气设备或开关元件附近，否则可能形成杂散场、开关脉冲和电感。如果不可避免，则将信号线穿过金属管，按此方法连接到操作现场。
- 仔细接好所有端子。
- 将电线布设在接线盒中，使它们不受振动的影响。

## 远程版本：按需裁切信号线长度，然后端接

信号线标准长度分四种：5 米（16.4 英尺）、10 米（32.8 英尺）、20 米（65.6 英尺）和 30 米（98.4 英尺）。
电缆端已经过安装前预处理。

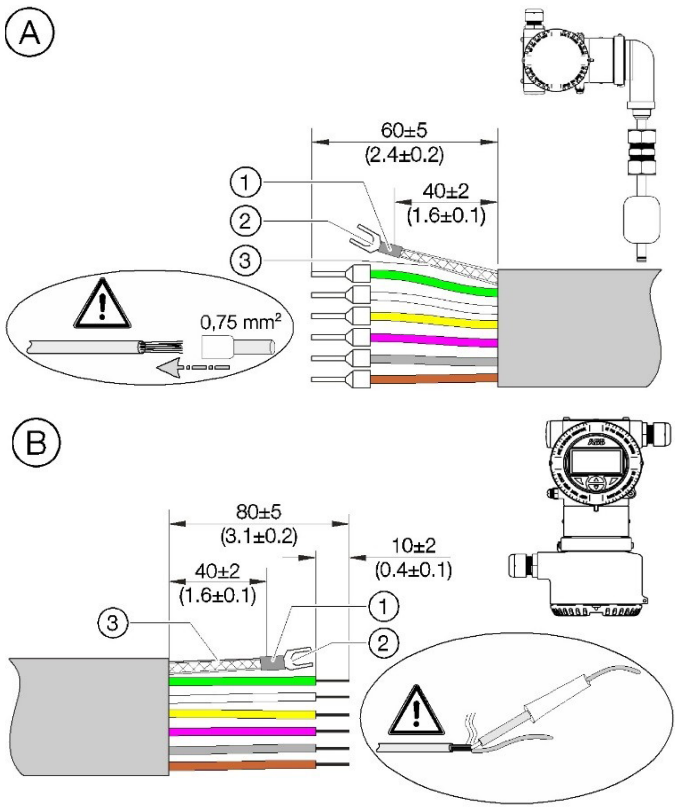



图 21　信号线尺寸，mm（英寸）

Ⓐ　测量传感器

Ⓑ　液位计

① 热缩管 Ø 4 mm，10 mm 长 ② 分叉式电缆接线头

③ 热缩管 Ø 2.3 mm，40 mm 长（屏蔽）

## 信号线也可以裁切成任何长度。然后，必须按以下方法预处理电缆端。

- 紧捻屏蔽层，缩短，使用热缩管 3 进行绝缘。压接相匹配的分叉式电缆接线头 2，并使用热缩管 1 对压接处进行绝缘。
- 提供测量传感器侧的接线，线端套上包头 (0.75 mm²)。
- 将电线捻到液位计侧，焊接。

## 远程版本：连接信号线

**⚠ 危险**

液位计外壳或接线盒打开的情况下操作设备可能存在爆炸的危险!

打开液位计外壳或接线盒之前，注意以下几点：

- 确认消防许可证有效。
- 确保无爆炸风险。
- 打开前，切断电源，等待至少 2 分钟。

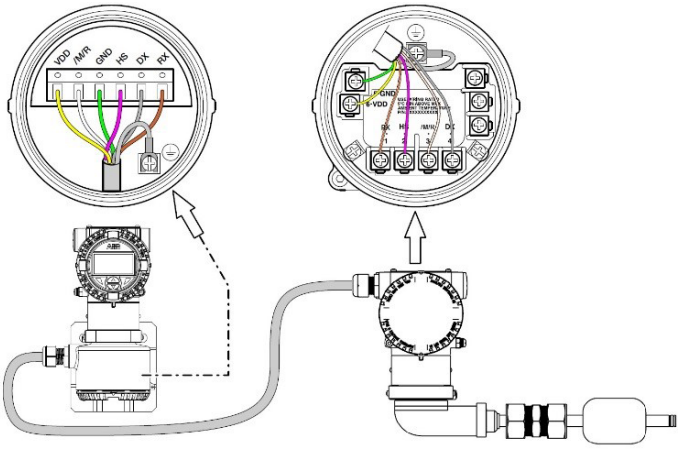



图 22　远程版本：连接信号线

| 端子 | 颜色/功能 |
|---|---|
| VDD | 黄 |
| /M/R | 白 |
| GND | 绿 |
| HS | 粉 |
| DX | 灰 |
| RX | 褐 |
| ⏚ | 接地端子（功能性接地/屏蔽） |

***注***

信号线的屏蔽层也用作功能性接地，必须连接到两侧的传感器和液位计。

1. 使用连接到液位计的信号线进行测量传感器与液位计之间的电气连接。
2. 旋开液位计和测量传感器上的接线盒的罩盖。
3. 根据要求定制信号线。
4. 将线缆穿过电缆压盖，进入接线盒。
5. 拧紧电缆压盖。
6. 将线缆连接至相应的端子（见图 22）。
7. 将信号线的屏蔽层连接到分叉式电缆接线头，然后连接到接地端子。
8. 拧上液位计和测量传感器上的端子盒的罩盖，用手拧紧。确保罩盖垫圈紧固到位。

# 7 调试

## 液位计工厂配置考量

LMT 系列液位计出厂前已按要求进行性能规范标定；在正常条件下无需进一步标定。ABB 一般会根据用户要求配置 LMT 系列液位计。典型的配置包括：

- 位号
- 标定范围
- 显示配置

## 启动前初步检查

- 开始调试前，确保：电源切断
- 电源电压在指定范围内 (12~42 VDC)
- 引脚分配与接线图相一致
- 液位计正确接地
- 液位计在温度限制内
- 液位计安装在无剧烈振动的场所
- 端子盖密封

## 本地按钮功能

LMT 系列允许通过板载非介入式按钮进行本地调整。按钮在铭牌下方。要进行本地调整时，旋开铭牌的固定螺丝，顺时针旋转铭牌。

***注***

禁止使用磁性螺丝刀操作控制按钮。

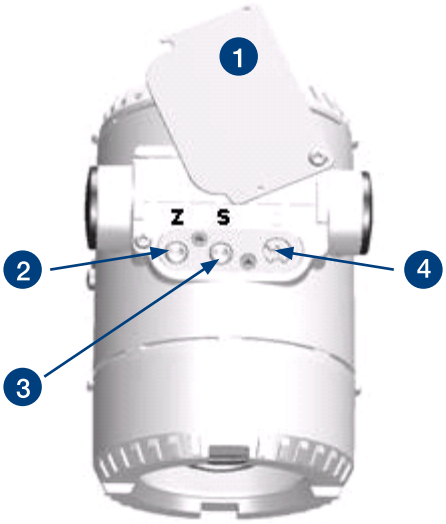



图 23 按钮功能

① 铭牌
② “Z” 零位按钮
③ “S” 量程按钮
④ 写入保护按钮

## 写入保护

写入保护防止配置数据被非授权用户覆写。

可以使用写入保护开关禁用写入保护功能。

如果启用写入保护，“Z” 和 “S” 按钮（内部或外部）会被禁用。

**硬件写入保护通过外部开关激活**

本仪器有一个外部非介入式开关。可以按以下方法执行写入保护功能：

- 松开左下角的固位螺丝，拆下铭牌（见图 21）。
- 使用合适的螺丝刀将开关完全按下。
- 顺时针转动开关 90°。

**重要（备注）**

若要禁用此开关，轻轻按下，逆时针旋转 90°。

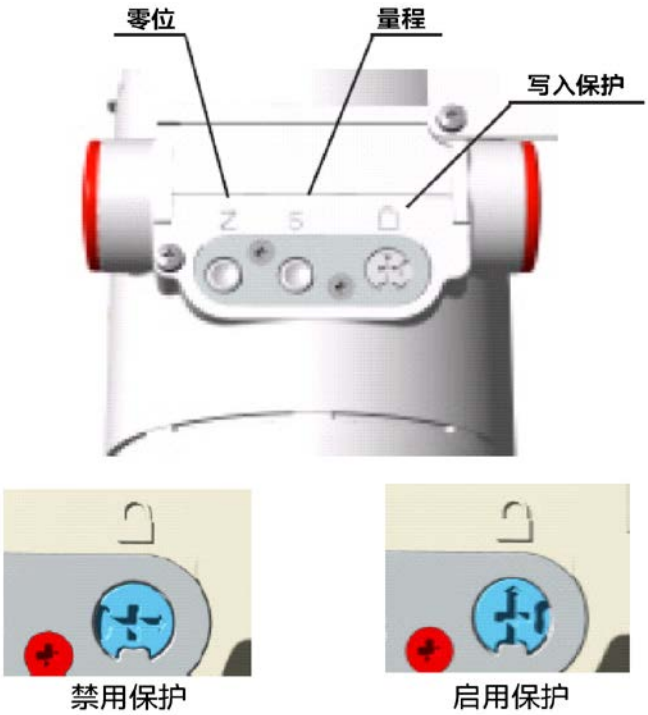



图 24 写入保护按钮

**写入保护通过设备软件激活**
可通过设备软件激活写入保护。请参考本使用说明书的第 8 节 “操作”，“菜单：设备设置”。

**重要（备注）**
电源短暂中断会导致电子设备初始化（程序重启）。

## 范围和量程考量

LMT 系列数据表提供本液位计和传感器的范围和量程限制的所有相关信息。

URL 特定传感器的范围上限。这表示液位计可以调整的测量值的最大设定值。
LRL 特定传感器的范围下限。这表示液位计可以调整的测量值的最小值。
URV 范围上限值。液位计标定的测量值的最大值。
LRV 范围下限值。液位计标定的测量值的最小值。
量程 范围上限值与范围下限值之间的代数差。最小量程指的是不降低指定性能的情况下能够使用的最小值。

可以在 LRL 和 URL 之间的任何范围内标定液位计，限制如下：
LRL < LRV < (URL – CAL SPAN)
CAL SPAN > MIN SPAN
URV < URL

## 配置类型

液位计的配置方式如下：
- 无使用本地按钮的一体式 HMI 时，通过零位和量程按钮配置范围上限值和下限值的参数。
- 使用带键盘的一体式 HMI 配置液位计（菜单控制）
- 使用手持终端进行配置

## 设置无集成 HMI 的液位计

LMT 系列允许通过板载非介入式按钮进行就地调整。按钮在铭牌下方。要进行就地调整时，旋开铭牌的固定螺丝，顺时针旋转铭牌。

可以使用外部按钮在液位计上直接设置范围下限值和量程参数。

液位计由制造商根据订单信息进行标定。铭牌包含 “范围下限值” 和 “范围上限值” 信息。一般而言，请注意以下几点：

**⚠ 警告**

禁止使用磁性螺丝刀操作控制按钮。

使用本地按钮配置 LRV 和 URV
- 将范围下限值应用于液位计，等待，直到信号初始化。
- 按 “Z” 按钮。即可设置零位。
- 将范围上限值应用于液位计，等待，直到信号初始化。
- 按 “S” 按钮。即可设置量程。必要时，将阻尼重置为其原始值。

记录新设置。在按下 “Z” 或 “S” 按钮 10 秒后，相应的参数存储在非易失性存储器中。

**重要（备注）**
此配置不影响物理过程层（PV 值），也显示在数字限制器或用户界面上。执行更改后，检查设备配置。

## 设置集成了 HMI 的液位计—玻璃触摸屏技术 (TTG)（L2 选装件）

一体式 HMI 连接在 LMT 系列通信板上。它可以用于可视化过程测量变量以及配置显示器和液位计。

TTG 技术允许用户透过窗盖玻璃触摸操作 HMI 的键盘，而无需窗盖。电容式传感器检测是否有用户用手指点击相应的按钮，激活特定的命令。液位计启动时，HMI 会自动标定其灵敏度。启动时，罩盖务必要充分拧紧，以确保 TTG HMI 正常运行。

如果为了进入通信板而将罩盖取下，则建议在窗盖固定到位并合理拧紧后关闭然后启动液位计。

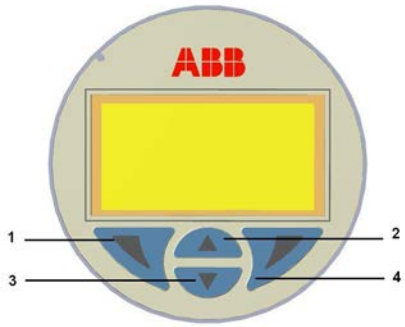



图 25 HMI 显示键盘

按键 (1)、(4)、(2) 和 (3) 用于菜单控制配置。

- 菜单/子菜单名称显示在 HMI 显示器上。
- 当前所选菜单项的编号/行显示在 HMI 显示器的右上角。
- HMI 显示器的右边出现一个滚动条，显示当前所选菜单项在菜单内的相对位置。
- 按键 (1) 和 (4) 可能有各种功能。HMI 显示器中，这些按钮的含义显示在相应按钮上方。
- 用户可以使用按键 (2) 和 (3) 浏览菜单或者在参数值内选择一个数字。按钮 (4) 选择首选的菜单项。

## 使用 “快速设置 (Easy Setup)” 菜单进行调试

“快速设置” 菜单提供最常见的配置参数。此菜单提供配置设备的最方便的途径。

有关所有设备菜单和参数的详细描述，请参见本使用说明书的 “操作” 一节。

**1** 以标准或高级访问权限登录 LMT




**2** 从主菜单中选择 “快速设置”




**3** 从 “快速设置” 菜单中选择一种语言，然后按




**4** 从 “快速设置” 菜单中选择 “液位单位 (Level Unit)”，然后按
注意，根据设备配置的不同，“液位单位” 可能显示为 “容积单位 (Volume Unit)” 或 “流量单位 (Flow Unit)”




**5** 从 “快速设置” 菜单中选择 “液位 LRV (Level LRV)”，然后按
注意，根据设备配置的不同，“液位 LRV” 可能显示为 “容积液位 LRV (Volume Level LRV)” 或 “流量 LRV (Flow LRV)”




**6** 从 “快速设置” 菜单中选择 “液位 URV (Level URV)”，然后按
注意，根据设备配置的不同，“液位 URV” 可能显示为 “容积液位 URV (Volume Level URV)” 或 “流量 URV (Flow URV)”




**重要 ( 备注 )**
如果设备配置有两个液位，则将在这个步骤的这个时候设置界面参数。根据设备的配置，这两个参数将是以下组合的其中一个 :

- “界面液位 LRV (Interface Level LRV)” 和 “界面液位 URV (Interface Level URV)”
- “容积界面 LRV (Volume Interface LRV)” 和 “容积界面 URV (Volume Interface URV)”

这两个参数的配置方式与 “快速设置” 菜单中的其他参数相同。

**7** 从“快速设置”菜单中选择“液位阻尼时间 (Level Damping Time)”，然后按

阻尼可以使设备输出阶跃响应变得平稳。




**8** 从“快速设置”菜单中选择“显示 1 行 1 视图 (Display 1 Line 1 View)”，然后按

此参数可将变量设置为显示在产品显示器的第 1 行。




**9** 从“快速设置”菜单中选择一个标签，然后按

标签是快速了解设备信息的一个途径。




## 使用手持终端进行配置

用户可以利用手持终端读出或配置/标定液位计。

例如 Emerson Process 375、475 和 AMS 等手持终端（假设下载了 LMT 系列 EDD 并在终端中启用）。

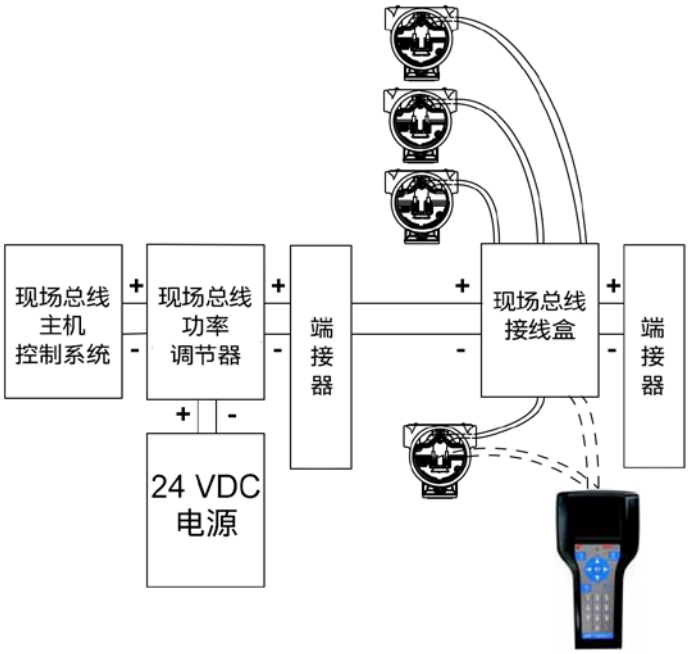



图 26　Emerson 475 的连接示例

有关其他信息，请参阅手持终端附带的使用说明书。

如果根据客户对测量点的要求在工厂对液位计进行配置，用户只要根据描述进行液位计的安装和布线。测量点可直接使用。

每个配置步骤都要进行合理性检查。用户可以随时按“F1”键调用上下文相关帮助。收到液位计后或更改配置前，建议通过以下路径将现有配置数据保存到独立的数据存储介质：“File_Save”。

# 8 操作

HMI 显示器提供可选装的电容式控制按钮。选择此选装件时，罩盖合上后可穿透玻璃控制设备的功能。

**重要（备注）**
选择了电容式控制按钮选装件时，液位计会定期自动校准按钮。如果操作时打开罩盖，起初，按钮灵敏度会提高。因此，可能出现操作错误。下一次自动校准时，按钮灵敏度会恢复正常。

## 菜单导航

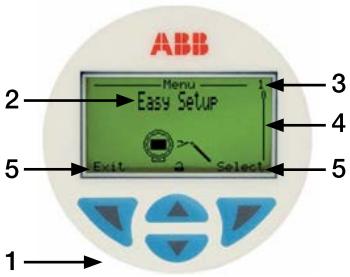



图 27 8.1: HMI 显示器

**1** 带菜单导航用控制按钮的显示器

**2** 菜单名称

**3** 菜单编号

**4** 指示在菜单内的相对位置的标记

**5** 当前分配给 和 控制按钮的功能

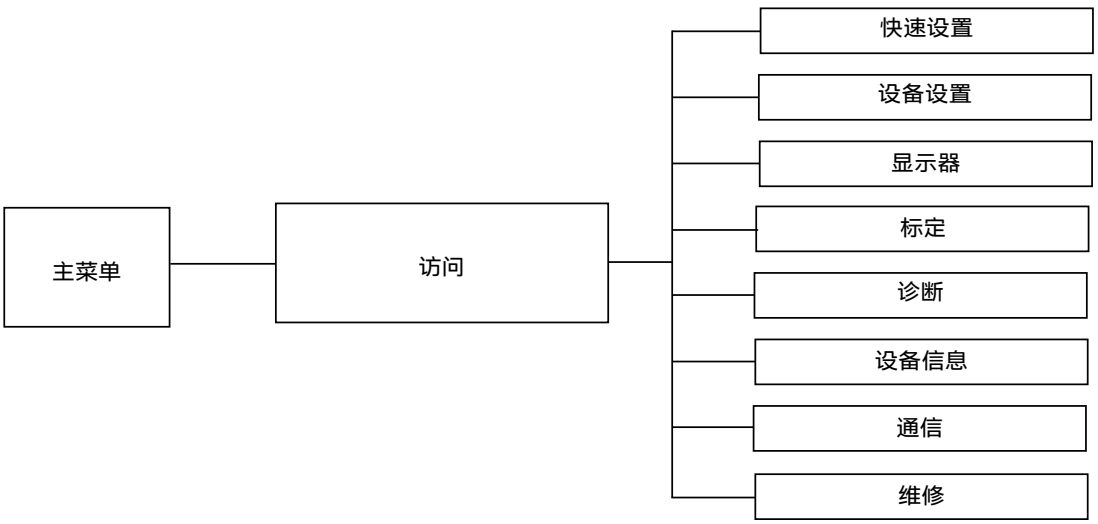
### 控制按钮功能

| 功能 | 含义 |
|---|---|
| 退出 | 退出菜单 |
| 返回 | 返回上一级菜单 |
| 取消 | 取消参数输入 |
| 下一步 | 选择下一个要输入数值和字母数字值的位置 |

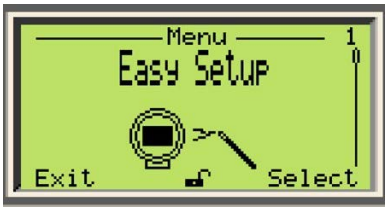
| 功能 | 含义 |
|---|---|
| 选择 | 选择子菜单或参数 |
| 编辑 | 编辑参数 |
| 确定 | 保存输入 |

## HMI 菜单结构

HMI 菜单分为以下部分，可以使用按键 (2) 和 (3) 进行选择。这些部分出现在显示器上时，子菜单图标也会显示。然后，用户可以使用 (4) [SELECT]（选择）键确认其选择。
根据屏幕上的说明执行各种参数的配置。



### 快速设置



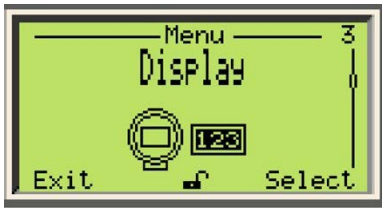

可利用此菜单验证和设置菜单，对 LMT 系列液位计进行基本配置。“快速设置”引导用户选择界面语言、标识号配置、工程单位、范围上限值和范围下限值 (URV 和 LRV）以及显示可视化模式（需要显示在 HMI 上的值）。

### 设备设置




可“设备设置”菜单验证和确定整个 LMT 系列设备相关的参数。这包括启用写入保护、设置访问控制密码、设置过程变量（单位、LRV 和 URV）、选择传递函数（线性化类型和低流量断流）和按比例输出（根据测量和 LRV/URV 确定单位）。最后一个子菜单允许用户将所有参数重置为默认配置。

### 显示器




可利用“显示器”菜单设置显示器本身相关的功能。这包括显示语言和对比度。也可以将屏幕显示自定义为一行或两行，带或不带条形图。可设置保护密码（安全）和显示比例（距离、线性化和温度格式）。

### 标定




可利用“标定”菜单，现场标定仪器。这包括设定液位、液体界面（两种液体）及温度的标定点和偏移值。

### 诊断




可利用“诊断”菜单监测波形、信号极性、模拟和历史信息等相关诊断信息。

### 设备信息




可利用“设备信息”菜单检索所有设备信息。菜单驱动结构向用户显示传感器类型、硬件和软件版本、传感器高低限值和最小量程。

### 通信




结构化菜单项的最后一部分 — “通信”菜单允许用户将通信标签和 MULTI-DROP 模式更换为设备的 FF 地址编号。在这里，也可以将变量分配给 FF 地址（PV、SV、TV 和 QV）。

## 菜单级

### 产品显示器

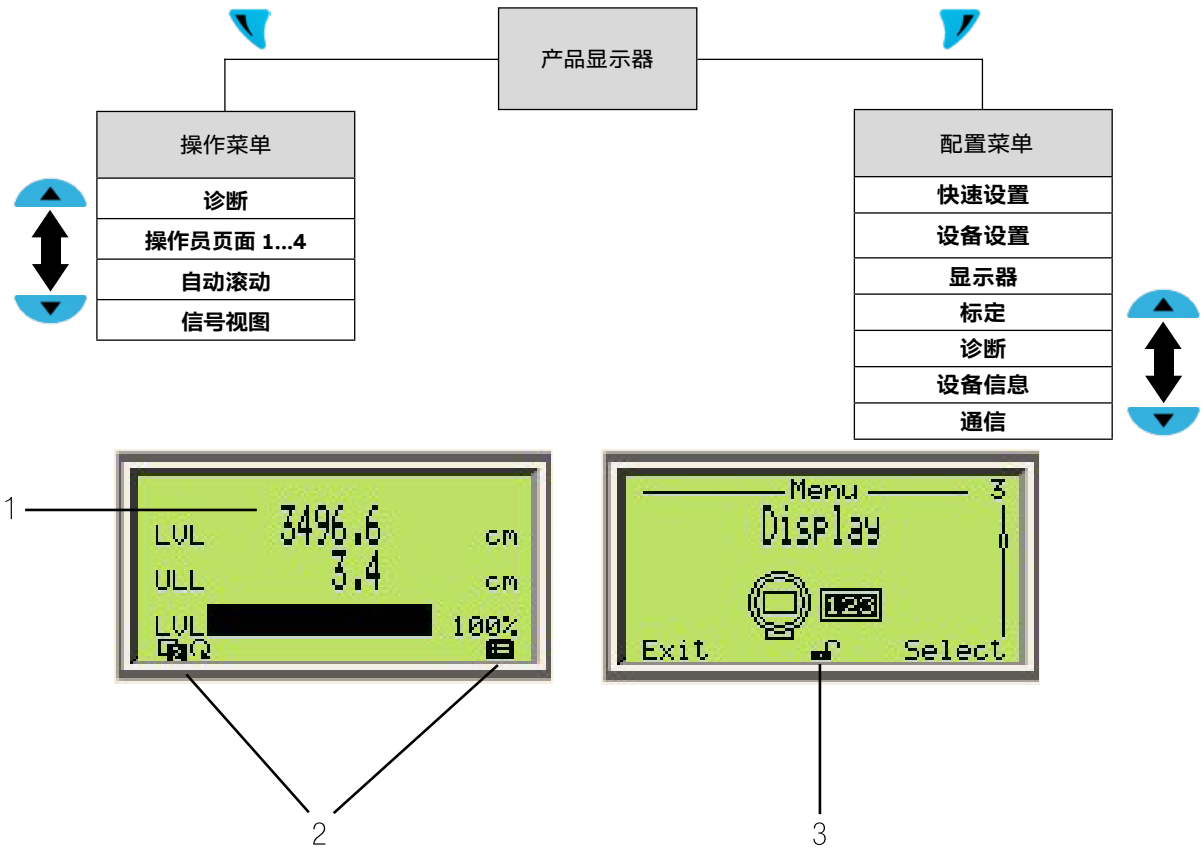



图 28 产品显示器

**1** 当前过程值

**2** 符号指示按钮功能

**3** “参数化保护”状态指示器显示区域

| 符号 | 描述 |
|---|---|
|  | 调用信息级 |
|  | 调用配置级 |
|  | 防篡改保护 |
|  | 允许一些变更 |
|  | 允许所有变更 |
|  | 维修访问 |

**重要（备注）**
最后一个按钮启动后 5 分钟，HMI 显示器自动恢复产品显示

### 切换为操作菜单

操作菜单可用于显示诊断信息和选择要显示的操作员页面。

1 按 切换到操作菜单

2 按 选择一个子菜单

3 按 确认您的选择

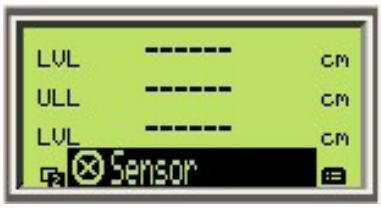
| 菜单 | 描述 |
|---|---|
| .../操作菜单 | 列出操作菜单选项 |
| 诊断 | 显示诊断页面报警 |
| 操作员页面 1 | 选择要显示的操作员页面 |
| 操作员页面 2 | 选择要显示的操作员页面 |
| 操作员页面 3 | 选择要显示的操作员页面 |
| 操作员页面 4 | 选择要显示的操作员页面 |
| 自动滚动 | 在产品显示屏幕上轮流显示四个操作员页面 |
| 信号视图 | 显示 LVL、ULL 和 AI1 参数 |

| 区域 | 描述 |
|---|---|
| 电子设备 | 电子设备错误/报警 |
| 传感器 | 传感器错误/报警 |
| 状态 | 当前设备状态报警 |
| 配置 | 当前工作条件错误/报警 |

### 调用错误描述

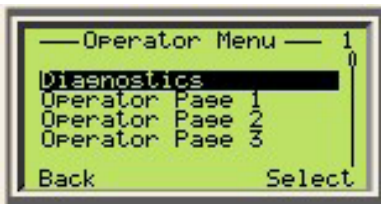
出现错误时，产品显示器底部出现一条由图标和文字组成的信息。显示的文字指示出现错误的位置。

1 按 切换到操作菜单

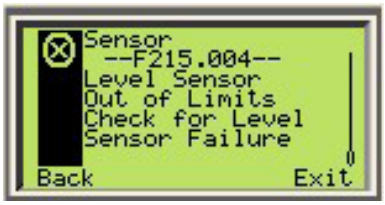



2 按 或 导航至“诊断”

3 按 确认您的选择




第一行指示出现错误的位置。第二行显示唯一 ID。下一行简要描述错误及其补救方法。




### 切换至配置级

可在配置级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 确认您的选择




**重要（备注）**

访问级别分为以下四级：

- “只读”级别禁止所有输入。不可修改任何参数
- “标准”级别可编辑某些参数
- “高级”级别可编辑所有参数
- “维修”级别仅限 ABB 技术员使用

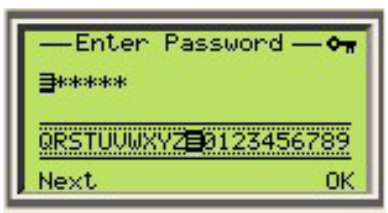
  可以设定“标准”和“高级”级别的访问密码。记录密码，以便以后找回。

4 需要密码时输入相应的密码

5 按 切换到信息级。HMI 显示器会显示配置级的第一个菜单项

6 按 或 选择一个菜单

7 按 确认您的选择



## 选择和更改参数

### 选择参数值

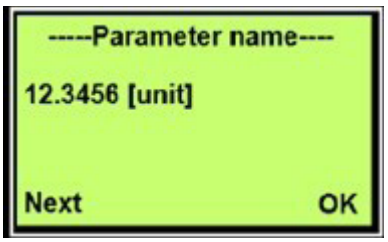
1 选择要在菜单中设置的参数

2 按 查看可用参数值列表。当前设置的参数值会高亮显示




3 按 或 选择所需值

4 按 确认您的选择




### 设置数值参数

1 选择要在菜单中设置的参数

2 按 进行参数编辑。当前选择的位置会高亮显示




### 退出设置

某些菜单项的值为必填项。按以下方式退出菜单，但不保存参数：

1 重复按 ，直到光标到达结束位置。再按一次 ，将光标移到显示“取消”的右下角




2 按 取消编辑并退出菜单项




## 菜单：快速设置




语言
液位 / 容积 / 流量单位
液位 / 容积 / 流量 LRV
液位 / 容积 / 流量 URV
界面液位 LRV
界面液位 URV
液位阻尼时间
显示 1 行 1 视图
标签

在“快速设置”菜单上有多个选项可供用户设置。详细如下：

### 语言




可利用语言选项设置工作语言。选定语言后，菜单项名称会转换为所选语言。无论选择什么语言，LMT 系列液位计的特定缩写仍保持不变，例如图标。

可用语言如下：

| | |
|---|---|
| 英语 | 德语 |
| 法语 | 西班牙语 |
| 意大利语 | 俄语 |
| 中文 | 葡萄牙语 |

### 液位单位




“液位单位”选项允许用户选择液位测量的测量单位。选择测量单位后，所有设置功能将以此为依据。可选工程单位包括：英寸、英尺、米、厘米和毫米。注意，根据设备设置的不同，“液位单位”可能显示为“容积单位”或“流量单位”。

### 液位 LRV




“液位 LRV（范围下限值）”指的是 LMT 液位计产生输出时最小值的配置，单位为工程单位。LRV 也称为零点。出厂时 LRV 设置为零。注意，根据设备设置的不同，“液位 LRV”可能显示为“容积液位 LRV”或“流量 LRV”。

### 液位 URV




“液位 URV（范围上限值）”指的是 LMT 液位计产生输出时最大值的配置，单位为工程单位。这一般称为量程点。注意，根据设备设置的不同，“液位 URV”可能显示为“容积液位 URV”或“流量 LRV”。

**重要（备注）**
如果设备配置有两个液位，则“快速设置”菜单还有另外两个参数。根据设备的配置，这两个参数将是以下组合的其中一个：
- “界面液位 LRV”和“界面液位 URV”
- “容积界面 LRV”和“容积界面 URV”

界面 LRV 和 URV 指的是 LMT 液位计产生界面测量输出时的上下限值

### 液位阻尼时间




设置阻尼的目的在于延缓对测量液位变化的输出响应。如果过程激烈或者可能溅出液体，可能需要提高阻尼值。如果该过程剧烈变化，可能需要减小阻尼值，延长对液位变化的响应时间。最高阻尼值为 60 秒。

### 显示 1 行 1 视图




显示行可以设置为“原始液位 (Raw Level)”、“距离/空高 (Distance/Ullage)”和“液位 (Level)”。如果设备配置有两个液位，则也可以设置为“界面 (Interface)”。图表可以设置为显示 % 量程或 %mA 值。

### 标签




标签参数是“快速设置”的最后一个步骤。它允许操作员在设备标签菜单上添加设备标签或其他备注。

## 菜单：快速设置（续）

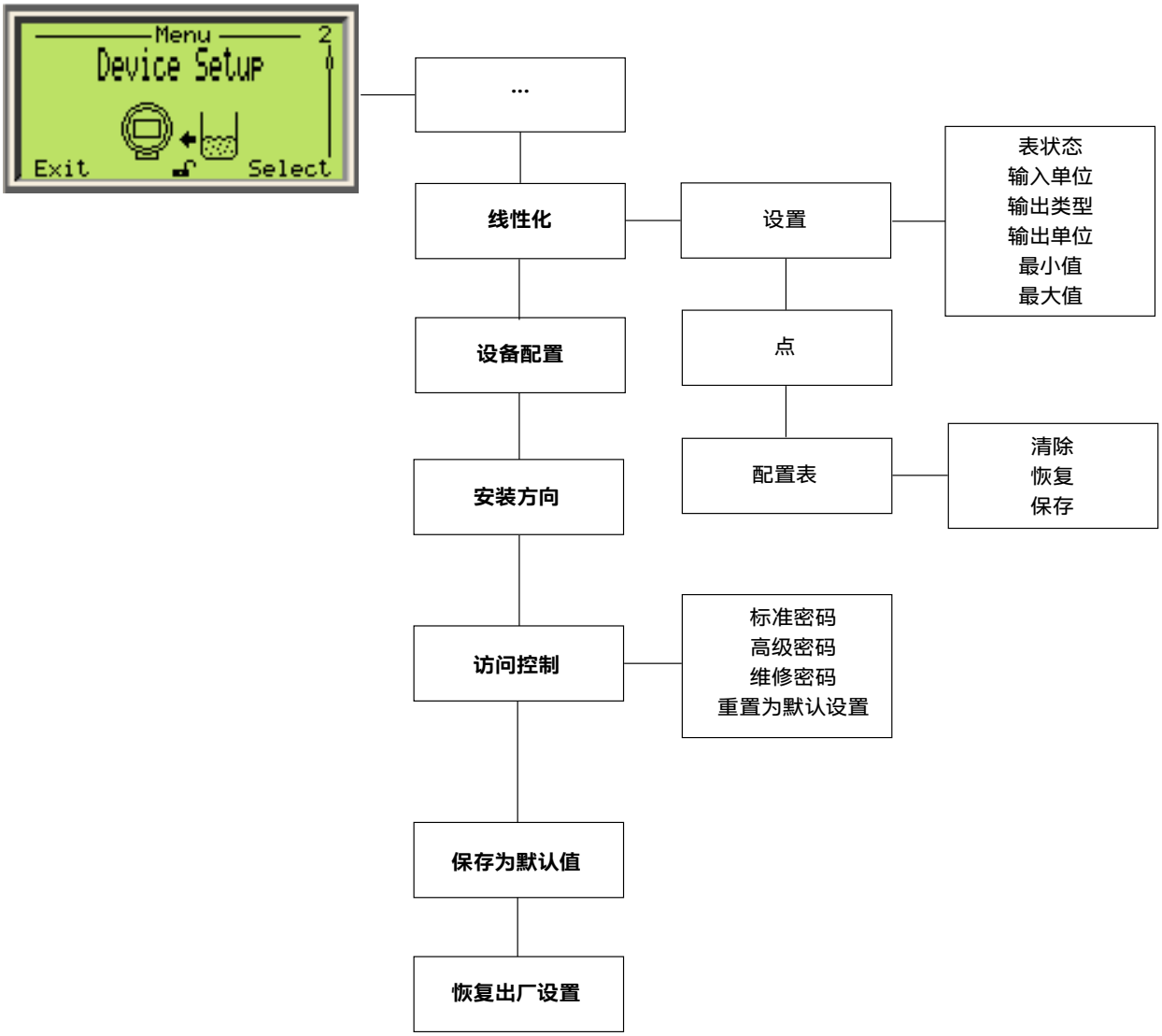
| 菜单/参数 | 值范围 | 描述 |
|---|---|---|
| 快速设置 | | |
| 语言 | 英语、中文、葡萄牙语、德语、西班牙语、法语、意大利语、俄语 | 菜单语言选项。 |
| 液位单位（根据配置的不同，也可能显示为“容积单位”或“流量单位”） | • 长度单位<br>- mm、cm、m、in、ft<br>• 容积单位<br>- 升、立方米、立方英寸、立方英尺、立方码、加仑、英制加仑、蒲式耳、桶数、液体桶数<br>• 流量单位<br>- 升/秒、升/分、升/小时、加仑/秒、加仑/分、加仑/小时、加仑/天、英制加仑/秒、英制加仑/分、英制加仑/小时、英制加仑/天、桶/秒、桶/分、桶/小时、桶/天、立方米/秒、立方米/分、立方米/小时、立方米/天、立方英尺/秒、立方英尺/分、立方英尺/小时、立方英尺/天 | 定义主要变量的测量单位。 |
| 液位 LRV（根据配置的不同，也可能显示为“容积液位 LRV”或“流量 LRV”） | 非线性化<br>-10% 到探头长度一半<br>线性化<br>-999999999 到 999999999 | 设定下位点，即量程的范围下限值。 |
| 液位 URV（根据配置的不同，也可能显示为“容积液位 URV”或“流量 URV”） | 非线性化<br>一半到大于探头长度 20%<br>线性化<br>-999999999 到 999999999 | 设定上位点输出点，即量程的范围上限值。 |
| 界面液位 LRV（仅安装两个浮子时显示。根据配置的不同，也可能显示为“容积界面 LRV”。） | | 设定液位界面量程的范围下限值。 |
| 界面液位 URV（仅安装两个浮子时显示。根据配置的不同，也可能显示为“容积界面 URV”。） | | 设定液位界面量程的范围上限值。 |
| 液位阻尼时间 | 0.1 到 60 秒 | 允许平滑信号。 |
| 显示 1 行 1 视图 | 原始液位、距离/空高和液位、界面 | 选择要在显示器上显示的变量。 |
| 标签 | 字母数字 | 用户定义。支持 32 个字符。 |

## 菜单：设备设置




- **写入保护**
  - 软件写入保护
  - 硬件写入保护
- **单位设置**
  - 液位单位
  - 流量单位
  - 容积单位
- **液位阻尼时间**
- **设备变量**
  - 级别
    - 液位单位
    - 范围下限
    - 范围上限
    - 液位偏移
  - 界面
    - 范围下限
    - 范围上限
    - 界面偏移
  - 距离 / 空距
    - 范围下限
    - 范围上限
    - 空距参考点
  - 温度
    - 单位
    - 范围下限
    - 范围上限
    - 温度偏移
    - 温度下限
    - 温度上限
    - 阻尼时间
  - 容积液位
    - 单位
    - 范围下限
    - 范围上限
  - 容积界面
    - 单位
    - 范围下限
    - 范围上限
  - 流量
    - 单位
    - 范围下限
    - 范围上限
- **...**

## 菜单：设备设置（续）


Menu
2
Device Setup
Exit
Select
...
线性化
设置
表状态
输入单位
输出类型
输出单位
最小值
最大值
设备配置
点
配置表
清除
恢复
保存
安装方向
访问控制
标准密码
高级密码
维修密码
重置为默认设置
保存为默认值
恢复出厂设置

## 菜单：设备设置（续）

| 菜单/参数 | 值范围 | 描述 |
|---|---|---|
| **设备设置/写入保护** | | |
| 软件写入保护 | 解锁，锁定 | 设置用户是否可以通过软件编辑参数 |
| 硬件写入保护 | 解锁，锁定 | 设置用户是否可以通过液位计外壳顶部上的机械开关编辑参数 |
| **设备设置/单位设置** | | |
| 液位单位 | mm、cm、m、in、ft | 定义液位的测量单位 |
| 流量单位 | 升、立方米、立方英寸、立方英尺、立方码、加仑、英制加仑、蒲式耳、桶数、液体桶数 | 定义流量的测量单位 |
| 容积单位 | 升/秒、升/分、升/小时、加仑/秒、加仑/分、加仑/小时、加仑/天、英制加仑/秒、英制加仑/分、英制加仑/小时、英制加仑/天、桶/秒、桶/分、桶/小时、桶/天、立方米/秒、立方米/分、立方米/小时、立方米/天、立方英尺/秒、立方英尺/分、立方英尺/小时、立方英尺/天 | 定义容积的测量单位 |
| 设备设置/液位阻尼时间 | 0.1 到 60 秒 | 允许平滑信号。 |
| **设备设置/设备变量/液位** | | |
| 液位单位 | mm、cm、m、in、ft | 定义液位输出类型的测量单位 |
| 范围下限 | • 非线性化<br>- -20% 到探头长度的 120%<br>• 线性化<br>-999999999 到 999999999 | |
| 范围上限 | • 非线性化<br>- -20% 到探头长度的 120%<br>• 线性化<br>-999999999 到 999999999 | |
| 液位偏移 | 探头长度的 +/-50% | |
| **设备设置/设备变量/界面** | | |
| 范围下限 | • 非线性化<br>- -20% 到探头长度的 120%<br>• 线性化<br>-999999999 到 999999999 | |

## 菜单：设备设置（续）

| 菜单/参数 | 值范围 | 描述 |
|---|---|---|
| 范围上限 | • 非线性化<br>- -20% 到探头长度的 120%<br>• 线性化<br>-999999999 到 999999999 | |
| 界面偏移 | 探头长度的 +/-50% | |
| **设备设置/设备变量/距离 — 空高** | | |
| 范围下限 | | |
| 范围上限 | | |
| 空高参考点 | | |
| **设备设置/设备变量/温度** | C，F | 定义温度的测量单位 |
| 范围下限 | -200° C 至 300° C | |
| 范围上限 | -200° C 至 300° C | |
| 温度偏移 | -200° C 至 300° C | |
| 温度下限 | -200° C 至 300° C | |
| 温度上限 | -200° C 至 300° C | |
| **设备设置/设备变量/容积液位** | | |
| 范围下限 | -999999999 到 999999999 | |
| 范围上限 | -999999999 到 999999999 | |
| **设备设置/设备变量/容积界面** | | |
| 范围下限 | -999999999 到 999999999 | |
| 范围上限 | -999999999 到 999999999 | |
| **设备设置/设备变量/流量** | | |
| 范围下限 | -999999999 到 999999999 | |
| 范围上限 | -999999999 到 999999999 | |
| **设备设置/线性化/设置** | | |
| 表状态 | 启用，禁用 | |
| 输入单位 | mm、cm、m、in、ft | |
| 输出类型 | 液位、容积、流量 | |
| 输出单位 | • 长度单位<br>- mm、cm、m、in、ft<br>• 容积单位<br>- 升、立方米、立方英寸、立方英尺、立方码、加仑、英制加仑、蒲式耳、桶数、液体桶数<br>• 流量单位<br>- 升/秒、升/分、升/小时、加仑/秒、加仑/分、加仑/小时、加仑/天、英制加仑/秒、英制加仑/分、英制加仑/小时、英制加仑/天、桶/秒、桶/分、桶/小时、桶/天、立方米/秒、立方米/分、立方米/小时、立方米/天、立方英尺/秒、立方英尺/分、立方英尺/小时、立方英尺/天 | |

## 菜单：设备设置（续）

| 菜单/参数 | 值范围 | 描述 |
|---|---|---|
| 最小值 | -999999999 到 999999999 | 最小值 |
| 最大值 | -999999999 到 999999999 | 最大值 |
| **设备设置/线性化/点** | | |
| 0-20 | 输入点（采集）<br>输出点（启用/禁用） | |
| **设备设置/线性化/配置表** | | |
| 清除 | | |
| 恢复 | | |
| 保存 | | |
| **设备设置/设备配置** | | |
| 设备配置 | 1 级<br>1 级和温度<br>2 级<br>2 级和温度 | |
| **设备设置/安装方向** | | |
| 安装方向 | 上，下 | 这是传感器的安装方向 |
| **设备设置/访问控制** | | |
| 标准密码 | 字母数字 | 用户定义 |
| 高级密码 | 字母数字 | 用户定义 |
| 维修密码 | 受限 | 受限 |
| 重置为默认设置 | | |
| **设备设置/恢复出厂设置** | | |
| 恢复出厂设置 | | |

### 阻尼

可以通过电气的方式平滑（阻尼）过程中引起的液位计输出信号噪音。设置阻尼的目的在于延缓对测量液位变化的 mA 输出响应。

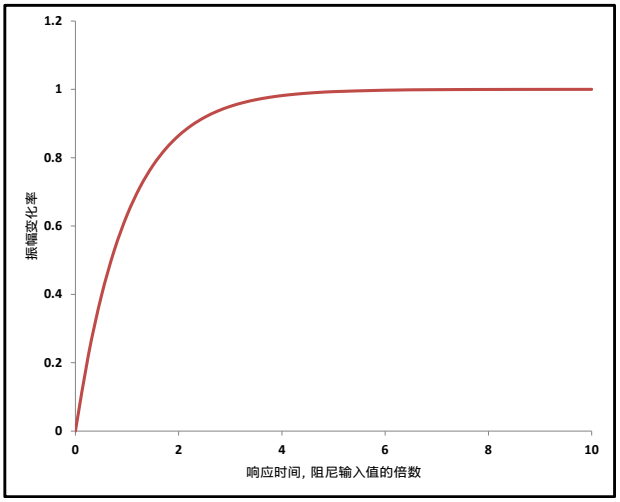
不同的场景要求采用不同的阻尼设置：

- 如果过程激烈或者可能溅出液体，可能需要提高阻尼值。
- 如果该过程剧烈变化，可能需要减小阻尼值，延长对液位变化的响应时间。

阻尼可以理解为设备对测量液位变化的实时响应能力。可以用以下公式描述输入变化阻尼之间的关系，其中，A 等于测量信号的变化，τ 等于时间和等于阻尼值。

$A(\tau) = A^*(1-2.71828-t/\tau)$

从此等式可以看出，可以衍生出一个表格和图表，来说明由于阻尼值变化而导致反应时间延缓的情况




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

图 29　阻尼

可以 0.1 秒递增的方式在 0.1 秒与 60 秒之间设置附加的时间常数。阻尼不影响显示在数字显示器上作为物理单位的值。阻尼只影响由此推导出来的参数，例如，模拟输出电流、自由过程变量、控制器的输入信号等。阻尼可通过 HMI 显示器或手持终端进行调整。

### 通过 HMI 显示器调整阻尼设置

1 进入菜单：设备设置

2 按  选择液位阻尼时间

3 按  确认选择




4 按  编辑液位阻尼时间




### 线性化/容积表概述

线性化是在给定点上的函数的线性逼近。LMT 拥有 21 个线性化点，可以实现多达 20 段线性校准。

线性化可以大幅提高不规则形状的储罐和容器的测量精度。如果在这些情况下未使用线性化，得到的液位计算将因为储罐液位和计算液位之间为非线性函数而导致无法满足预期精度要求。

为了有效利用线性化表执行多点校准，需要了解其优势和不足。

一般而言，在以下场景中需要线性化/容积表：

- 用户打算将“容积”或“流量”用作输出类型。
- 储罐或容器形状不规则，储罐中的液位与计算液位之间的函数为非线性。

### 线性化/容积表的实际使用

假设在下文图 28 的储罐中，“容积”用作“输出类型”。对于这些储罐，在线性化/容积表中只需启用两点。原因在于“容积”是所测量“液位”的线性函数。在这两种情况下，容量等于储罐底部面积系数乘以液位。

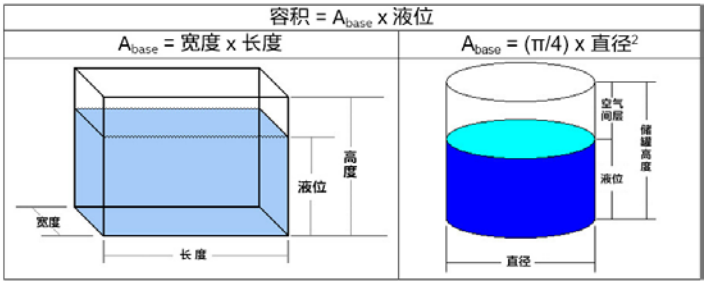



图 30　储罐容积计算

当容积是液位的线性函数时，因数分解后可以隔离此“液位”。在这种情况下，计算容积的精确度可以视为等于液位测量的精确度。

圆筒形储罐非常常见。对于图 29 所述类型，因为容积是测量液位的线性函数，所以一般只需要两个线性化点。一般而言，可以使用以下公式轻松得出容积：AL = $\pi R^2$，V = AL x 液位。例外情况是，当储罐的内部特性影响容积与测量液位之间的关系时，会导致容积计算的精确度超出可接受范围。此类特性可能包括管道穿过、搅拌器、入口、喷嘴等。这些特性可能会减小或增加计算容积。

有时候，计算未装满的储罐的液体容量是一个挑战。在许多应用中，使用线性化表可以克服此挑战。但是，在某些情况下，此计算要求使用复杂的公式，且必须延迟到控制系统。

在工业中，也常遇见圆筒形储罐水平放置的情况，但是与垂直放置不同，容积不是测量液位的线性函数。图 29 给出了计算此类储罐中部分容积的示例：

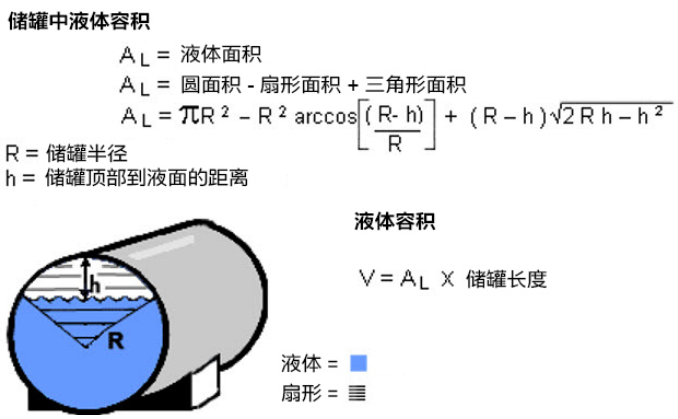



图 31　储罐容积计算

图 30 给出了图 29 所示储罐的液位 (mm) 和容积 (m3) 关系图

直径 = 1000 mm & 长度 = 2500 mm

图中蓝色部分所示为无限点数时的理想特征。图中红色部分所示为使用 2 点（1 段）（线性化点在 0 mm 和 1000 mm 处）线性化/容积表时液位计的 “容积” 输出。图中绿色部分所示为使用 6 点（5 段）（在 0 mm、200 mm、400 mm、600 mm、800 mm 和 1000 mm 处）线性化/容积表时的输出特征。

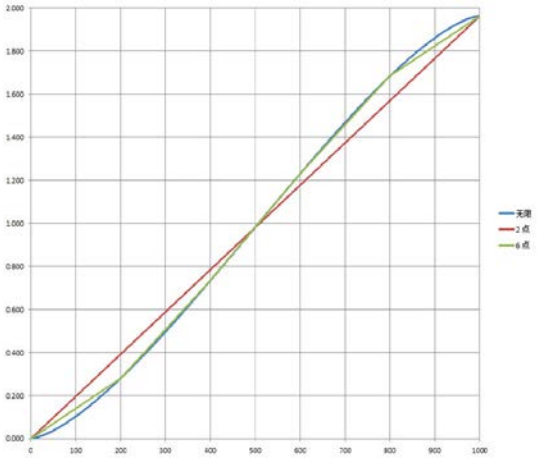


图 32　液位和容积关系图—2 点容积

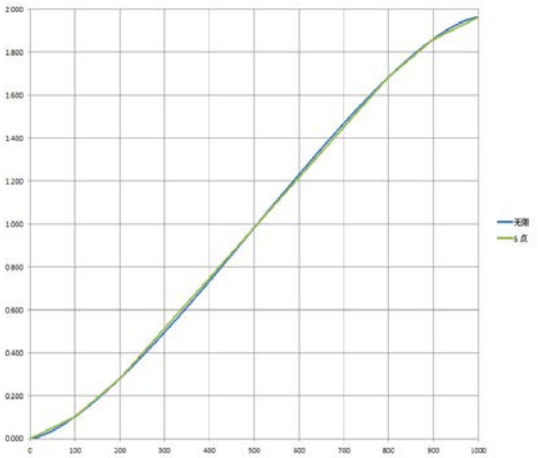


图 33　液位和容积关系图—多点容积

从图 31 中，我们可以看出以下几点：

- 线性化的精确度随着点数增加而增加。点数越多，精确度越高。
- 容积与测量液位的特征离储罐中心越近，越接近线性。战略性地选择点可以提高测量精确度。例如，我们可以将多数点设在靠近储罐底部和底部的位置，如下：0 mm、100 mm、200 mm、800 mm、900 mm 和 1000 mm。

以下是图 29 所示储罐的线性化表的例子，其中“直径”为 1000 mm，“长度”为 2500 mm，“输入单位”为 mm，“输出类型”为“容积”，“输出单位”为升。

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

**导航至“线性化”菜单**

步骤 1：

通过按 以高级用户的身份登录




步骤 2：

按 导航至“设备设置”菜单

按 进入“设备设置”菜单




步骤 3：

按 导航至“线性化”子菜单

按 进入“线性化”菜单




**重要（备注）**

除非另外说明，否则，以下所有参数均使用相同方法进行编辑

**配置设置**

步骤 1：

按 导航至“设置”

按 进入“线性化设置”菜单




步骤 2：

按 进入“表状态”菜单




步骤 3：

按 编辑“表状态”




步骤 4：

按 或 导航至“启用”

按 确认设置

按 返回“线性化设置”菜单



至此，可以在“线性化设置”菜单上配置“输入单位”、“输出类型”、“输出单位”以及“最大”和“最小”输出值




**重要（备注）**
在子菜单之间导航时，无需每次都返回“线性化设置”根菜单。进入其中一个“线性化设置”子菜单后，可以使用 和 按键导航至其他子菜单。

例如，在“表状态”子菜单内，按 将直接跳转到“输入单位”子菜单。再按一次将会将您引导至“输出类型”子菜单。

步骤 5：
按 导航至“输入单位”子菜单

按 编辑“输入单位”

按 或 选择所需输入单位。建议使用和“液位”相同的单位

按 确认选择

按 返回“线性化设置”根菜单




**重要（备注）**
仅液位值能够用于“输入单位”。“线性化”菜单中的“输入单位”与“单位设置”菜单下的“液位单位”无关。

步骤 6：
按 导航至“输出类型”菜单

按 编辑“输出类型”

按 或 选择输出类型

按 确认选择

按 返回“线性化设置”根菜单




**重要（备注）**
“输出类型”的选项为“液位”、“容积”和“流量”，具体取决于设备配置

步骤 7：
按 导航至“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“线性化设置”菜单




**重要（备注）**
输出单位基于输出类型

步骤 8：
按 导航至“最小”菜单

按 编辑输出的最小值

按 滚动浏览数字

按 或 更改高亮显示的数字的值

按 确认输出的最小值



步骤 9：
按 导航至“最大”菜单

按 编辑输出的最大值

按 滚动浏览数字

按 或 更改高亮显示的数字的值

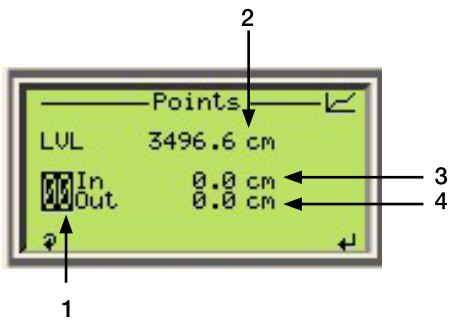
按 确认输出的最大值




**编辑点**
步骤 1：
从“线性化”菜单上，按 或 导航至“点”菜单

按 进入“点”菜单




**重要（备注）**
**1** 当前线性化点数 (00-20)

**2** 当前测量液位值

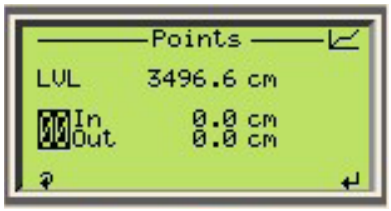
**3** 当前所选点的输入值

**4** 当前所选点的输出值

- 通过按 键访问滚动功能，使用该功能可滚动浏览点数“00”、“输入值 <In>”和“输出值 <Out>”。
- 若要在点间切换，按 或 。在点“00”时，仅 可用。在点“20”时，仅 可用。对于其他任何点，和 均可用。
- 若要编辑点的输入或输出值，当 <In> 或 <Out> 高亮显示时，按 键

步骤 2：
如果未高亮显示，则按 滚动至该点数

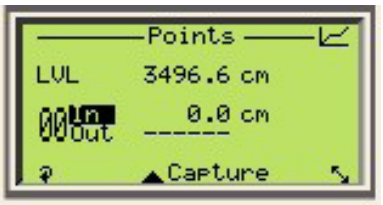
按 或 切换至其他点




步骤 3：
按 滚动至“输入值 <In>”

有两种编辑方法：
**a** 按 采集当前液位值 (LVL)， 然后将其分配到该点的输入值

**b** 按 手动输入该值



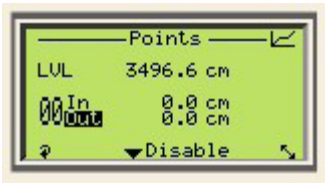

步骤 4：
按 滚动至“输出值 <Out>”

按 启用该点



步骤 5：

按 编辑该点的输出值

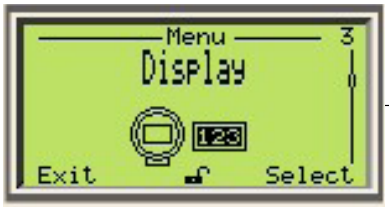



重复步骤 2-5，启用和分配其他点的输入和输出值。

**重要（备注）**

至少必须使用 2 个点，但是除非“输出类型”设置为“容积”或“流量”，否则 2 个点将与标准校准相同。

## 菜单：显示器




- **语言**
- **对比度**
- **操作员页面**
  - 显示模式
    操作员页面 1...4
- **自动滚动**
- **显示器/自动滚动计时器**
- **距离格式**
- **线性化格式**
- **温度格式**
- **显示器测试**

## 菜单：显示器（续）

| 菜单/参数 | 值范围 | 描述 |
|---|---|---|
| **显示器/语言** | | |
| 语言 | 英语、中文、葡萄牙语、德语、西班牙语、法语、意大利语、俄语 | 菜单语言 |
| 显示/对比度 | | |
| 对比度 | 0-100 | 设置显示器的对比度 |
| **显示器/操作员页面/操作员页面1** | | |
| 显示模式 | 1x6<br>1x6 + 图表<br>1x9<br>1x9 + 图表<br>2x9<br>2x9 + 图表<br>3x9 | 配置操作员页面 1 |
| 第1行 | 原始液位、距离/空高、液位 | 配置每一行 |
| 第2行 | 原始液位、距离/空高、液位 | 配置每一行 |
| **显示器/操作员页面/操作员页面2...4** | | |
| 显示模式 | 关<br>1x6<br>1x6 + 图表<br>1x9<br>1x9 + 图表<br>2x9<br>2x9 + 图表<br>3x9 | 配置每个操作员页面 |
| 第1行 | 原始液位、距离/空高和液位、界面 | 配置每一行 |
| 第2行 | 原始液位、距离/空高和液位、界面 | 配置每一行 |
| 第3行 | 原始液位、距离/空高和液位、界面 | 配置每一行 |
| 条形图 | 原始液位、距离/空高和液位、界面 | 配置条形图 |
| **显示器/自动滚动** | | |
| 自动滚动 | 启用/禁用 | 启用或禁用自动滚动功能 |
| **显示器/自动滚动计时器** | | |
| 显示器/自动滚动计时器 | 5、7、10、15、30 秒<br>1、2、3、4、5 分钟 | 屏幕滚动之间的时间 |
| **显示器/距离格式** | | |
| 显示格式 | X<br>X.X<br>X.XX<br>X.XXX<br>X.XXXX | 非线性化设备变量和信号的小数点精确度 |
| **显示器/线性化格式** | | |
| 线性化格式 | X<br>X.X<br>X.XX<br>X.XXX | 线性化设备变量的小数点精确度 |
| **显示器/温度格式** | | |
| 温度格式 | X<br>X.X<br>X.XX<br>X.XXX | 温度小数点精确度 |
| **显示器/显示测试** | | |
| 显示器测试 | | 检查显示器是否正常工作 |

## 菜单：标定




- **液位标定**
  - 标定点重置标定
- **界面标定**
  - 标定点重置标定
- **过程温度标定**
  - 温度偏移重置标定
- **液位 LRV**
- **液位 URV**
- **界面 LRV**
- **界面 URV**
- **距离 / 空高 LRV**
- **距离 / 空高 URV**
- **容积液位 LRV**
- **容积液位 URV**
- **容积界面 LRV**
- **容积界面 URV**
- **流量 LRV**
- **流量 URV**
- **...**

## 菜单：标定（续）




| 菜单/参数 | 值范围 | 描述 |
|---|---|---|
| **标定/液位标定** | | |
| 标定点 | “Out”值必须在“In”值范围的 5% 范围内。 | SVL – 某个液位时的传感器值<br>点 – 对应于点 00 和 01<br>In – 传感器值<br>Out – 液位值 |
| 重置标定 | | 将标定点重置为出厂设置 |
| **标定/界面标定** | | |
| 标定点 | “Out”值必须在“In”值范围的 5% 范围内。 | SVI – 某个界面时的传感器值<br>点 – 对应于点 00 和 01<br>In – 传感器值<br>Out – 液位值 |
| 重置标定 | | 将标定点重置为出厂设置 |
| **标定/过程温度标定** | | |
| 温度偏移 | | |
| 重置标定 | | 将标定重置为出厂设置 |

### 液位标定

LMT 系列是一个无需日常标定或重新配置的数字液位计。如果要求重新标定，可以使用菜单驱动的 HMI 显示器、按钮和手持终端完成。

理解和掌握标定过程最重要的术语是“传感器值 (SVL)”。SVL 可以从两个角度来看：

- 技术角度 — SVL 是工厂微调的输出参数，映射到传播时间。
- 实际角度 — SVL 是“原始液位”，即对仪器进行任何用户特定标定前的液位。无论是什么安装方向，此值会沿着探头尖端的方向一直增加。

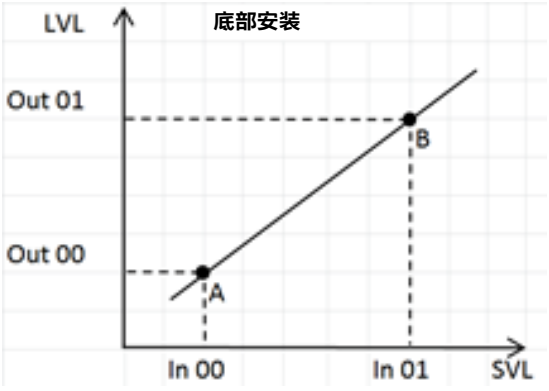



图 34　底部和顶部安装图

换言之，SVL 可以视为仅基于工厂微调的仪器的液位输出。工厂微调后，探头任何给定点上的 SVL 将在仪器寿命周期内保持不变（除非之后再次微调）。它不受用户进行的任何液位标定、偏移或者线性化的影响。

需注意的是，标定点 00 始终在标定点 01 的上方，这意味着点 00 对应的液位值始终高于点 01。

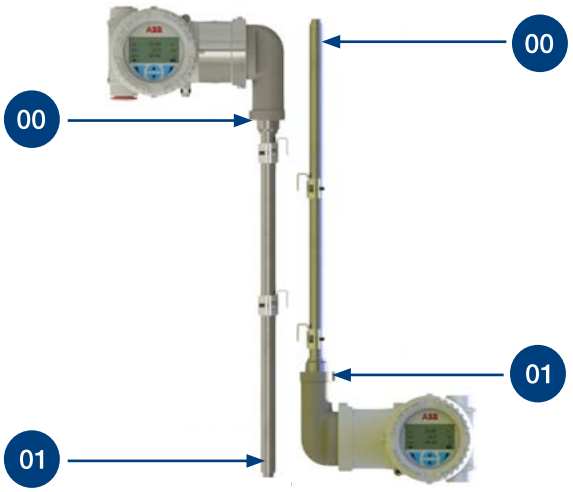



图 35　标定点

默认情况下，微调后，标定点 00 和 01 上的 SVL 和 LVL 彼此一致，但是，在液位标定期间，SVL 可能映射到其他液位值 (LVL)，这不违反液位标定的有效性规则：LVL 量程必须在 SVL 量程的 ±5% 内。

### 通过 HMI 标定 LMT

步骤 1：

从“液位信息”画面上，按 切换至“访问级别”菜单




步骤 2：

按 或 导航至“高级”

按下选择



步骤 3：
按 或 导航至“标定”菜单

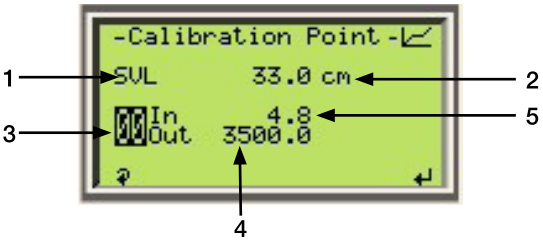
按下选择 进入菜单




步骤 4：
按 或 导航至“液位标定”菜单

按下选择 进入菜单




**重要（备注）**
标定点菜单描述

**1** 传感器值标签

**2** 当前传感器值即当前正在测量的原始出厂液位

**3** 标定点索引（点 00 和 01）

**4** 标定点的液位值 (LVL) 或输出值

**5** 标定点的传感器值 (SVL) 或输入值

- 通过按 键访问滚动功能，使用该功能可滚动浏览点数“00”、“输入值 <In>”和“输出值 <Out>”。
- 若要在点间切换，“00”高亮显示时按 ，或“01”高亮显示时，按 。
- 若要编辑点的输入或输出值，当 <In> 或 <Out> 高亮显示时，按 键。

步骤 5：
按 滚动至 <In>，即点 00 的输入值

对于湿法标定，浮子必须在想要的标定点 00 的位置上

对于干法标定，跳到步骤 6

按 采集当前 SVL，然后将其应用到该点的输入值




步骤 6：
对于干法标定，当浮子或液位无法移到点 00 的所需位置时，按 <right> 编辑输入值

按 滚动浏览数字

按 和 编辑各数字

按 确认输入值




步骤 7：
按 滚动至 <Out>

按 编辑输出值。按照步骤 6 的操作编辑数字



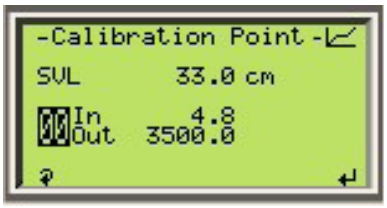
步骤 8：
按 滚动至点选择

按 切换至点 01

重复步骤 5-7 的操作，设定点 01 的输入和输出值

如果需要进一步微调，则上述步骤，调整任何 2 个点

**重要（备注）**
点的设置顺序无关紧要




若要退出标定菜单，按 滚动浏览，直到点选择高亮显示

然后，按 返回上一级菜单

**标定示例**
**1** 液位标定的有效性规则的使用

在以下示例中，输入量程为 100 – 0 = 100 cm。如此一来，输出量程必须在 95 和 105 cm 之间（“Out”值范围必须在 “In”值范围的 5% 以内）。

合格标定的示例：

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

不合格标定的示例：

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

**2** 标定—将浮子移到 0 和 100% 点（湿法标定）

| | |
|---|---|
| 要求 | • 探头长度 = 220 cm<br>• 安装方向 = 底部或顶部<br>• ML = 200 cm |
| 程序 | • 将浮子置于 0% 处<br>• 采集传感器值 (SVL)，将其分配给点 01 的 <In><br>• 将点 01 的 <Out> 设置为 0 cm<br>• 将浮子置于 100% 处<br>• 采集 SVL，将其分配给点 00 的 <In><br>• 将点 00 的 <Out> 设置为 200 cm<br>• 结束 |

**3** 标定—仅将浮子移到 0% 点（部分湿法标定）

| | |
|---|---|
| 条件 | • 探头长度 = 220 cm<br>• 安装方向 = 底部或顶部<br>• ML = 200 cm |
| 程序 | • 将浮子置于 0% 处<br>• 采集传感器值 (SVL)，将其分配给点 01 的 <In><br>• 将点 01 的 <Out> 设置为 0 cm<br>• 取点 01 的 <In> 并加上 200 cm（对于底部安装液位计）或减去 200 cm（对于顶部安装液位计）<br>• 例如：如果顶部安装设备上的点 01 的 <In> 是 210.5 cm，则点 00 的 <In> 为 10.5 cm<br>• 使用点 00 的 <In> 的总和<br>• 将点 00 的参数 <Out> 设置为 200 cm<br>• 结束 |

**4** 标定—零点延伸超出调整点

| | |
|---|---|
| 条件 | • 设备型号 = LMT200<br>• 探头长度 = 220 cm<br>• 安装方向 = 顶部<br>• ML = 200 cm |
| 程序 | • 确定要测量的下位点<br>• 将浮子放在该位置，观察波形屏幕上的信号，确保有足够的信号振幅，信号不与探头的末端合并<br>• 从该位置退回，直到信号不与探头的末端合并，且信号振幅与探头开头相同<br>• 测量与预期零位刻度的距离<br>• 采集点 01 的参数 <In> 的 SVL<br>• 将点 01 的参数 <Out> 设置为测量距离<br>• 将浮子置于 100% 处<br>• 采集点 00 的参数 <In> 的 SVL<br>• 将点 00 的参数 <Out> 设置为 200 cm<br>• 结束 |

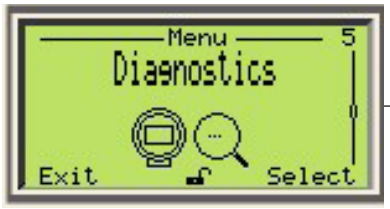
### 5 浮子无法移到 0% 或 100% 点时标定（干法标定）

| | |
|---|---|
| 条件 | • 探头长度 = 220 cm<br>• 安装方向 = 底部或顶部<br>• ML = 200 cm<br>• 当前液位 = 35% |
| 程序 | • 采集点 01 的参数 <In> 的 SVL<br>• 将点 01 的参数 <Out> 设置为 70 cm (35%)<br>• 取点 01 的 <In> 并加上 130 cm，即剩余 65%（对于底部安装装置）或减去 130 cm（对于顶部安装装置）<br>• 使用点 00 的参数 <In> 的总和<br>• 将点 00 的参数 <Out> 设置为 200 cm<br>• 结束 |

### 6 改变安装方向

| | |
|---|---|
| 条件 | • 设备型号 = LMT200<br>• 探头长度 = 220 cm<br>• 安装方向 = 底部或顶部<br>• ML = 200 cm<br>• 之前在不同安装方向下标定过 |
| 程序 | • 改变安装方向前，记录当前液位值<br>• 将安装方向从顶部改为底部或相反<br>• 在“诊断”菜单中更改“信号极性”（一般情况下，底部安装时为“标准”，顶部安装时为“翻转”）<br>• 如果这些点只是调换一下，但仍在相同位置上（点 00 变成点 01 或相反），则指示的液位可能与原安装方向中读取的数值相差 2-3 mm。如果点上移或下移，偏差更大<br>• 计算之前安装方向与新安装方向之间的液位读数偏差<br>• 方法有两种：<br>- 编辑点 00 和 01 的参数 <Out>，加上测定的偏差<br>- 应用偏移量。需注意的是，当使用偏移量时，LRV 和 URV 会遗漏，这两个参数必须重新设置。<br>• 结束 |

## 菜单：诊断




- **波形**
  - 在传感器参考点上
  - 在液位上
  - 在界面上
  - 在距离上
  - 探头末端
- **信号极性**
  - 标准，翻转
- **模拟**
  - 液位模拟
  - 界面模拟
  - 空距模拟
  - 温度模拟
  - 容积液位模拟
  - 容积界面模拟
  - 流量模拟
- **历史记录**
  - 诊断历史记录
  - 清除诊断历史记录
  - 电子元件温度
  - 过程温度
  - 最低过程温度
  - 最高过程温度
  - 过程温度重置
- **成组屏蔽**
  - 需要维护
  - 检查功能
  - 不合格
  - 信息/无
- **总运行时间**

## 菜单：诊断（续）

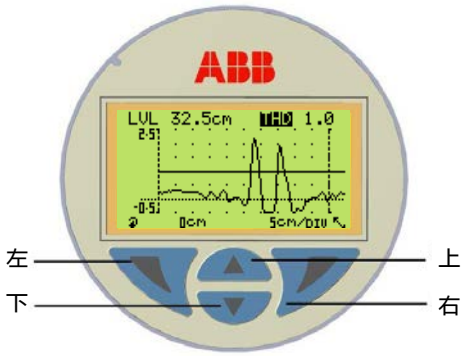
| 菜单/参数 | 值范围 | 描述 |
|---|---|---|
| **诊断/波形/在传感器参考点上** | | |
| 在传感器参考点上 | | 设定波形屏幕“在传感器参考点上” |
| **诊断/波形/在液位上** | | |
| 在液位上 | | 设定波形屏幕“在液位上”位置 |
| **诊断/波形/在界面上** | | |
| 在界面上 | | 设定波形屏幕“在界面上”位置 |
| **诊断/波形/在距离上/距离** | | |
| 距离 | | 设定用户定义距离 |
| **诊断/波形/在距离上/波形** | | |
| 波形 | 信号的图形表示 | 激活用户定义距离上的波形 |
| **诊断/波形/探头末端** | | |
| 探头末端 | | 设定探头末端上的波形 |
| **诊断/信号极性** | | |
| 信号极性 | 标准，翻转 | 设定波形峰值的方向 |
| **诊断/模拟/液位模拟/启用** | | |
| 启用 | 启用，禁用 | 启用或禁用液位值模拟 |
| **诊断/模拟/液位模拟/液位模拟** | | |
| 液位模拟 | 所选装置的液位值 | 启用或禁用液位值模拟 |
| **诊断/模拟/界面模拟/启用** | | |
| 启用 | 启用，禁用 | 启用或禁用界面值模拟 |
| **诊断/模拟/界面模拟/界面模拟** | | |
| 界面模拟 | 所选装置的界面值 | 用户定义的界面值 |
| **诊断/模拟/距离 — 空高模拟/启用** | | |
| 启用 | | 启用或禁用距离/空高值模拟 |
| **诊断/模拟/距离 — 空高模拟/距离 — 空高 — 模拟** | | |
| 距离 — 空高 — 模拟 | | 用户定义的距离/空高值 |
| **诊断/模拟/温度模拟/启用** | | |
| 启用 | 启用，禁用 | 启用或禁用温度值模拟 |
| **诊断/模拟/温度模拟/温度模拟** | | |
| 温度模拟 | | 用户定义的温度值 |
| **诊断/历史记录/诊断历史记录** | | |
| 诊断历史记录 | | 提供诊断错误类型、ID、名称、事件、总活跃时间和自上一事件的时间 |
| **诊断/历史记录/清除诊断历史记录** | | |
| 清除诊断历史记录 | | 清除诊断历史记录 |
| **诊断/历史记录/电子元件温度** | | |
| 电子元件温度 | | 提供电子元件板的当前温度 |

## 菜单：诊断（续）

| 菜单 / 参数 | 值范围 | 描述 |
|---|---|---|
| **诊断/历史记录/电子元件最低温度** | | |
| 电子元件最低温度 | | 提供电子元件板的最低记录温度 |
| **诊断/历史记录/电子元件最高温度** | | |
| 电子元件最高温度 | | 提供电子元件板的最高记录温度 |
| **诊断/历史记录/电子元件温度重置** | | |
| 电子元件温度重置 | | 擦除电子元件板的记录温度值 |
| **诊断/历史记录/过程温度** | | |
| 过程温度 | | 提供当前过程温度，仅设备配备传感器 RTD 时适用 |
| **诊断/历史记录/最低过程温度** | | |
| 最低过程温度 | | 提供过程的最低记录温度 |
| **诊断/历史记录/最高过程温度** | | |
| 最高过程温度 | | 提供过程的最高记录温度 |
| **诊断/历史记录/过程温度重置** | | |
| 过程温度重置 | | 重置过程温度 |
| **诊断/成组屏蔽/需要维护** | | |
| 需要维护 | 启用，禁用 | 启用或禁用此类目下的诊断 |
| **诊断/成组屏蔽/检查功能** | | |
| 检查功能 | 启用，禁用 | 启用或禁用此类目下的诊断 |
| **诊断/成组屏蔽/不合格** | | |
| 不合格 | 启用，禁用 | 启用或禁用此类目下的诊断 |
| **诊断/成组屏蔽/信息/无** | | |
| 信息/无 | 启用，禁用 | 启用或禁用此类目下的诊断 |
| **诊断/总运行时间** | | |
| 总运行时间 | 天数 | 提供装置总运行时间 |

### 波形显示

LMT 序列包括一个一体式图形显示器，显示波形屏幕，详细提供信号活动情况。LMT 系列的波形显示是设备配置、诊断和故障排除的一个非常有用的工具。




| 符号 | 描述 |
|---|---|
| | 返回上一级菜单 |
| | 滚动至当前屏幕的下一个参数 |
| | 编辑高亮显示的参数 |

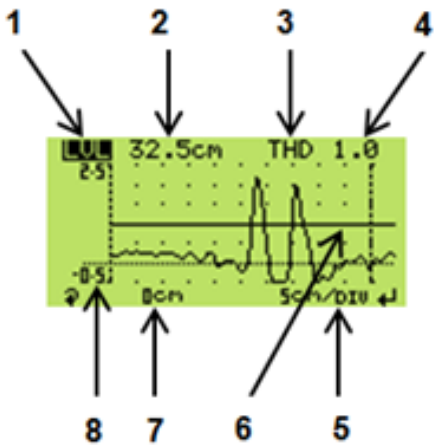



图 36　波形显示

**1** 过程值标签。可能是以下值的其中一个：

LVL – 液位
INT – 界面
PV% – 过程值 (%)
SVL – 某个液位时的传感器值
SVI – 某个界面时的传感器值

**2** 在第 **1** 项中选择的参数的值

**3** 设备测量参数。这可以访问以下 3 个参数：

THD – 门坎值
PLS – 脉冲宽度
BLK – 盲区值

**4** 在第 **3** 项中选择的参数的值

**5** 当前显示的波形屏幕的比例。选项为以下其中一个：

对于美制单位 – 5 cm/DIV、10 cm/DIV、20 cm/DIV 或 40 cm/DIV
对于英制单位 – 3 in/DIV、6 in/DIV、12 in/DIV 或 24 in/DIV

**6** 阈值液位的图形表示

**7** 偏移设置反映显示信号的在探头中的位置（原始工程单位），并与波形图的最左侧相对应

- 滚动功能 可通过按 进入，允许在项目 **1**、**3**、**5** 和 **7** 之间切换
- 当光标在位置 **5** 或 **7** 时，按 或 更改该值
- 当光标在位置 **3** 时，按 或 在阈值门槛值、脉冲宽度和空白之间切换。按任何这些参数中的 可更改其值
- 当位置 **1** 或 **5** 高亮显示时按 退出波形屏幕

**8** 起始参考电压值

### 通过 LMT HMI 进入波形屏幕

步骤 1：

从“液位信息”画面上，按 切换至“访问级别”菜单



步骤 2：
按 或 导航至“高级”

按下选择



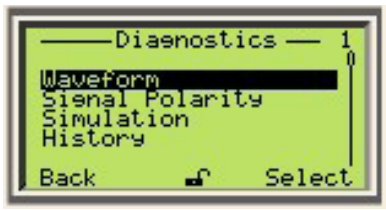

步骤 3：
按 或 导航至“诊断”菜单

按下选择 进入菜单




步骤 4：
按 或 导航至“波形”菜单

按下选择 进入菜单




步骤 5：
按 或 导航至波形的预期位置

按下选择 进入波形屏幕




**重要（备注）**
- “在传感器参考点上”显示从探头开端开始的信号，这与外壳关闭的效果一样。
- 除非适用其他限制因素，否则“在液位上”显示信号，“液位”位置在屏幕中央。一般而言，应能够在屏幕上看到“液位”位置。
- “在距离上”显示从用户指定的距离开始的信号。除非适用其他限制因素，否则“液位”位置必须在屏幕中央。一般而言，应能够在屏幕上看到“液位”位置。
- “探头末端”显示探头尖端的信号。

**审查或编辑设备测量参数**
阈值：
按 滚动至设备测量参数

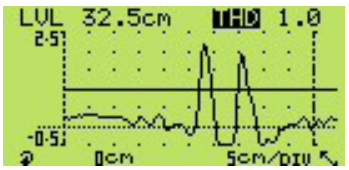
按 或 选择 THD（阈值）

按 编辑门槛值

按 滚动浏览数字

按 和 编辑各数字

按 完成此操作并确认输入值



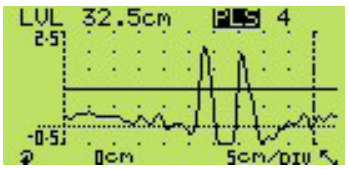

脉冲宽度：
按 和 选择 PLS（脉冲宽度）

按 编辑 PLS 值

按 滚动浏览数字

按 和 编辑各数字

按 完成此操作并确认输入值



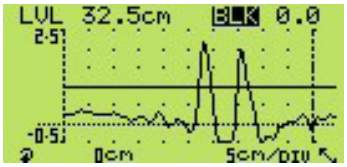

空白/闭锁距离：
按 或 选择 BLK（闭锁距离）

按 编辑 BLK 值

按 滚动浏览数字

按 和 编辑各数字

按 完成此操作并确认输入值

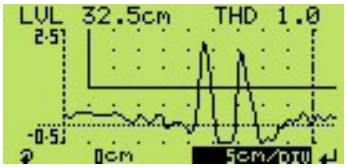



**管理波形的水平标尺**

步骤 1：

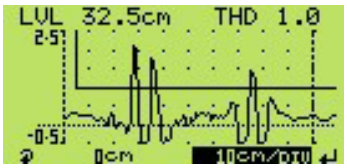
按 滚动至偏移设置

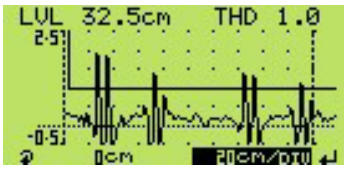
按 增加水平偏移，开始显示探头长度再往下某个点的信号

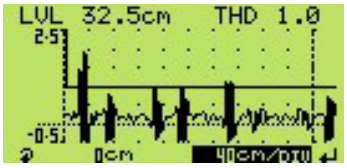



步骤 2：

按 提高水平标尺或 减小水平标尺




**重要（备注）**

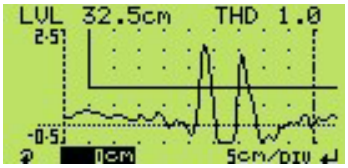
- 如果所选标尺超过探头的长度，则将不能导航至较大的标尺，因为所选的标尺已经覆盖要显示的所有范围
- 到达标尺上限时，按 将直接回到标尺最低点

**管理波形的水平偏移**

步骤 1：

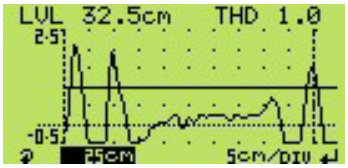
按 滚动至偏移设置

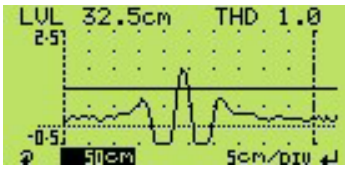
按 增加水平偏移，开始显示探头长度再往下某个点的信号

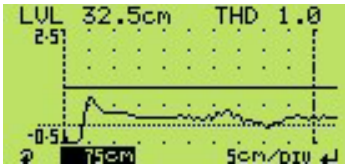



步骤 2：

按 增加水平偏移或 减小水平偏移



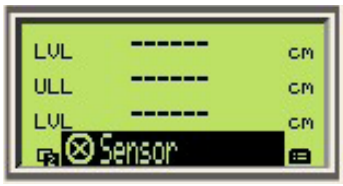
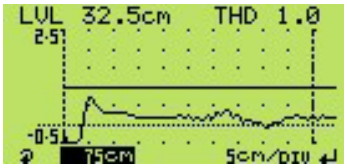
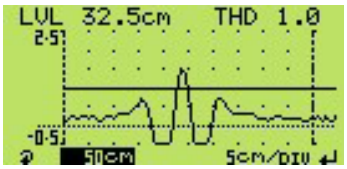




**重要（备注）**

- 如果所选偏移超过探头的长度，则将不能导航至较大的偏移，因为所选的偏移已经覆盖要显示的所有范围。

## 使用波形显示器进行故障排除

| 错误 | 可能原因 | 建议措施 |
|---|---|---|
| <br>过程变量值的位置上出现虚线 | 表示无法检测有效液位。 | • 导航至波形屏幕，确认存在振幅等于或接近 2 V 的信号，除非探头长度超过 20 英尺<br>• 确认浮子无损坏<br>• 确认空白试验值不超出要检测的信号<br>• 确保阈值未设得太高 |
| <br>信号振幅小 | 信号振幅小可能表示其他基本问题，例如浮子磁通量减弱或传感器劣化问题。 | 如果信号存在，但是振幅不越过门槛线，则确认：<br>• 浮子存在且不损坏<br>• 浮子磁场强度合适<br><br>如果传感器劣化或损坏，导航至脉冲宽度参数，将其更改为更大的值。此临时补救措施足以提供时间以更进一步地评估仪器和更换有缺陷的元件。 |
| <br>浮子沿探头和信号移动，但是液位不变 | 探头附近的磁性材料或元件可能形成伪像。 | 检查伪像，大于阈值的振幅位于信号的左侧。调整盲区值，忽视波形屏幕上看到的伪像。 |

## 菜单：设备信息




- **序列号**
- **设备配置**
  - 1 级
  - 1 级 + 温度
  - 2 级
  - 2 级 + 温度
- **安装方向**
  - 顶部
  - 底部
- **传感器**
  - 传感器 ID
  - 类型
  - 探头长度
  - SW 版本
  - HW 版本
  - FPGA 版本
  - 传感器下限
  - 传感器上限
  - 传感器偏移 (Lvl)
  - 传感器偏移 (Int)
- **ITK 版本**
- **电子设备**
  - SW 版本
  - HW 版本
- **显示器**
  - SW 版本
  - HW 版本

## 菜单：设备信息（续）

| 菜单/参数 | 值范围 | 描述 |
|---|---|---|
| **设备信息/序列号** | | |
| 序列号 | 14 位字母数字值 3K67 | 表示特定的设备识别号 |
| 设备信息/设备配置 | | |
| 设备配置 | 1 级<br>1 级 + 温度<br>2 级<br>2 级 + 温度<br>默认值：1 级 | 定义设备的应用，用户可以将测量从单级改为双级。<br>但是，如果设备未配备 RTD，则温度选项不可用。 |
| **设备信息/安装方向** | | |
| 安装方向 | 顶部，底部默认值：顶部 | 外壳在探头上的物理安装位置。 |
| **设备信息/传感器** | | |
| 传感器 ID | ABB FE01 | |
| 类型 | 磁致伸缩 | 设备技术 |
| 探头长度 | 0-3500 cm | |
| SW 版本 | xx.xx.xx | |
| HW 版本 | xx.xx.xx | |
| FPGA 版本 | xx.xx.xx | |
| 传感器下限 | -0.2 * 探头长度<br>默认值：-700.0 cm | |
| 传感器上限 | 1.2 * 探头长度<br>默认值：4200.0 cm | |
| 传感器偏移 | 默认值：0.0 cm | |
| **设备信息/电子元件** | | |
| SW 版本 | xx.xx.xx | |
| HW 版本 | xx.xx.xx | |
| **设备信息/显示器** | | |
| SW 版本 | xx.xx.xx | |
| HW 版本 | xx.xx.xx | |

## 菜单：通信




- **节点地址**
- **标签**
- **描述符**
- **信息**
- **制造商 ID**
- **设备类型**
- **设备版本**

| 菜单/参数 | 值范围 | 描述 |
|---|---|---|
| **通信/节点地址** | 0-63 | FF 地址，默认值为零 |
| **通信/描述符** | | |
| 描述符 | 字母数字 | 用户定义 |
| **通信/信息** | | |
| 信息 | 字母数字 | 用户定义 |
| **通信/制造ID** | | |
| 制造商ID | 800 | 制造商 ID |
| **通信/设备类型** | | |
| 设备类型 | 150 | 6 字节值，每台设备的唯一编号 |
| **通信/设备版本** | | |
| 设备版本 | 数值 | |

## 网络安全和访问级别

FOUNDATION FIELDBUS协议不安全，因此，实现前，应评估预期应用，以确保这些协议适用。本产品设计成连接数字通信接口，并通过该接口传输信息和数据。您有责任提供并持续确保本产品与您的网络或任何其他网络（视情况而定）之间的安全连接。您应制定合适的措施（例如，但不仅限于采用身份验证等）保护产品、网络、系统和接口，防止安全漏洞、非授权访问、干扰、入侵、数据或信息泄露和/或盗取。

ABB 及其附属公司不对因安全漏洞、非授权访问、干扰、入侵、数据或信息泄露和/或盗取而造成的相关损坏和/或损失承担责任。

通过“访问级别”访问时，要在“输入密码”屏幕上输入密码。

**设置密码**
可设置密码，启用 2 种级别的安全访问：标准和高级。对于“维修级别”，工厂设置了密码保护，仅限工厂使用。密码可以包含最多 6 个字符，可以在“设备设置/安全设置”参数上设置、更改，或者恢复出厂设置。

**重要（备注）**
首次启动液位计时，可以直接访问“标准”和“高级”级别，无密码保护。强烈建议为这些访问级别设置密码保护。

**访问级别**
通过“操作员”菜单/Enter 进入“访问级别”

配置菜单选项。

| 级别 | 访问 |
|---|---|
| 注销 | 只有当使用“标准”或“高级”级别时才显示。用户注销当前登录。如果设置了密码，选择“注销”后，再次登录时必须输入密码。 |
| 只读 | 在只读模式下查看所有参数。 |
| 标准 | 仅启用“标准”级别的访问和调整（标定菜单因传感器而异）。 |
| 高级 | 可配置所有参数。 |
| 维修级别 | 仅限授权维修技术员使用。 |

**写入保护开关**
当“写入保护”开关在“开”位置上时，仪器受写入保护。这意味着操作员只能使用“只读”访问级别。

本产品有一个可以使用写入保护开关禁用的 ABB 维修账号。

**重要（备注）**
要求使用此方法禁用维修级别。当此开关在“关”位置时，所有访问级别均可用（只读、标准、高级和维修）。

**密码找回**
**“高级”级别密码找回**
若要找回“高级”级别密码，将“写入保护”开关移到“关”位置。选择“维修访问”级别，输入“维修”级别密码即可访问。在“维修”级别上，可以进入“设备设置”菜单，重置“高级”级别密码。

**“维修”级别密码找回**
如果“维修”级别密码丢失，唯一找回途径就是根据附录 B 所述的程序将所有参数恢复出厂设置。这将重置所有配置参数，包括所有密码。

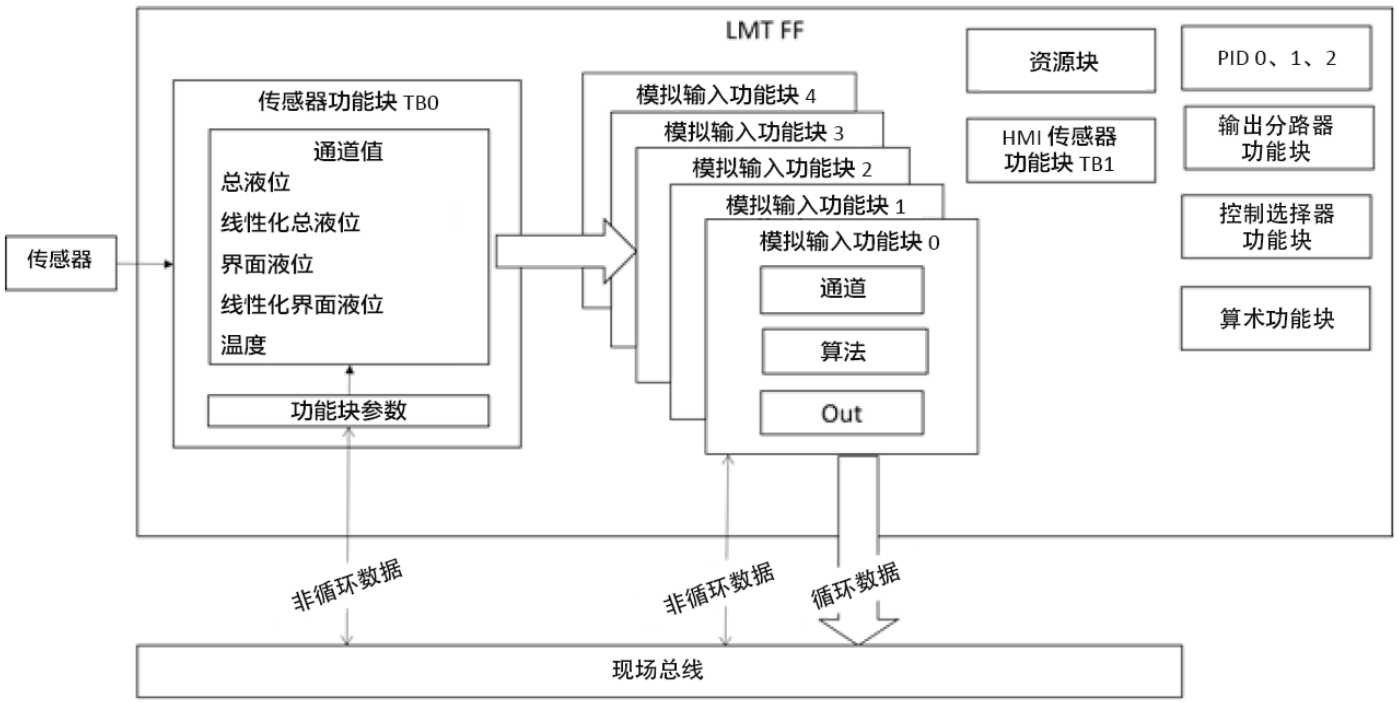
# 9 现场总线安装考量

重要。有关 FOUNDATION FIELDBUS 的详细信息，请参见现场总线基金会组织网站 www.fieldbus.org。

## 特性概述

LMT100/200 FOUNDATION FIELDBUS 符合通信协议 FOUNDATION™ 现场总线规范 ITK6.3.0 的要求。
FF 制造商 ID = 0x000320 (ABB)
FF 设备类型 ID = 0x0096（LMT 磁致伸缩）
设备类型 = 链路主设备

LMT100/200 FF 实现以下功能块：
- 1 标准资源块
- 5 模拟输入功能块
- 3 PID 功能块
- 1 算术功能块
- 1 控制选择器功能块
- 1 带线性化表的传感器功能块
- 1 HMI 传感器功能块




## 注册详细信息

所有注册详细信息可参见 Fieldbus Foundation 网页。

## 现场总线设备结构

从具有能力配置和使用现场总线设备的专业技术人员的角度来看，FOUNDATION FIELDBUS 设备可分为两个部分。
- 设备应用进程 (DAP) 因设备而异，且无论设备在哪里使用，都一直伴随着。
- 控制应用进程 (CAP) 为特定的工厂位置配置，可以横跨多台设备。

DAP 与 CAP 之间的通信通过使用通道完成。CAP 中的每个 I/O 功能块专用一个通道。通道可能是双向的，且可能有多个值。

## 设备应用进程 (DAP)

当仪器打算安装在工厂和/或维修操作期间 DAP 主要被仪器技术员或维修人员用于配置 I/O，鉴于此，主要集中在设备的资源块和传感器功能块。

## 控制应用进程 (DAP)

CAP 被控制工程师用于配置工厂控制策略，鉴于此，主要集中在设备的功能块。

重要。为方便起见，本文提及的所有设备参数均加上前缀，表示这些参数映射到的功能块：

- RB_ = 资源块
- LTB_ = 物位传感器功能块
- HMI_ = HMI 传感器功能块
- AIx _ = 模拟输入功能块，其中 x 是 AI 编号（1、2、3）

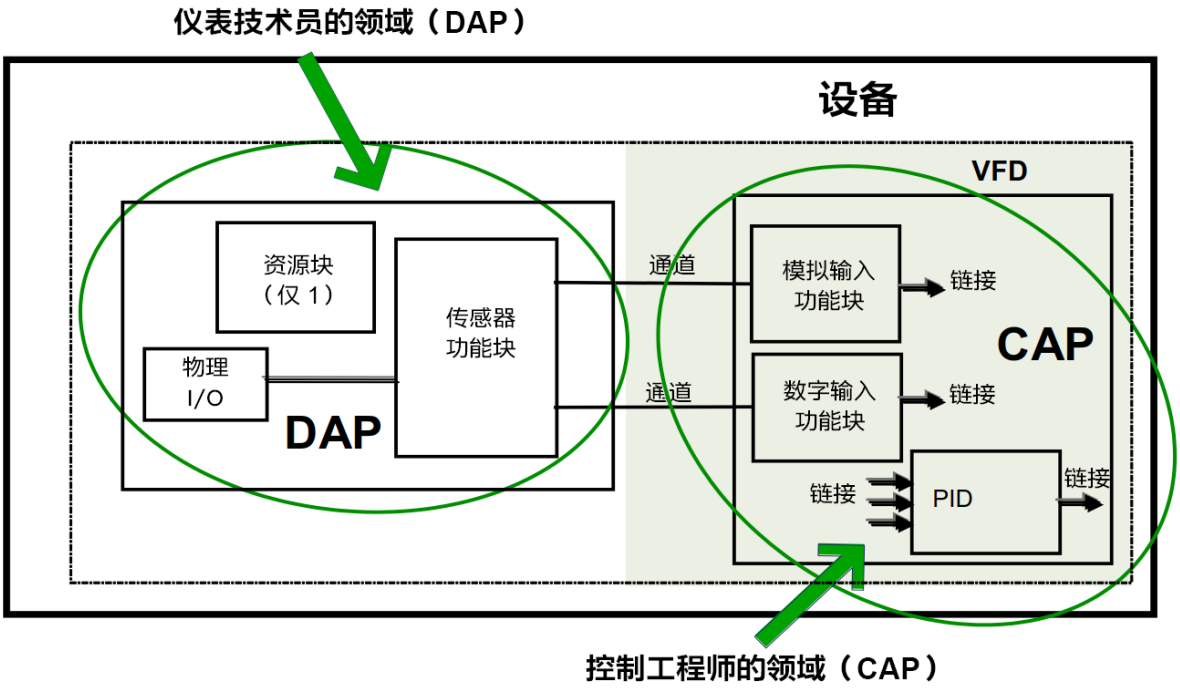



图 37　设备功能块应用

# 10 维护

LMT 液位计系列正常工作，无需定期维护或检查。如果液位计满足或超出应用要求，则液位计有望可靠运行至少 10 年。

如果液位计出现故障，需要检查或故障排除方面的帮助，请通过电子邮件 instrumentservice.abbchina@cn.abb.com 联系 ABB 服务部门。服务部门将回答相关问题，提供额外的帮助，如果需要设备维修，将向您提供“退货授权码”。

**⚠ 注意**

如果磁致伸缩液位计的任何过程组件出现故障，也应检查安装在相同或类似过程中的任何其他磁致伸缩液位计是否存在相同故障，不受维修时间表的限制。常见的故障包括：1) 过压导致浮子损毁；2) 材料不兼容导致损坏；3) 安装不当导致传感器管损坏。

## 人员资质

安全检查、维护和故障排除仅限专业人士执行。这些资质包括了解本使用说明书内的内容，了解产品及其工作原理、了解液位计的应用要求以及拥有仪器技术员的工作经验。

执行安全检查、维护或故障排除之前、期间和之后，需要遵守适用于最终用户方的任何安全标准、做法或要求。

## 所需工具

执行 LMT 系列液位计的检查、维护或故障排除时可能需要用到以下工具。

- 可调扳手
- 螺丝刀
- 六角扳手
- 数字万用表
- 卷尺
- 专用电缆（向 ABB 购买），用于升级电子和传感器固件（可选）。

## 电子元件更换

如果需要更换电子模块，则按以下所述操作：

**1** 切断电源和接线。

**⚠ 危险**

爆炸危险。存在可燃或易燃大气时，禁止打开或切断设备。

**2** 打开通信板舱盖。




图 38 打开外壳罩盖

**3** 取下 HMI 显示器（如有）




图 39 HMI 显示器

**4** 可以拆下将 HMI 板连接到通信板的可拆卸式外孔插头，重新装配时将其装回。

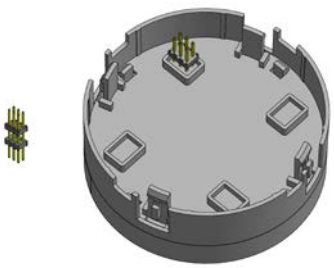


图 40 HMI 连接器插脚

**重要（备注）**

拆卸通信板电子元件时如果未切断电源，可能造成损坏

**5** 旋开通信板，轻轻拔出板背面的连接器

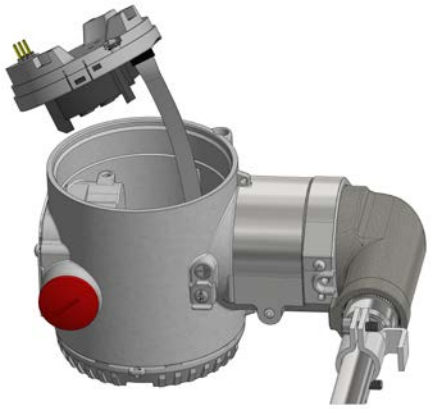


图 41　通信板

**6** 将传感器扁平电缆连接到新电子模块，拨码开关 1 在向上位置。

**7** 将新通信板固定到外壳。

**8** 将液位计接入电源，等待十秒钟，然后将拨码开关 1 降到 0 位。LMT 具有自动配置功能，可自动直接套用之前配置的参数。

**9** 重置拨码开关位置

**10** 使用步骤 3 拆下的双外孔插头连接器将 HMI 板接回通信板的顶部。

**11** 装回步骤 2 拆下的窗口盖。

## 安全检查和测试

LMT 系列液位计可分为四个主要组件：浮子、传感器、变送器和输出。在每次定期检查期间应评估所有这些组件及其子组件。如果合适的工具准备到位，此检查（和可能的维修）应在 4 小时内完成。在安装之前，应拆下变送器，然后执行最终用户指定的工作，上锁、挂牌、接线和清理。一旦不工作，应将 LMT 系列液位计放在平整表面上。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 系列将检测和报告浮子在其探管上的位置，作为该过程的液位。为了合理地测量此过程的液位，浮子必须能够在局部浸没在液位中的探管上自由上下移动。如果浮子损坏或卡滞在探管上，无论实际的过程液位值是多少，液位计仍会报告浮子位置。这就是所谓的 “危险、不可检测” 故障。为了防止出现此故障，将需要检查浮子的完整性和移动。某些液位计的探管上安装有两个浮子。检查时应同时检查两个浮子。

**1** 沿着探管长度上下移动浮子。浮子应能够从探管底部自由移动到工艺连接件。

**2** 通过从液位计端部拆下固定夹或螺栓，即可从探管拆下浮子。检查浮子是否有过度磨损或损坏迹象。

**3** 将浮子浸没在装有水的容器中，通过观察浮子是否有气泡，检查泄漏。浮子是一个密封元件，浮子外壳上有任何孔都会造成过程液体渗入。

**重要（备注）**

ABB 浮子设计了不同的比重范围。浮子可能会也可能不会浮在水面。进行此测试时，可能需要将浮子保持在水下。

完成浮子检查后，将浮子放回探管，注意浮子方向。某些 LMT 系列液位计将配备浮子垫片，用于使浮子保持在探管的可测量范围内。重新装配液位计时要记得安装垫片。

**重要（备注）**

处理液位计时，安装期间，确保探头无弯曲。探头弯曲会导致浮子无法自由上下移动，从而损坏其内部的磁致伸缩线。

### 传感器检查

LMT 系列的传感器由内含多条线的金属管组成。如果管道笔直且浮子可沿着其长度自由上下移动，探管将可以正确测量浮子位置。对探管执行目视检查，确保其笔直，无坑坑洼洼，且无过度磨损迹象。

### 液位计测试

LMT 系列的液位计设计用于基于浮子在探管上的位置，返回液位和输出值。如果液位计配备 HMI，则液位和输出值将显示在电子模块的前面。

**1** 使用特定选项的典型电源设置为液位计供电。

**2** 沿着探管上下移动浮子。

**3** 监测 HMI 上的液位指示，确保指示与浮子位置相一致。

**4** 取下浮子，确保液位计与报警指示和 ---- 液位指示相一致。

**5** 将浮子放回探管，注意正确方向。

### 重要（备注）

如果 HMI 显示器未正常运行，LMT 系列仍可以继续提供现场总线通信。如果电子模块上的 HMI 指示器无法工作，建议尽早更换电子模块。但是，HMI 故障时，无需关闭液位计或停止运行。

### 现场总线通信

**1** 使用典型的回路接线为液位计供电。

**2** 将现场总线调制解调器和电源接入设备。

**3** 沿着探头长度移动浮子，监测手持设备上的 PV 值。

**4** 输出应基于液位计的标定范围指示浮子位置。

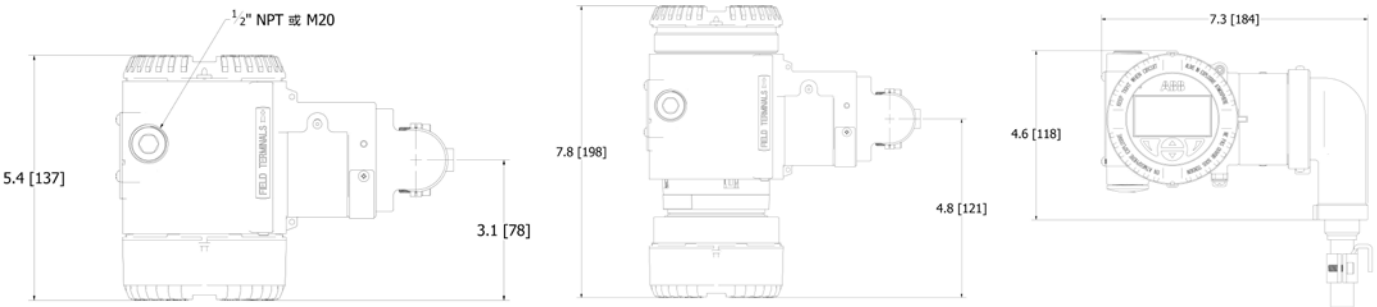
## 零配件

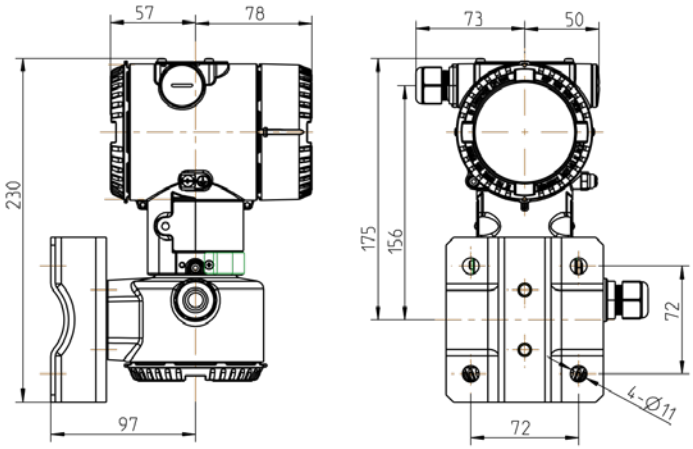
有关以下零配件表中的项目，请参见本使用说明书的图 3。

| 项目编号 | 描述 | 零件编号 |
|---|---|---|
| 1 | 窗盖 — 铝 | 3KQZ207029U0100 |
| | 窗盖 — 不锈钢 | 3KQZ207030U0100 |
| 2 | HMI 显示组件 | 3KQZ204001U0000 |
| 3 | HMI 连接器 | 3KXL000273U0100 |
| 4 | 通信板 | 3KXL065055U0200 |
| 6 | 无浪涌保护的接线板 | 3KQZ207131U0100 |
| | 带浪涌保护的接线板 | 3KQZ207131U0200 |
| 7 | 盲盖 — 铝 | 3KQZ207035U0100 |
| | 盲盖 — 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 |
| | 减震器安装套件 | VI-KIT |

# 11 尺寸图

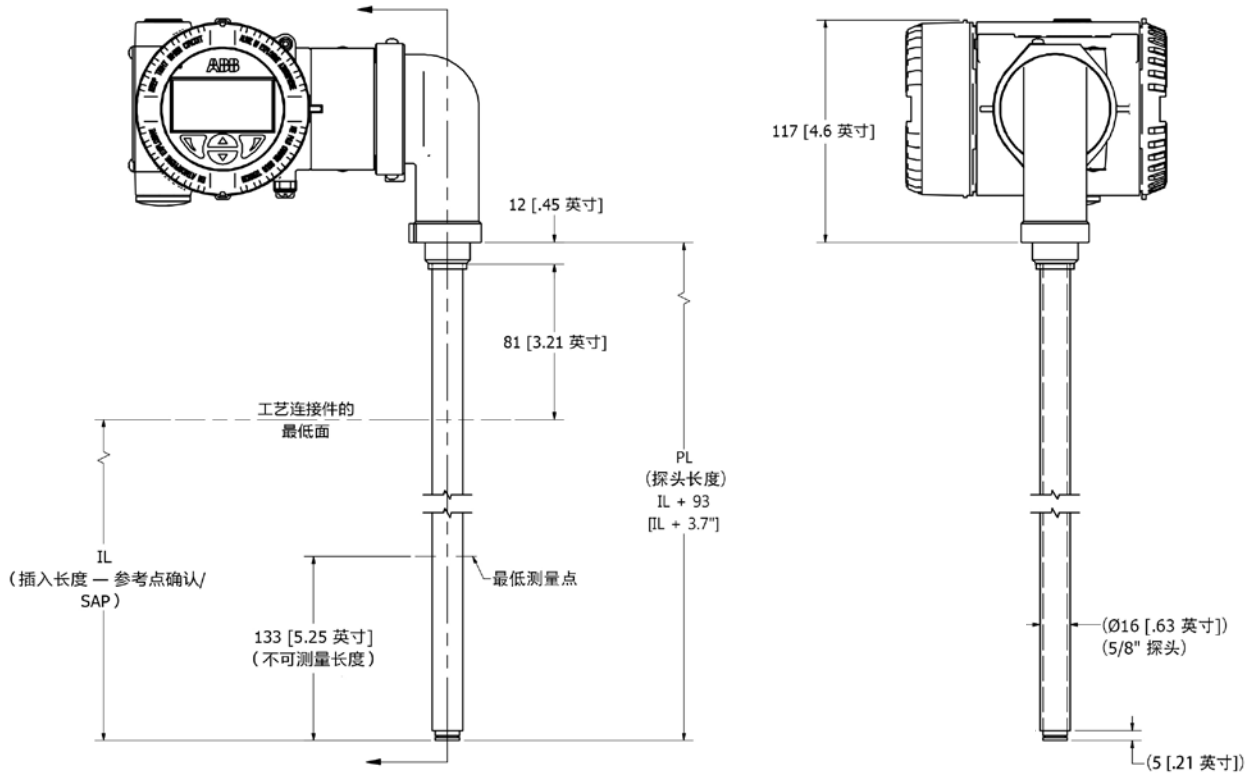
## 外壳



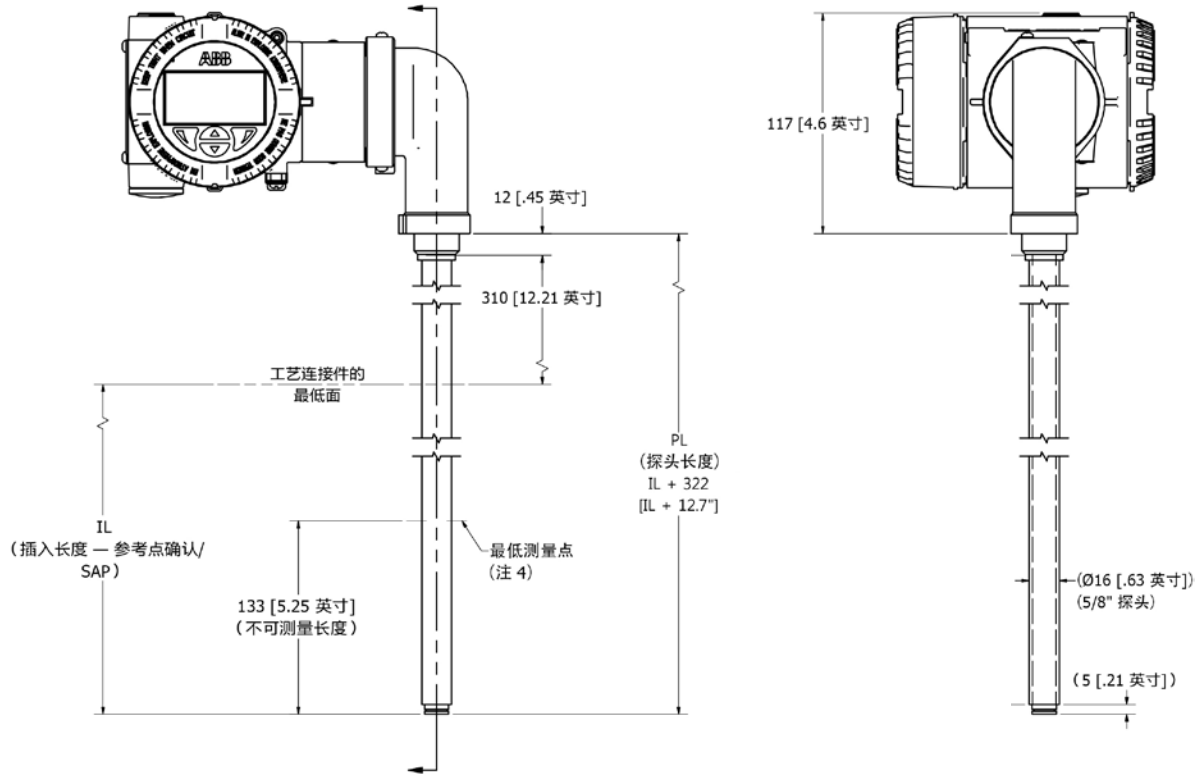

* 图纸仅供参考

## LMT100 探头类型 R1、C1 和 H1



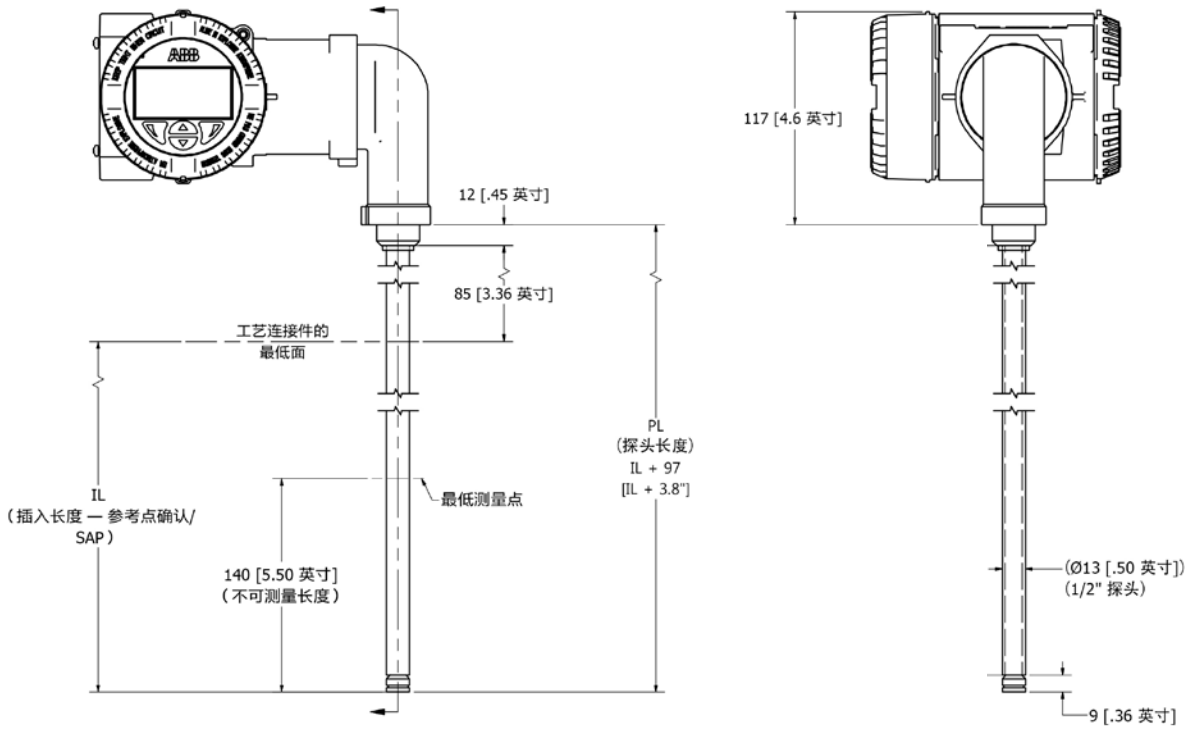

* 图纸仅供参考

## LMT100 探头类型 R2、R3、C2 和 H2



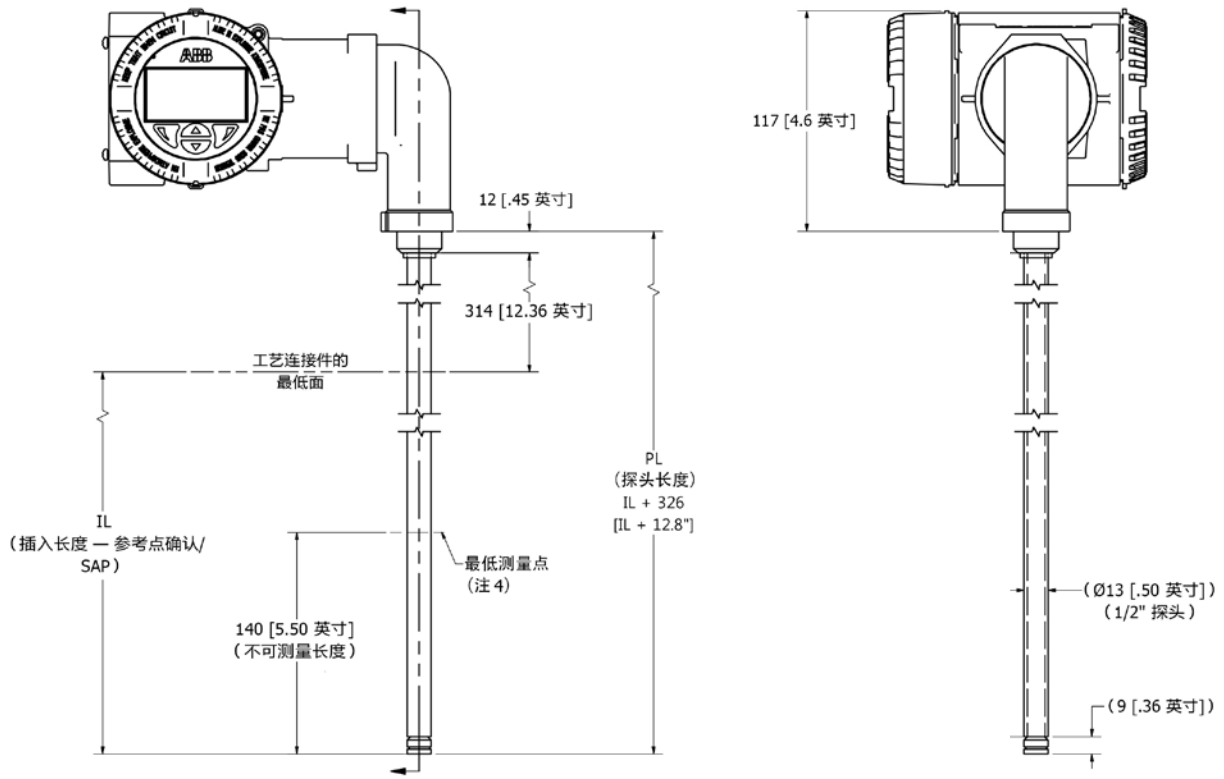

* 图纸仅供参考

## LMT100 探头类型 R4



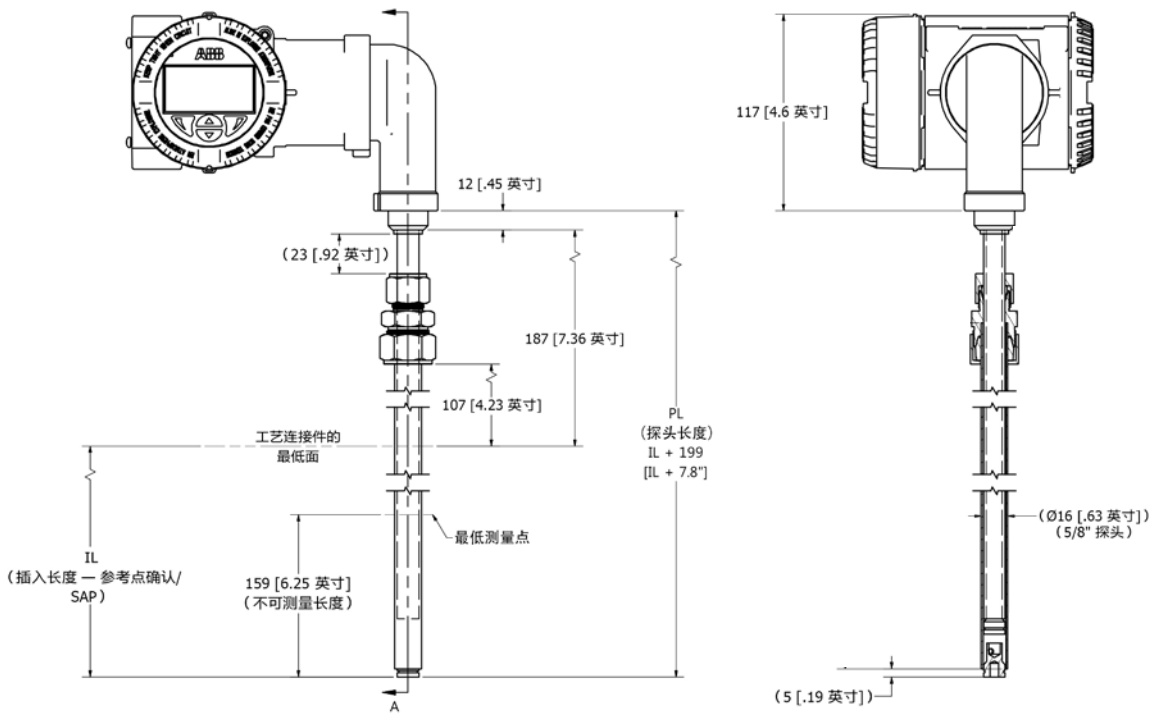

* 图纸仅供参考

## LMT100 探头类型 R5



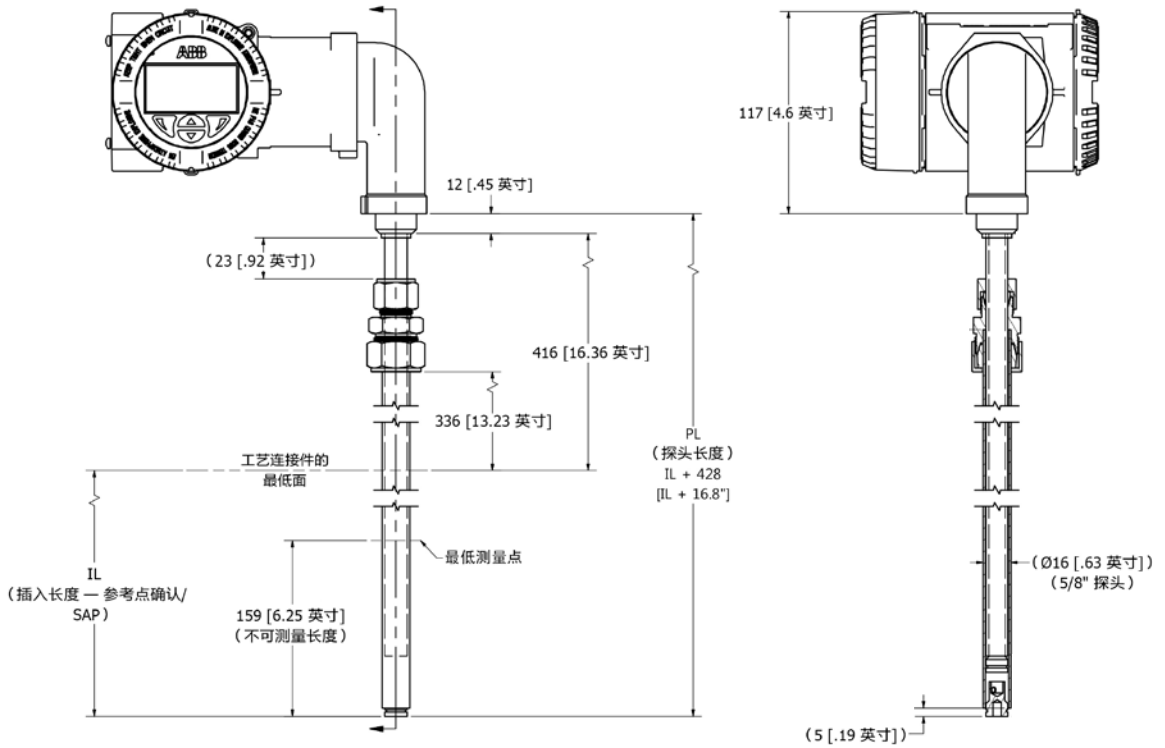

* 图纸仅供参考

## LMT100 探头类型 W1



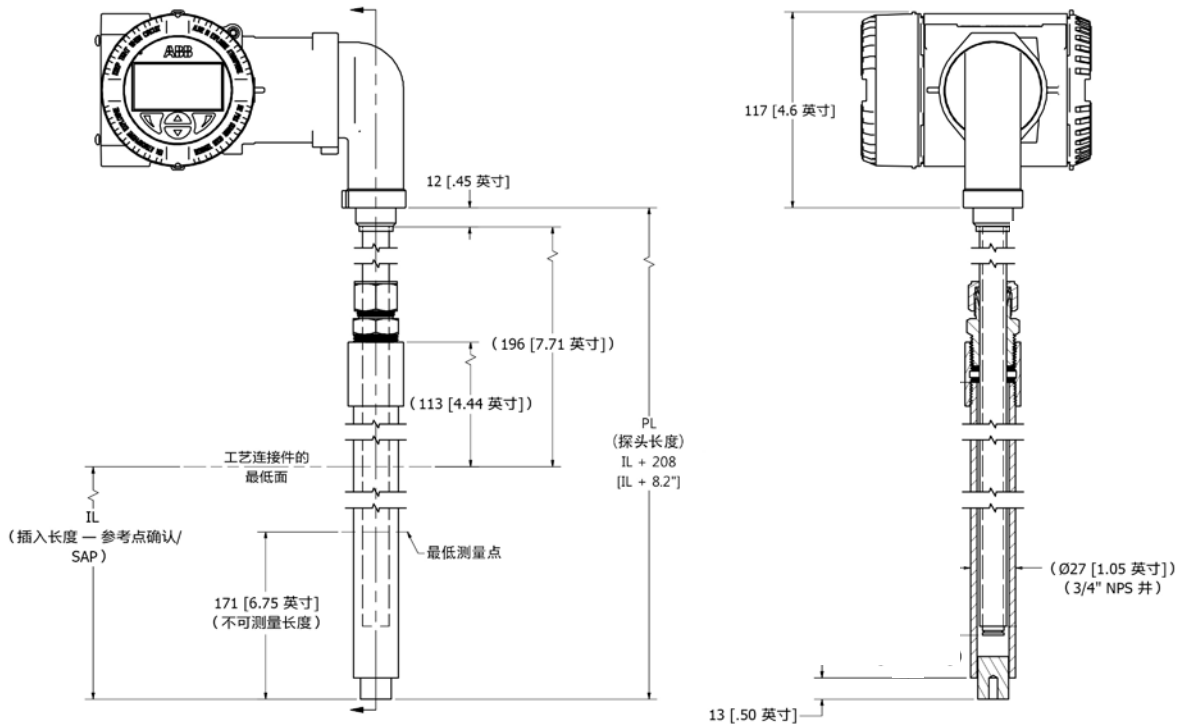

* 图纸仅供参考

## LMT100 探头类型 W2



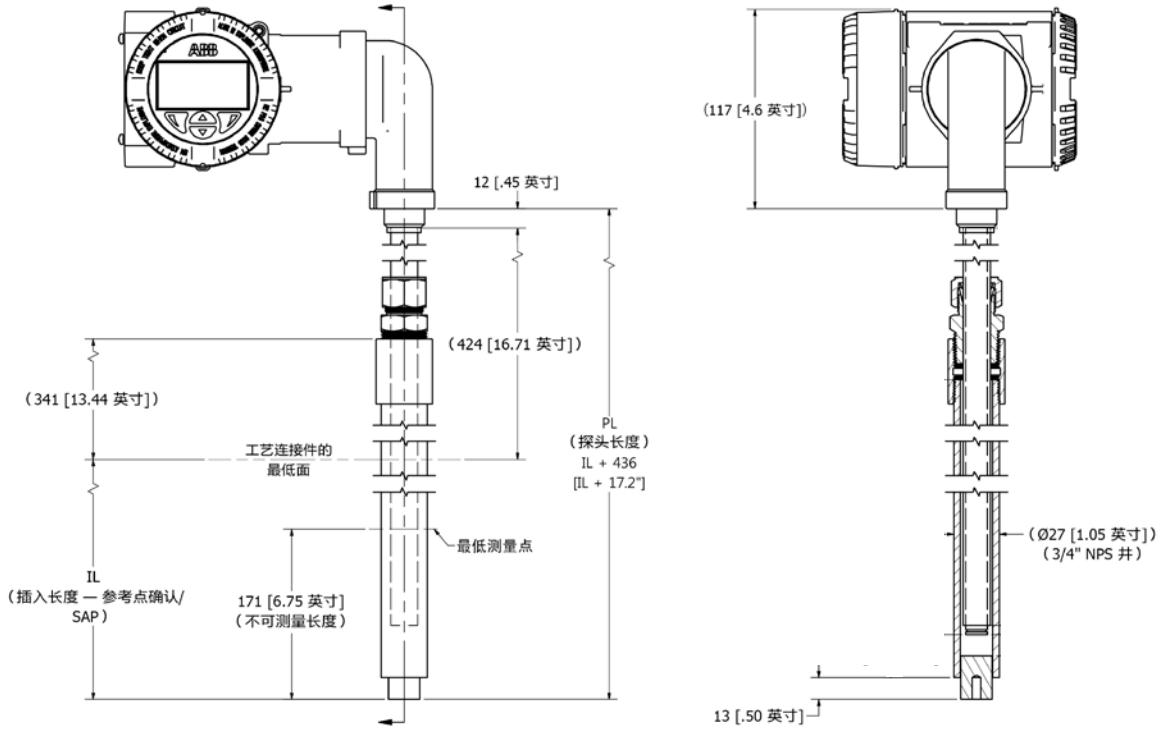

* 图纸仅供参考

## LMT100 探头类型 C3、W4



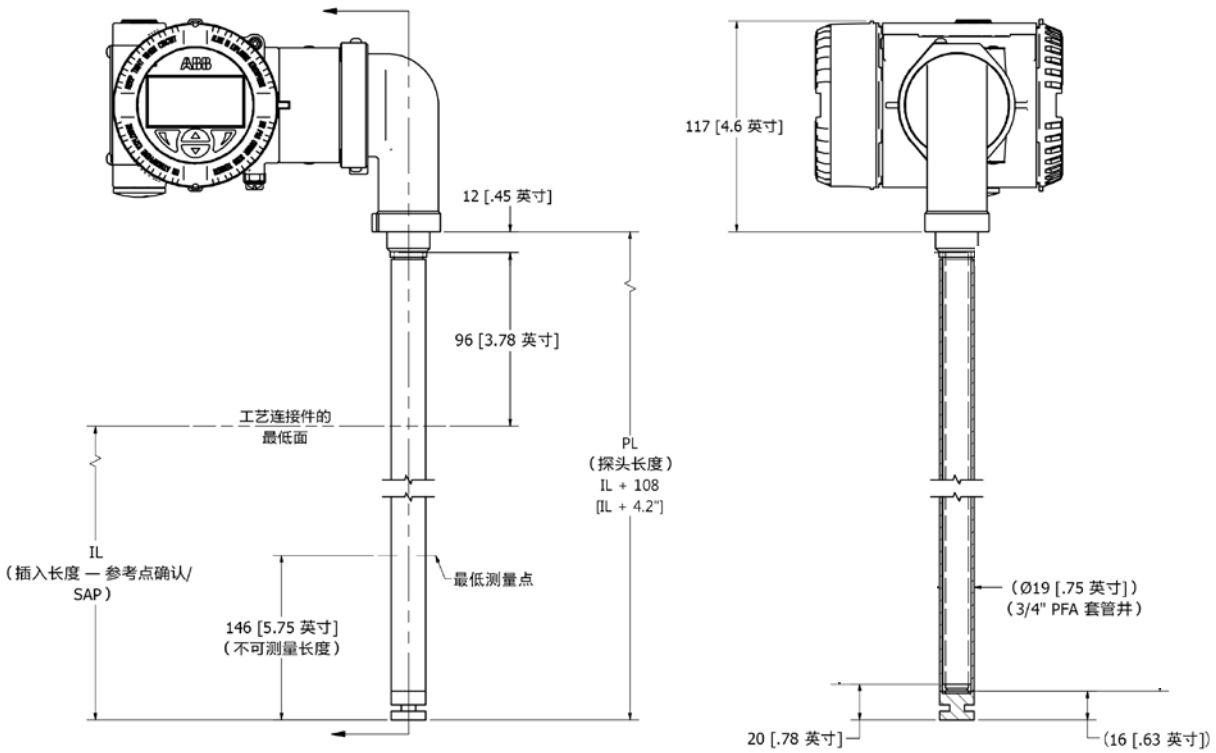

* 图纸仅供参考

## LMT100 探头类型 C4、W5 和 W6



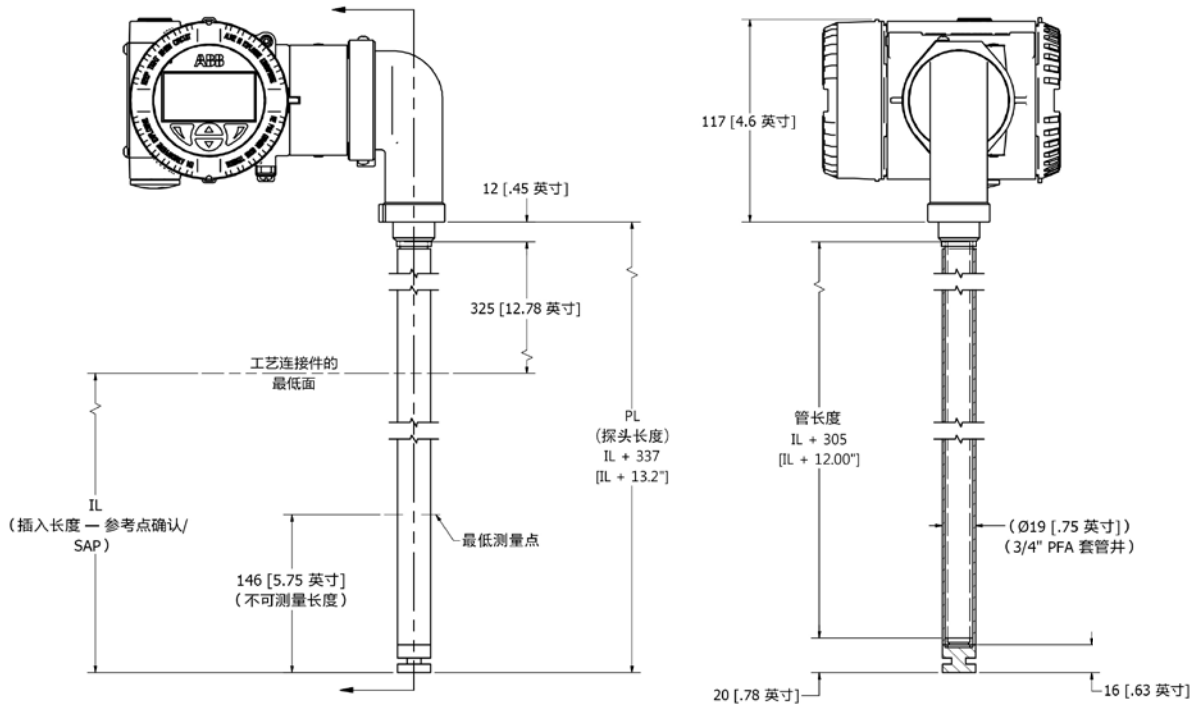

* 图纸仅供参考

## LMT100 探头类型 J1



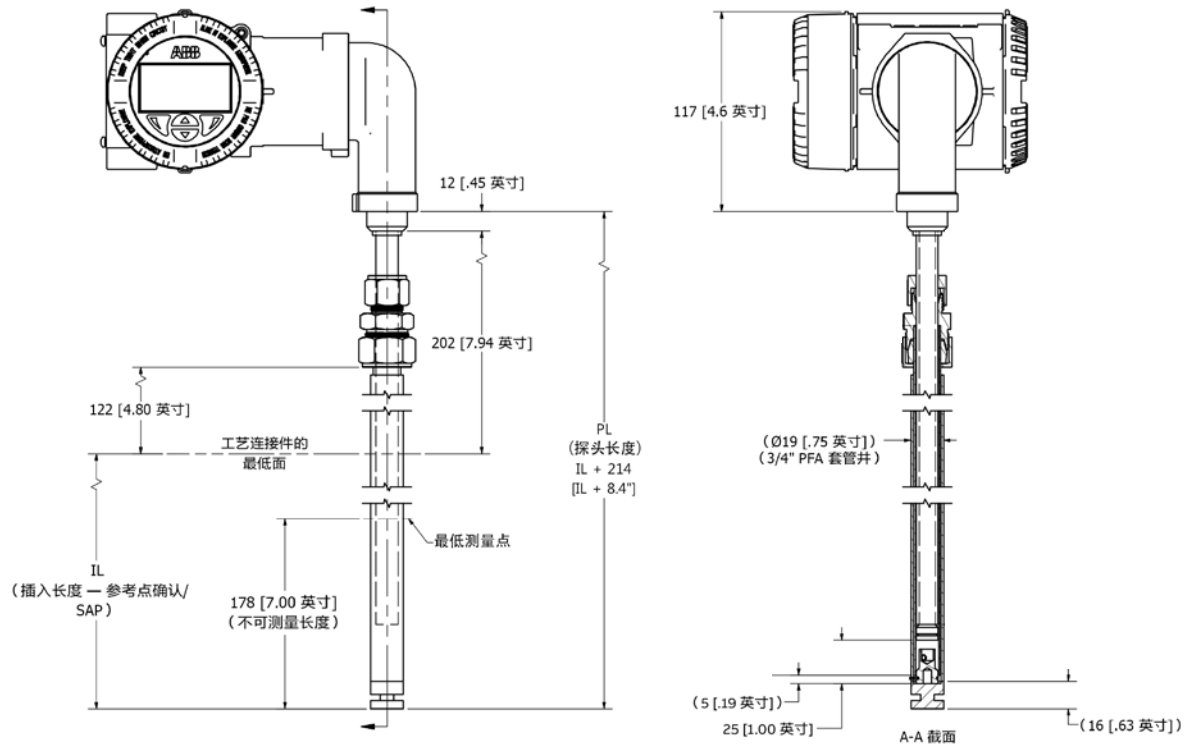

* 图纸仅供参考

## LMT100 探头类型 J2



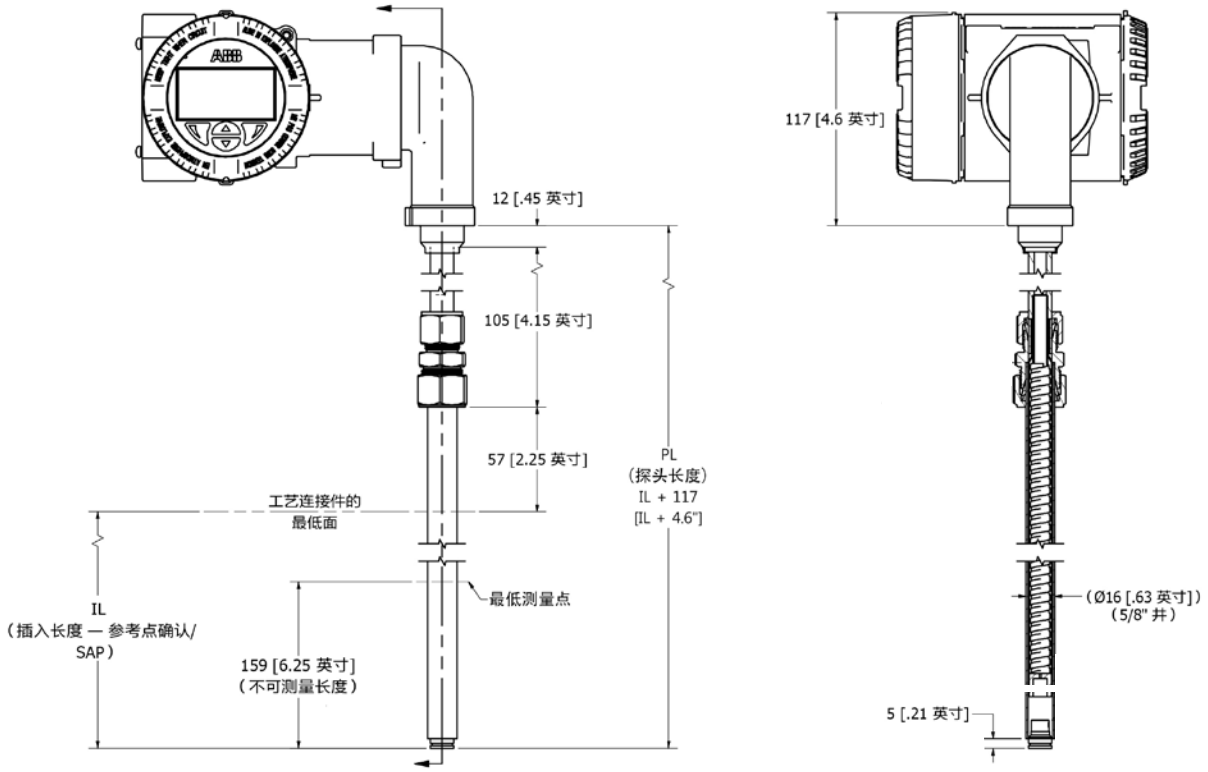

* 图纸仅供参考

## LMT100 探头类型 J4 和 J5



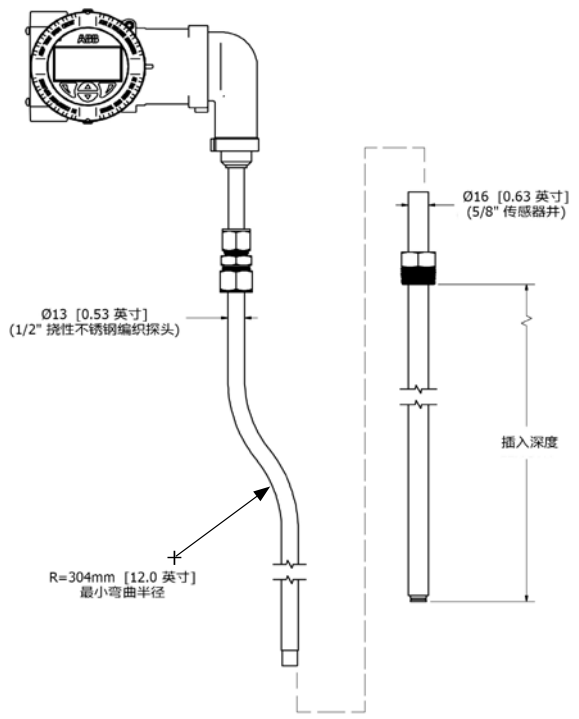

* 图纸仅供参考

## LMT100 探头类型 W3



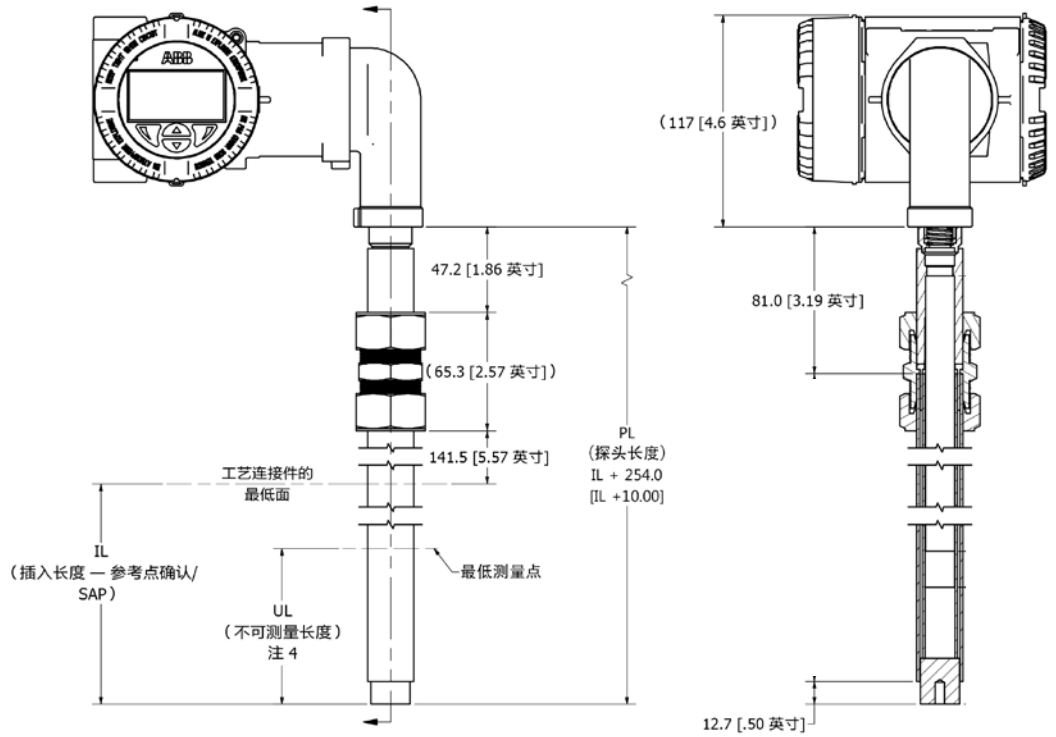

* 图纸仅供参考

## LMT100 W3 井，带探头

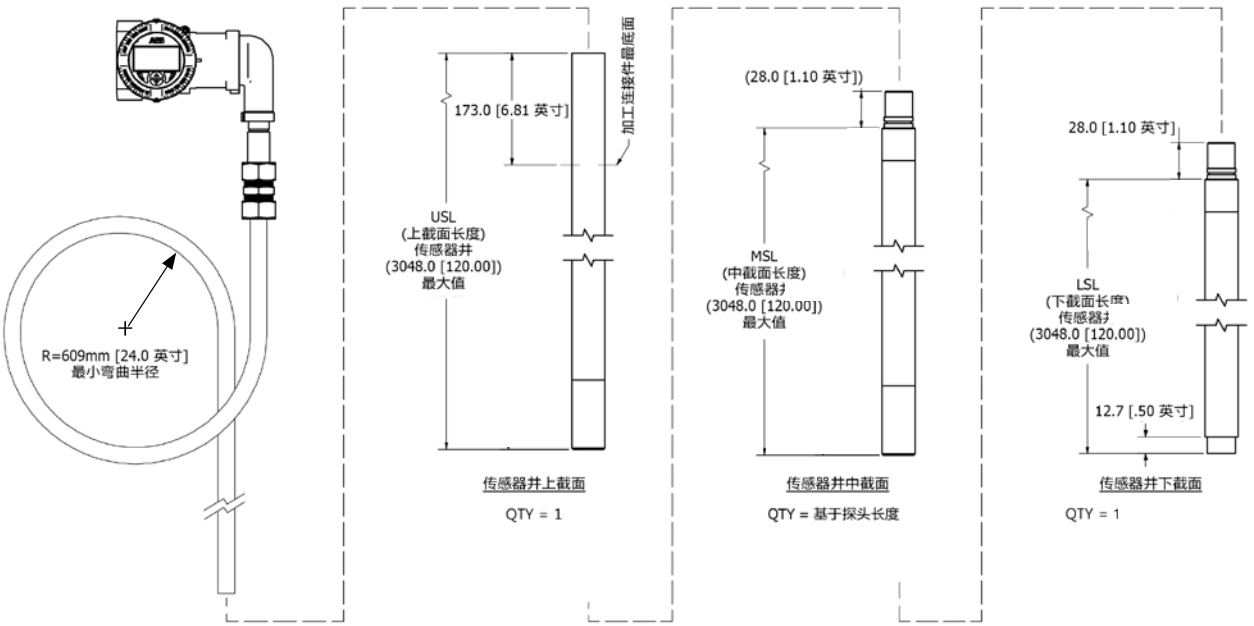



* 图纸仅供参考

## LMT100 探头类型 W7

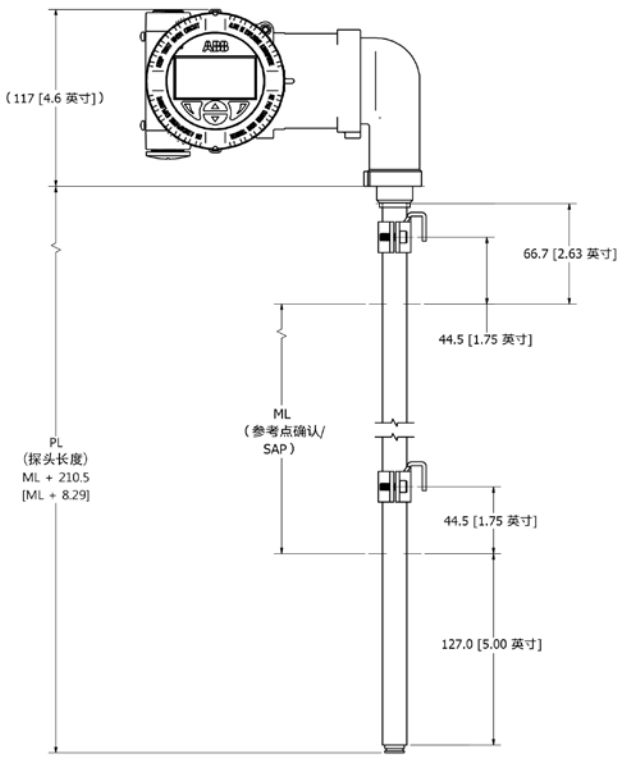


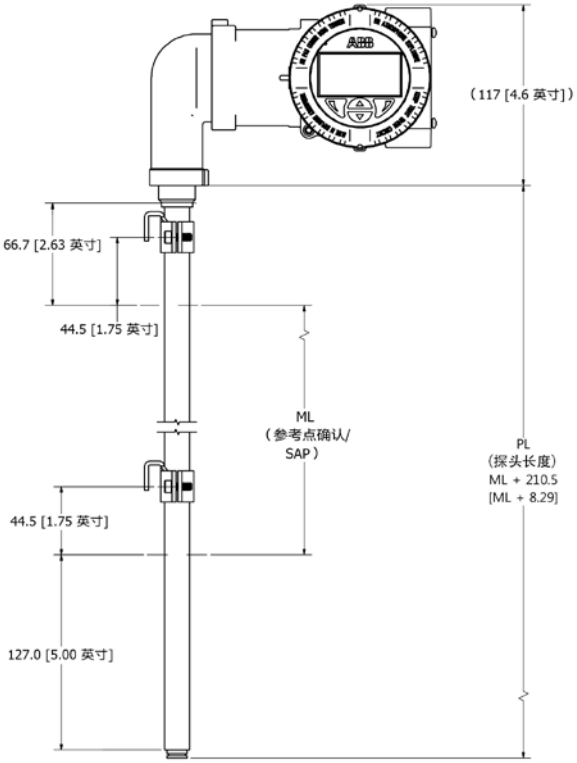

* 图纸仅供参考




* 图纸仅供参考

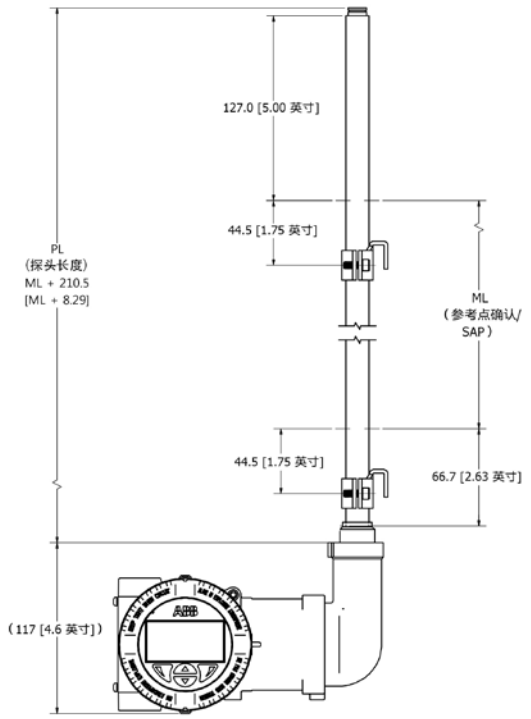
## LMT200 探头类型 R1、R2 和 R3 — 顶部安装

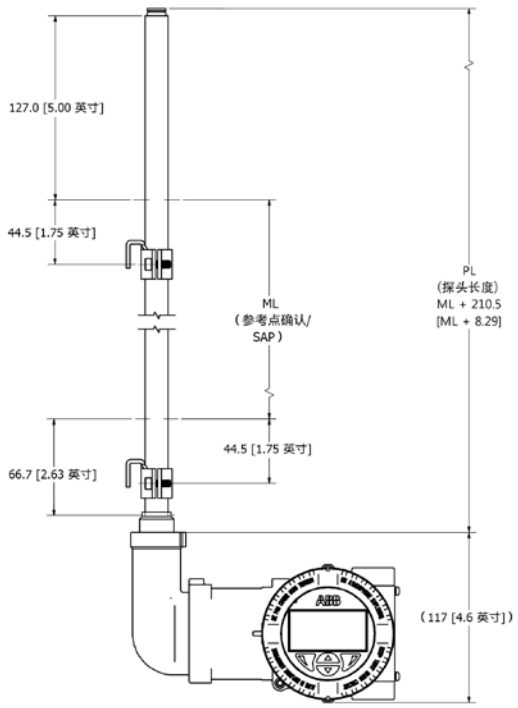



* 图纸仅供参考

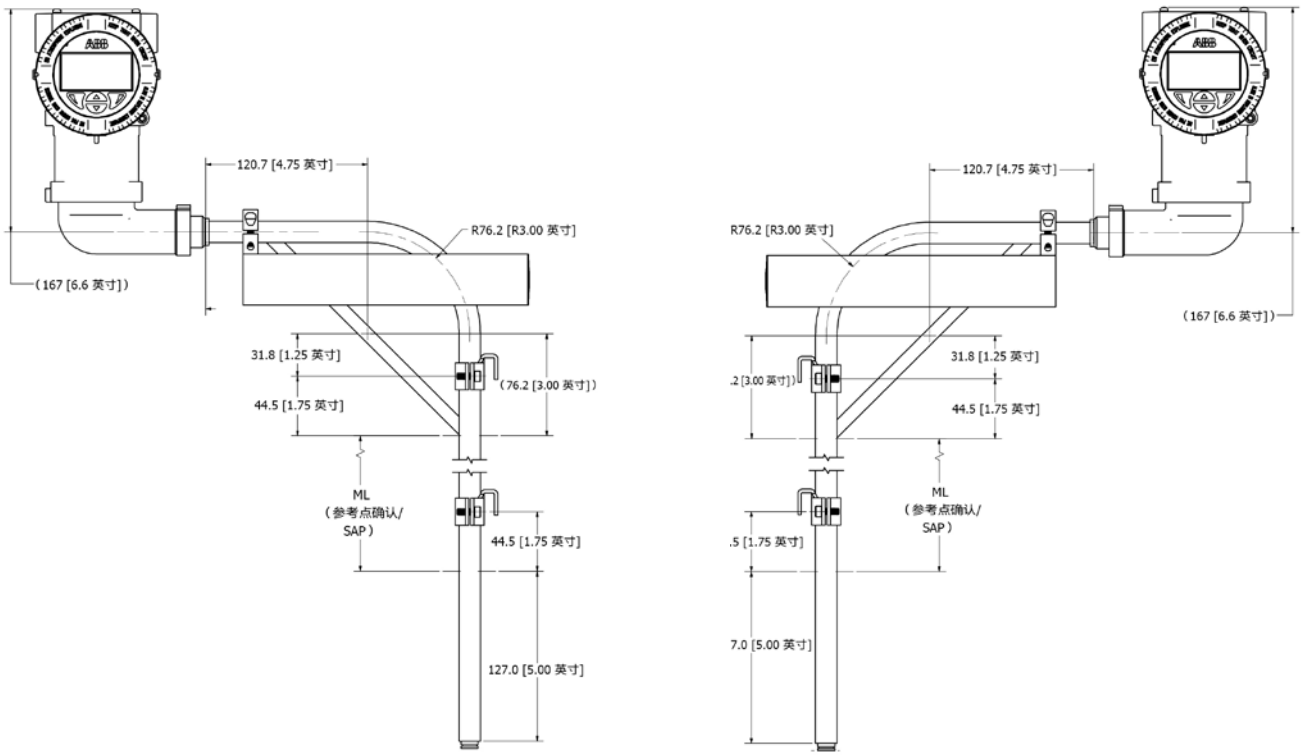
## LMT200 探头类型 R1、R2 和 R3 — 底部安装



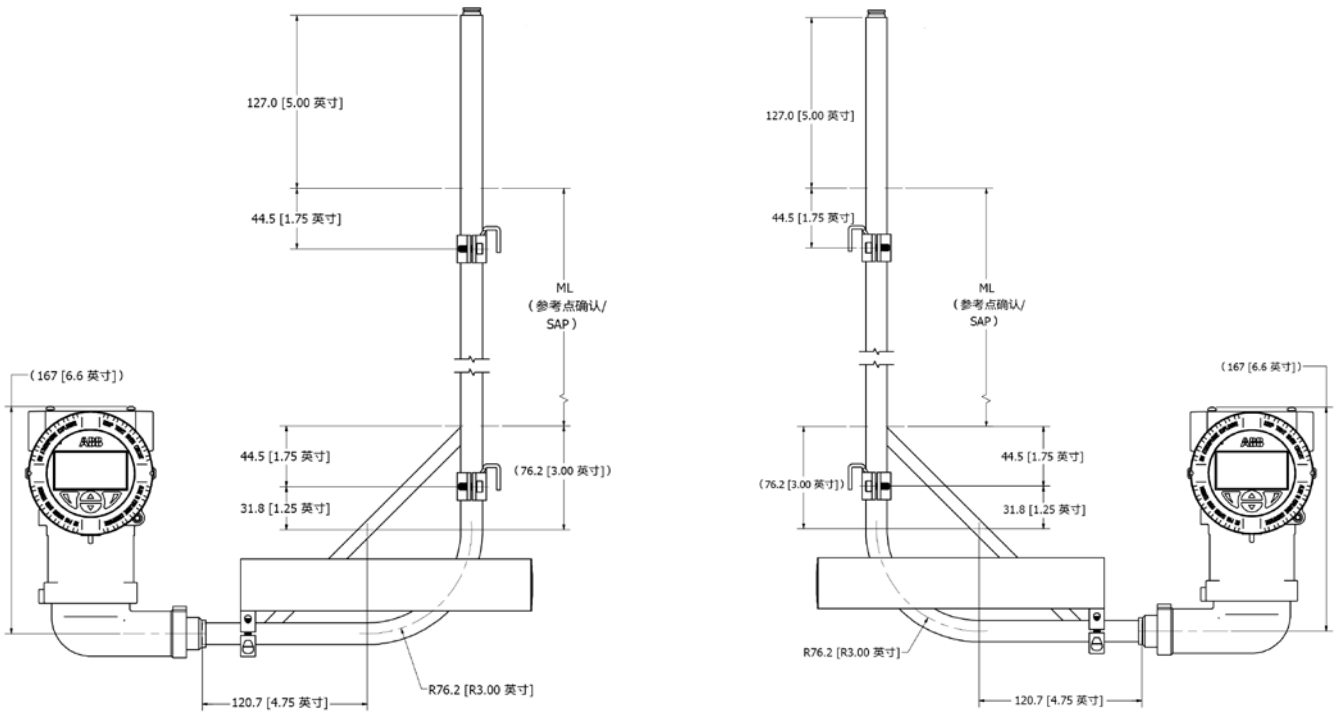

* 图纸仅供参考

## LMT200 SEH 90 度弯曲外壳延长件 — 顶部安装



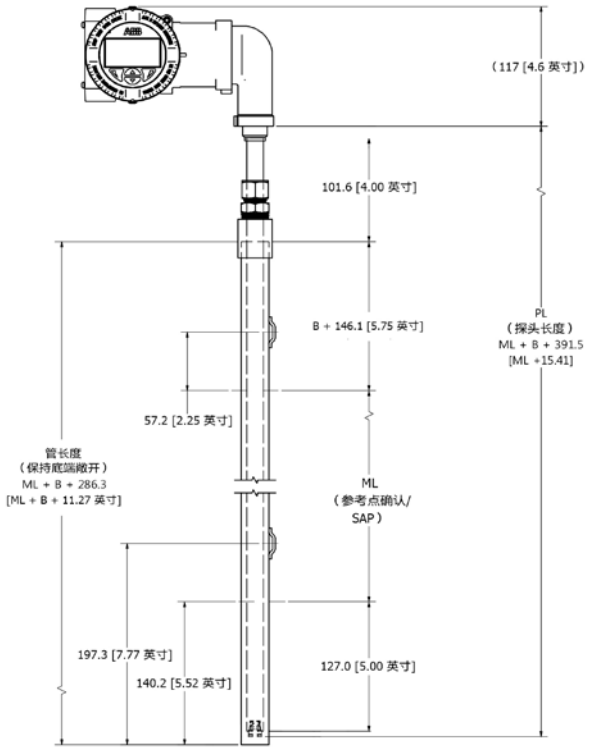

* 图纸仅供参考

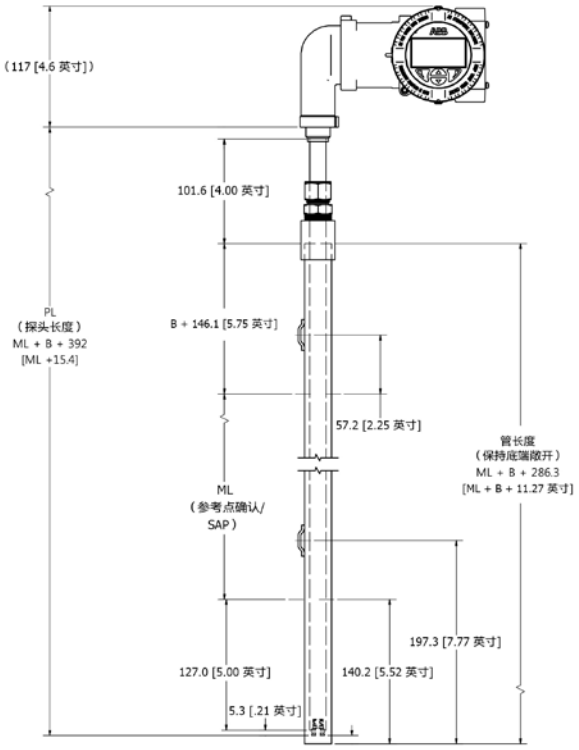
## LMT200 SEH 90 度弯曲外壳延长件 — 底部安装




* 图纸仅供参考

## LMT200 低温，带插入井 — 顶部安装




* 图纸仅供参考

## 减震器安装方案

**套件包括：**

1 减震器

1 套筒安装夹组件

2 轴承夹组件



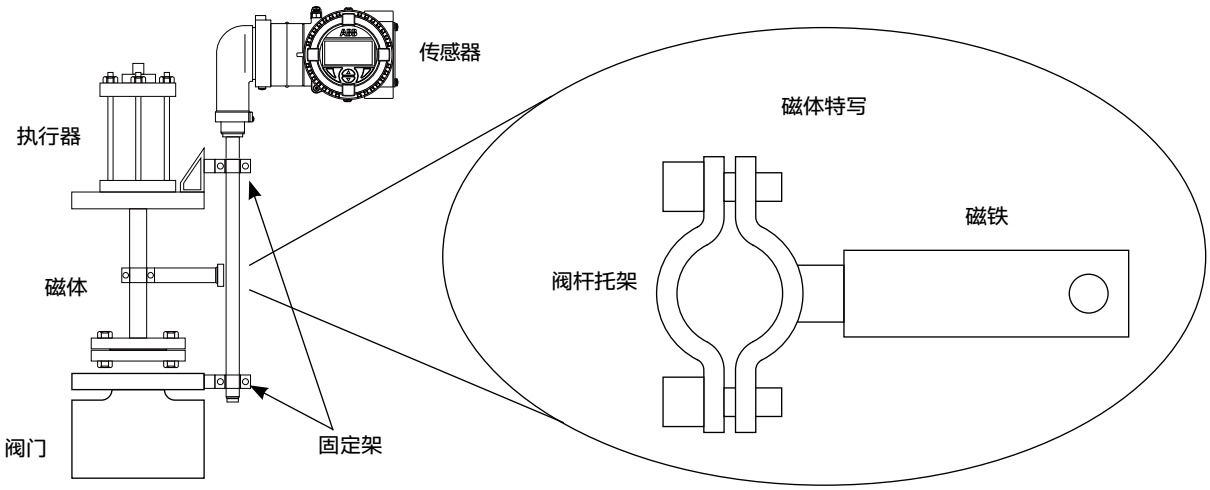
对于测量长度 914.4 mm（36 英寸）或以下的情况，在高震动应用中，建议至少安装两个 VI-KIT 组件。

对于测量长度超过 914.4 mm（36 英寸）的情况，可根据下表确定所需的减震器数量。

| 最大测量长度 | 套件数量 |
|---|---|
| 914.4 mm（36 英寸） | 2 |
| 1828.8 mm（72 英寸） | 3 |
| 2286.0 mm（90 英寸） | 4 |
| 2743.2 mm（108 英寸） | 4 |
| 3200.4 mm（126 英寸） | 5 |
| 3657.6 mm（144 英寸） | 5 |
| 4114.8 mm（162 英寸） | 6 |
| 4572.0 mm（180 英寸） | 6 |
| 大于 4572.0 mm（180 英寸） | 咨询工厂 |

## 位置传感器安装方案

安装示例：LMT200 阀位置传感器和液压控制阀



# 12 ABB RMA 表

**上海 ABB 工程有限公司**
中国上海浦东新区
康新公路 4528 号，
邮编 201319
服务电子邮箱：instrumentservice.abbchina@cn.abb.com

***** 重要的客户须知：将产品退回 ABB 前请阅读 *****

务必在发货标签或包装附上“退货授权 (RA) 码”，收件人：客服中心。此外，本文件的副本应与装箱单一同提供。ABB 希望为其员工提供一个安全的工作环境。如果退还的产品或材料接触过潜在危险的化学品，根据联邦法规规定，客户必须提供消除污染的证据以及相关化学成分和特征。为了加快办理您的退货手续，请附上相应的材料安全数据表 (MSDS) 和消除污染标签，将这些文件放在发货标签旁，以方便识别。（2006 年 1 月 18 日）

| **退货授权单** | |
|---|---|
| 客户： | 日期： |
| 联系人姓名： | 产品： |
| 联系电子邮件： | 序列号： |
| 联系电话： | 作业编号： |
| 联系传真： | 服务代表： |

**客户填写**

原因

发现的问题：

措施：
请求：
是否请求加快退货办理？❑ 是 ❑ 否
*如果选择“是”，请提供采购订单或货运公司的账号（例如 FedEx 或 UPS）。ABB 仅支付标准地面运输的退货运费。*

**如果收到了采购订单，则必须附上采购订单副本，连同退货文件一起提供。**
是否授权 ABB 维修非保修范围内的零件？❑ 是 ❑ 否
如果选择“是”，则必须附上采购订单副本，连同退货文件一起提供。

**账号：**

**客户 PO：** **日期：**

产品是否接触过任何潜在危险的化学品？❑ 是 ❑ 否
*如果选择“是”，记录产品信息并向 ABB 提供 MSDS，“收件人：客服中心”*

**待维修产品退回地址**

配送地址：

账单地址：

**发货途径：**

# 附录：中国电子电器产品中有害物质信息

## 中国电子电器产品中有害物质的信息
## China EEP Hazardous Substance Information

| | 有害物质 Hazardous Substances | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **部件名称 component name** | **铅 Lead (Pb)** | **汞 Mercury (Hg)** | **镉 Cadmium (Cd)** | **六价铬 Hexavalent Chromium (Cr (VI))** | **多溴联苯 Polybrominated biphenyls (PBB)** | **多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)** |
| 电子部件 Electronics | x | o | o | o | o | o |
| 电子部件 Electronics | x | o | o | o | o | o |

本表格依据 SJ/T 11364 标准的规定编制。
This table is prepared in accordance with the provisions of SJ/T 11364.

O: 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T 26572 标准规定的限量要求以下。
O: Indicates that said hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement of GB/T 26572.

X: 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T 26572 标准规定的限量要求。
X: Indicates that said hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement of GB/T 26572.

电子电器产品的环保使用期限依据 SJT/ 11388 标准的规定确定。
The EPUP value of EEP is defined according to SJ/T 11388 standard.

**ABB Inc.**
Industrial Automation
125 E. County Line Road
Warminster PA 18974 USA
电话： +1 215 674 6000
传真： +1 215 674 7183
电子邮件： quotes.ktek@us.abb.com
服务电子邮箱： ktek-service@us.abb.com

**上海 ABB 工程有限公司**
中国上海浦东新区
康新公路 4528 号， 邮编 201319。
电话： +86 21 61056666
服务： +86 2161056421
传真： +86 2161056677
服务热线： 400 6209919
服务电子邮件： instrumentservice.abbchina@cn.abb.com



我们有权进行技术修改或更改本文件内容，恕不另行通知。采购订单适用协议细节。ABB 对本文件可能存在的错误或信息不足不承担任何责任。
我们保留对本文件及其中所含题材和插图的所有权利。未经 ABB 事先书面许可，严禁复制、使用或向第三方透露本文全部或部分内容。
版权所有 © 2019 ABB 保留所有权利

OI/LMT100/200/FF-ZHA.2019.01