

导波雷达物位计

LevelflexMF MP 41CF, MP 45

用于测量连续液位的智能型物位仪表



应用

LevelflexMF 适用于测量连续液位。

FMP 41C适用于腐蚀性液体和有卫生要求的场合

- 高度的化学物质抵抗性
- 杆式探头最大测量距离4m(157")
缆式探头最大测量距离30m(1181")
- 杆式探头也可以用于食品制造和制药
- 所有接触液体部分：PTFE，符合FDA要求，无缝隙

FMP 45适用于高压、高温的工况

- 温度范围：
-200°C (-328°F) ... +400°C (+752°F)
- 压力范围：
真空...400bar (5802psi)
- 有第二安全腔室：
密封玻璃
- 杆式和同轴探头的最大测量距离
4m(157")，缆式探头的最大测量距离
35m(1378")

可向系统提供以下信号接口：

- HART (标准) 4...20mA模拟信号
- PROFIBUS PA

- 基金会现场总线 (FF)

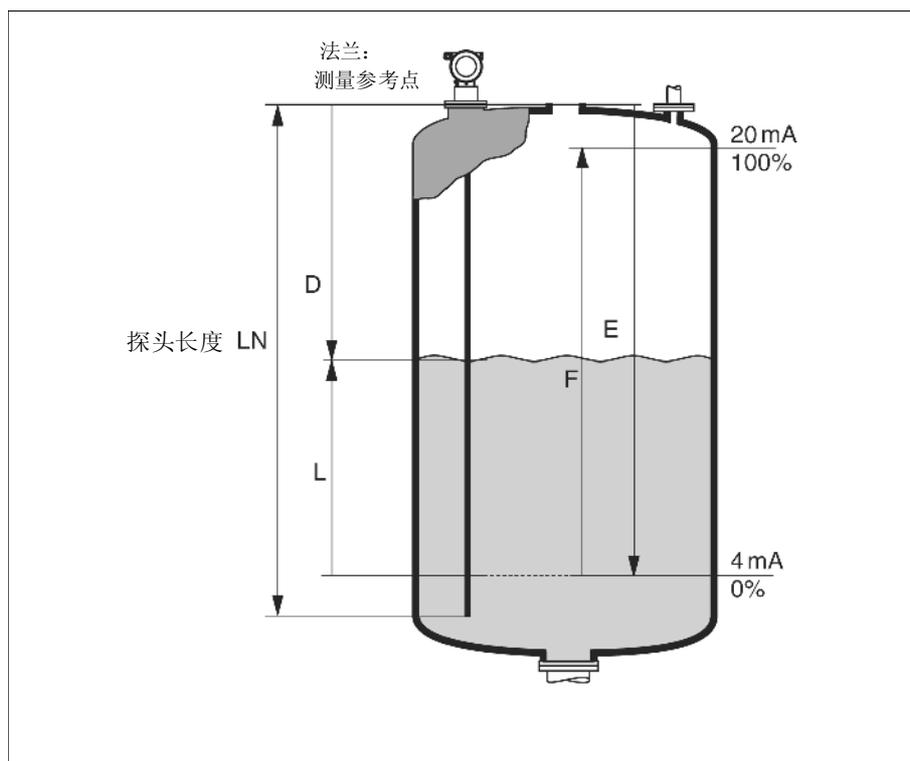
优势

- 测量不受以下因素影响：
 - 液体密度
 - 物料的电气特性
- 剧烈波动或者泡沫液面对测量无影响
- 四行文本显示，简单的菜单引导式现场操作
- 通过免费提供的ToF Tool软件可方便地对实行远程操作、诊断及测量点文件编制
- 可提供远程操作及显示
- 可通过现场包络线显示进行诊断
- 电子设备可在不打开储罐的情况下进行更换
- 可用于对功能安全要求最高至 SIL 2 (根据 IEC 61508/IEC 61511-1) 的安全相关系统中
- 认证
 - 欧洲：ATEX, EHEDG(FMP 41C), PED(FMP 45), WHG
 - 北美：FM, CSA
 - 燃气锅炉条例 (FMP 45)

功能和系统设计

测量原理

Levelfix®系列是基于时间行程原理的“俯视”式测量仪表。测量从参考点（仪表过程连接处，见第25，26页）到物料表面的距离。探头发出高频脉冲并沿缆绳传播。当脉冲遇到物料表面时反射回来被仪表内的电子接收器接收，并将距离信号转化成物位信



测量参考点，详见第25-26页

输入

接收器中的微处理器分析接收到的反射脉冲，并且正确辨别出真正由高频信号在物料表面反射回来的回波信号。PulseMaster软件凝结了丰富的实践经验，从而能够清楚地辨认出真实的回波信号。

测量距离D与脉冲发出到接收所用的时间成正比：

$$D=c*t/2$$

其中c为光速。

根据已知的空罐值E，则物位L为

$$L=E-D$$

空罐值E的参考点见上图

用户可使用干扰抑制功能对内部的干扰回波进行抑制，使其不被当作真实物位回波。

输出

Levelfix 2 出厂时已经根据用户所定的探头长度进行初始化标定。因此，大多数情况下用户只需要输入与实际工况相关的参数即可。电流输出的出厂设定为4...20mA带数字通信，现场显示0%...100%。可通过手动或半自动输入32点线性表，线性表可通过远程操作或现场启动。该功能可以将物位单位转化为体积单位或重量单位。

仪表结构

探头的选择

不同的探头类型与过程连接相结合适用于不同的工况：

FMP 41C

全涂层探头适用于对腐蚀性化学液体的测量

型号	FMP 41 C-*K... FMP 41 C-*L...	FMP 41 C-*A... FMP 41 C-*B... FMP 41 C-*C... FMP 41 C-*D... FMP 41 C-*E... FMP 41 C-*G...
探头类型	杆式探头	缆式探头
		
接触液体部分材质	杆式和缆式：PFA 法兰电镀：PTFE(TFM 1600)	
其它材质	外壳：参见订购信息 法兰和外壳适配器：SS316L/1.4435	
抗拉强度 (min.)	无关	2000N
侧面受力能力	30Nm	无关
应用	腐蚀性液体 食品/制药过程中的液体	腐蚀性液体
探头长度	0.3...4m (12 " ...157 ")	1...30m (40 " ...1181 ")



FMP 45

适用于高压高温的工况

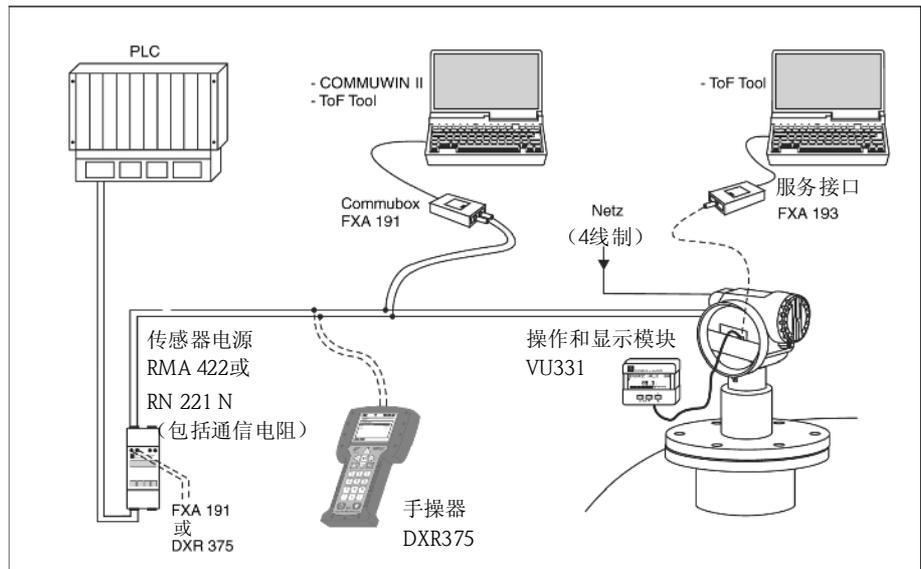
型号	FMP 45-*K... FMP 45-*M...	FMP 45-*A... FMP 45-*C...	FMP 45-*L... FMP 45-*N...
探头类型	杆式探头	缆式探头	同轴探头
			
接触液体部分材质	不锈钢 316L/1.4435 陶瓷Al ₂ O ₃ , 99.7% 石墨, 哈氏C22	不锈钢316L/1.4435 和316/1.4401 陶瓷Al ₂ O ₃ , 99.7% 石墨, 哈氏C22	不锈钢 316L/1.4435 陶瓷Al ₂ O ₃ , 99.7% 石墨, 哈氏C22
其它材质	外壳: 参见订购信息 法兰和外壳适配器: SS316L/1.4435		
抗拉强度 (min.)	无关	10kN	无关
侧面受力能力	30Nm	无关	300Nm
应用	液体	液体	液体
探头长度	0.3...4m (12 " ...157 ")	1...35m (40 " ...1378 ")	

0.3...4m

(12 " ...157 ")

仪表单独工作

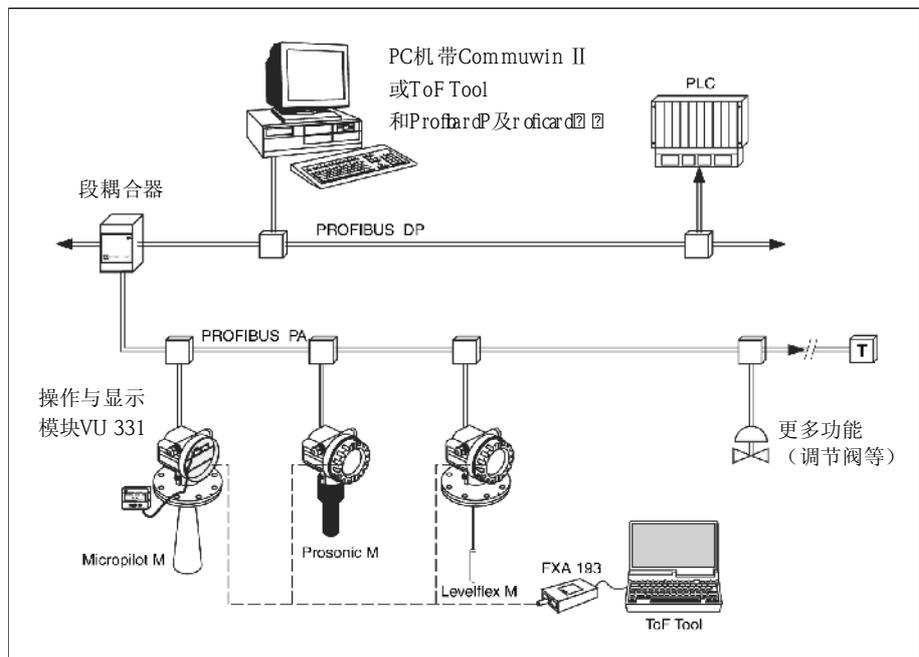
- 可通过电源直接供电（4线制）或变送器供电单元供电（2线制）
- 通过HART协议实行现场显示操作或远程操作



如果仪表中没有安装HART通信电阻，需要在2线制线路中串入一个大于250Ω的通信电阻。

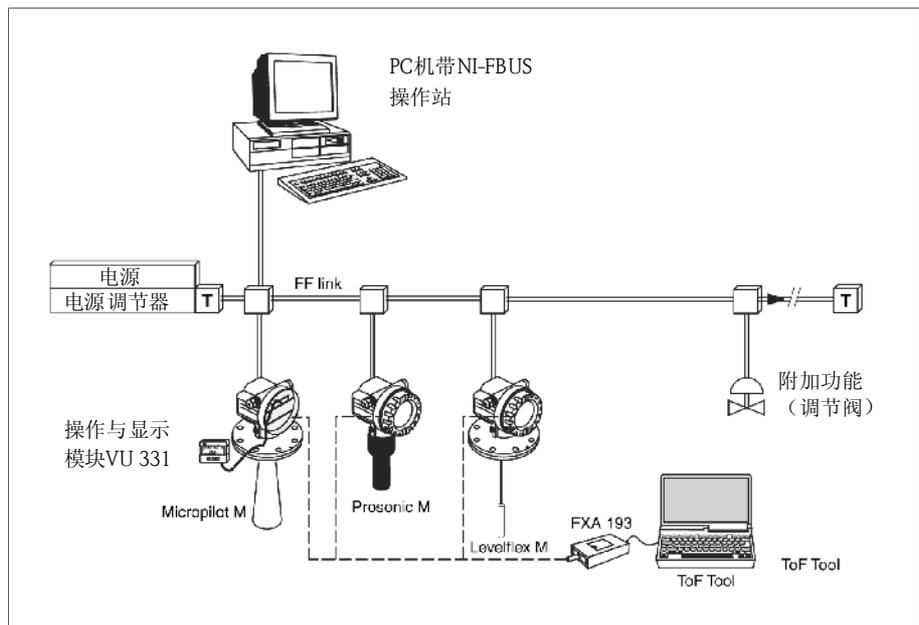
通过PROFIBUS PA进行系统集成

总线最多可连32台仪表[使用段耦合器，可连接10台Ex ia II C（根据FISCO模型）]。总线由段耦合器供电。可实现现场操作和远程操作。
完整的测量系统包括：



通过基金会现场总线进行系统集成

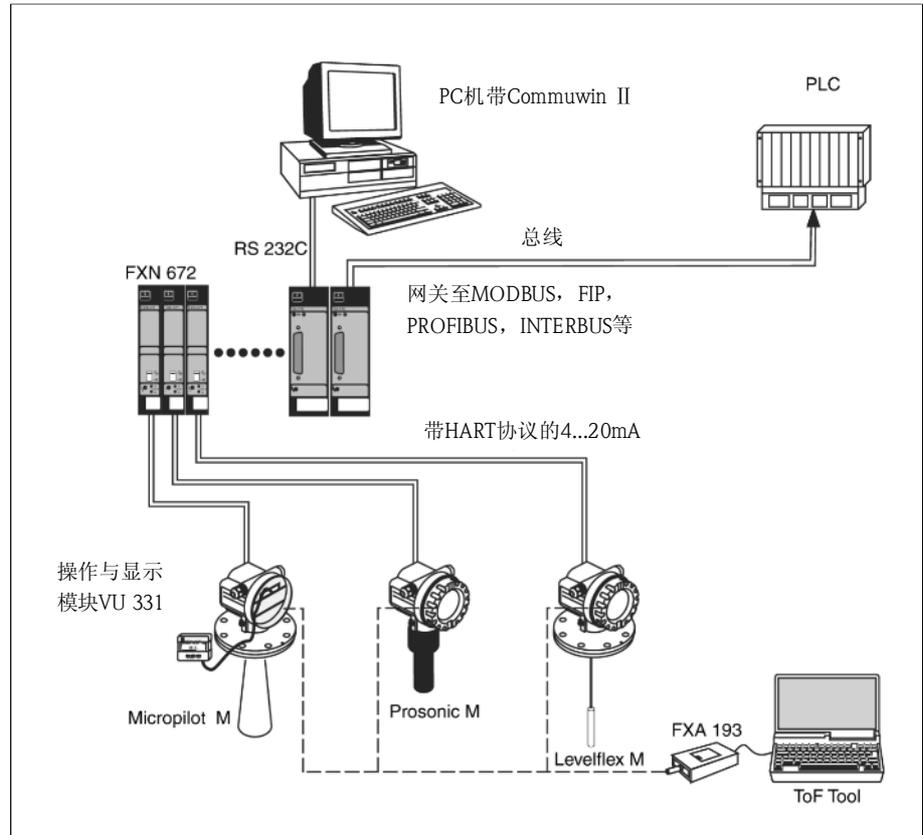
总线最多可连32台仪表（标准型，Ex em或Ex d），也可实现符合FISCO模型的本安型操作。可现场操作或远程操作。



通过Rackbus进行系统集成

通过ZA网关，可将多个Levelflex M（或其他仪表）与上级系统相连：

- 通过一个接口模块FXN672可接入一个带HART协议的变送器
- 可提供与MODBUS, FIP, PROFIBUS, INTERBUS通信的网关
- 可完成现场及远程操作
- 是将Levelflex M 连入原有系统的理想方案



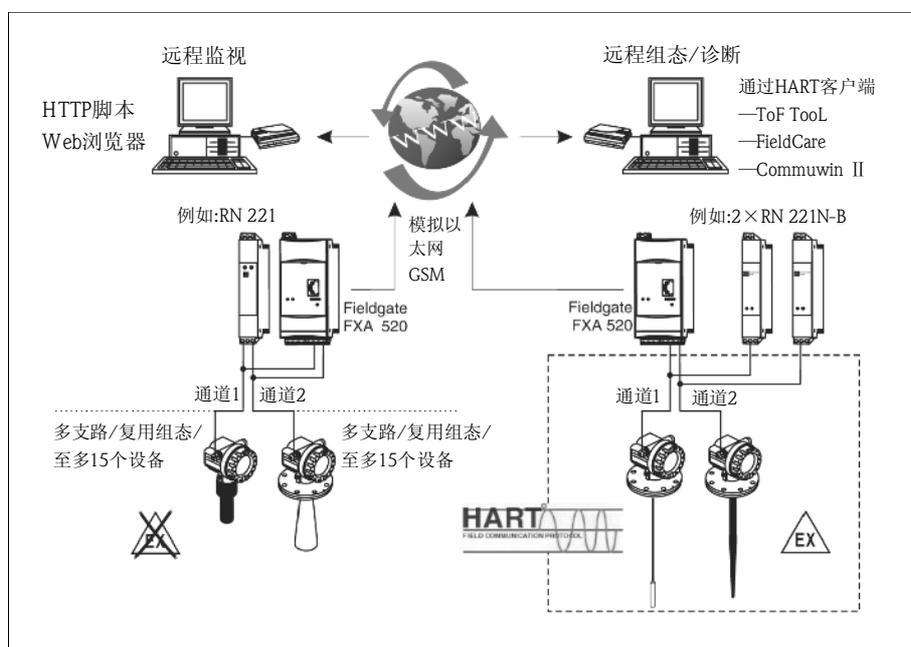
通过Fieldgate进行系统集成

供应商存量管理

用Fieldgates远程查询储罐或料仓物位，原材料供应商可以随时为固定客户提供最新的产品供应信息，例如：在他们的生产计划中考虑这些客户的需求。Fieldgates监视设定的物位极限值，如果需要，自动激活下一个供给。用户可以通过电子邮件进行简单的订购，也可以通过在计划系统的双方耦合结合XML数据进行全自动定货管理。

测量设备的远程维护

Fieldgates不仅传输当前的测量值，也能通过e-mail或SMS给工作人员发出预警。在发出报警或进行常规检查的时候，技术人员可以通过HART进行远程诊断和设置。这些功能只需连接仪表的HART操作软件（如ToF Tool-FieldTool软件包，FieldCare，...）即可实现。Fieldgate能够方便地传输信息，因此对操作软件的选择可以远程实现。一些现场操作也可以用远程诊断和远程设置来代替，其他操作也能更好地进行计划和准备。



输入

测量变量

测量变量是参考点（见第25页上的图）到物料表面的距离。根据输入零点空罐值(E值见第2页上的图)，可计算物位，并可物位转换成其他变量（体积、质量）。

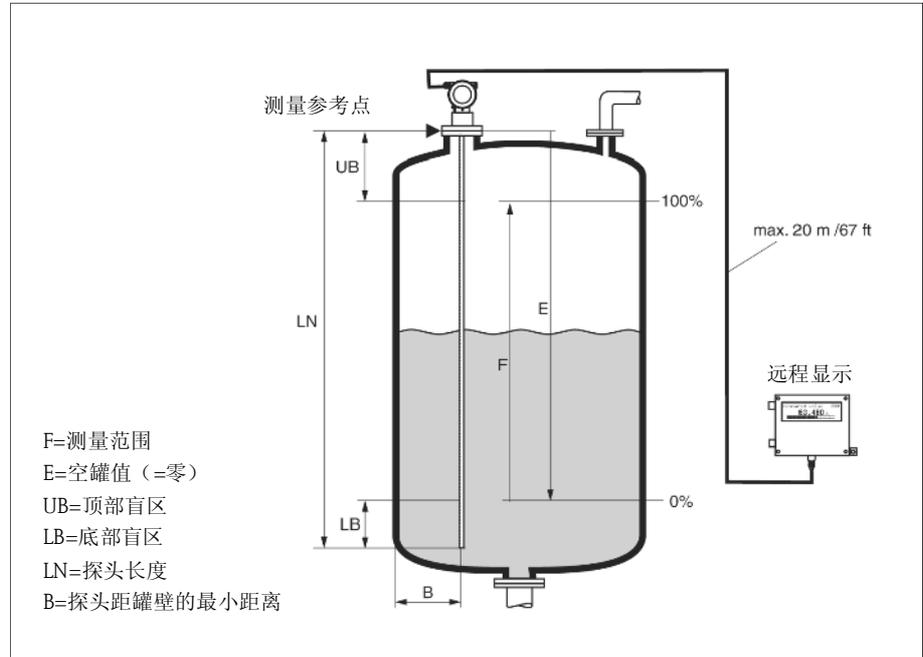
测量范围

下表列出了不同类别的介质与测量范围的关系

介质分组	DK(ε r)	液体	FMP 41C 测量范围	FMP 45 测量范围
1	1.4...1.6	— 冷凝气 如N ₂ , CO ₂	4m (157 ") , 金属管安装	4m (157 ") 同轴杆式探头, 金属管安装
2	1.6...1.9	— 液化气, 如丙烷 — 溶剂 — 氟利昂12/ 氟利昂 — 棕榈油	9m (354 ")	25 m (984 ")
3	1.9...2.5	— 矿物油、燃料	12m (472 ")	30 m (1181 ")
4	2.5...4	— 苯、苯乙烯、甲苯 — 呋喃 — 萘	16m (629 ")	35 m (1387 ")
5	4...7	— 氯苯、氯仿 — 纤维素喷雾 — 异氰酸盐、苯胺	25m (984 ")	35 m (1387 ")
6	>7	— 含水液体 — 酒精 — 酸、碱	30m (1181 ")	35 m (1387 ")

盲区

顶部盲区 (=UB) 是指从测量参考点 (安装法兰) 到最高物位间的最小距离
 底部盲区 (=LB) 是指最底部附近无法测量的一段距离。



测量参考点详见第25页

下表为FMP 41C和FMP 45 DK ≥ 1.6 不同类型探头的盲区及测量范围

探头类型	LN [m]		UB[m] Min	LB[m] Min
	Min	Max		
杆式探头	0.3	4	0.2 ¹	0.05对DK ≥ 7 0.1对DK < 7
缆式探头	1	35 (FMP 41 C:30)	0.2 ¹	0.25
同轴探头	0.3	4	0	0.05对DK ≥ 7 0.1对DK < 7

1)盲区距离已定, 介质DK > 7 时, 使用杆式和缆式探头顶部盲区距离UB可减少0.1m。顶部盲区距离可手动设置。

提示!

当物位处于顶部盲区或底部盲区时, 无法保证物位的可靠性测量

所用频率范围

100 MHz...1.5GHz

输出

输出信号

- 4...20mA带HART协议
- PROFIBUS PA
- 基金会现场总线 (FF)

报警信号

可通过下列界面获得报警信号：

- 现场显示
 - 错误标志符
 - 文字显示
- 电流输出
- 数字通信

线性化

Levelfix M12 的线性化功能可以将所测量的物位值转化成体积量，质量或百分比值。圆柱罐体积计算的线性表已预先编程。任意一个32个点的表格可以手动或半自动地输入仪表中。

用ToF Tool软件可以非常方便地创建线性化表格。

供电

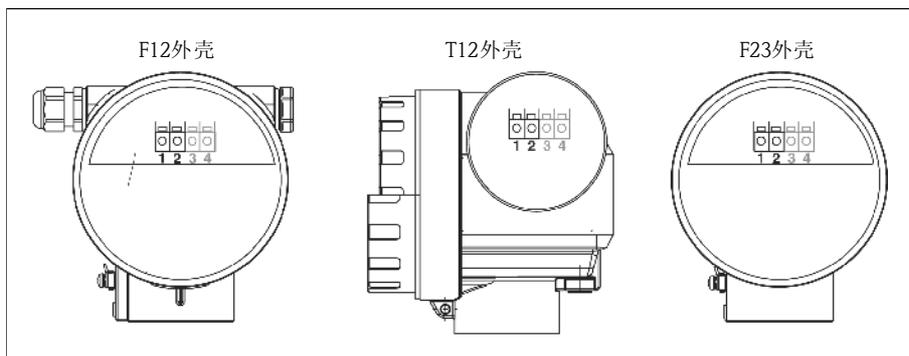
电气连接

接线腔室

提供三种外壳：

- 铝制外壳F12，带密封的端子腔，适用于
 - 标准型
 - EEx ia
- 铝制外壳T12，带独立端子腔，适用于
 - 标准型
 - EEx e
 - EEx d
 - EEx ia(有过压保护)
- 不锈钢316L外壳F23，适用于
 - 标准型
 - EEx ia

为了便于接线及操作，仪表壳体可350° 任意旋转

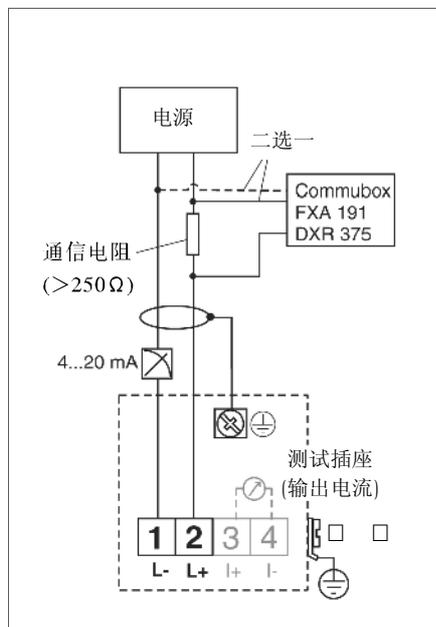


接地连接

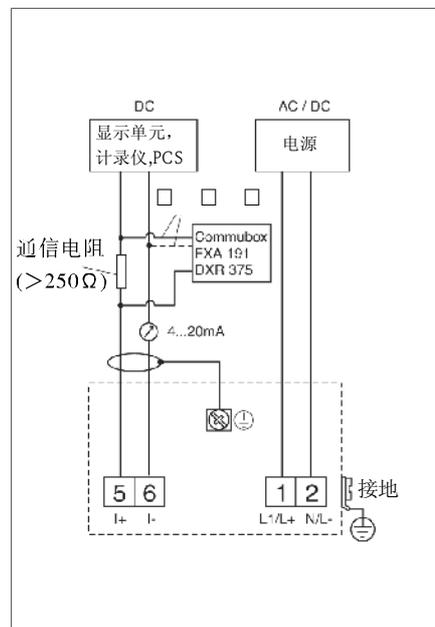
为了达到EMC安全标准，必须确保与接地端子之间连接良好

端子分配

2线制,4...20mA,带HART协议



4线制,有源4...20mA,带HART协议



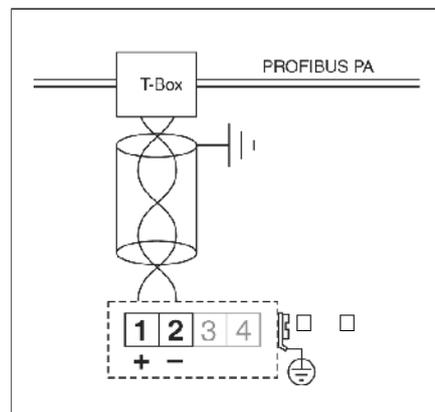
导线（0.5...2.5mm）接入接线腔的端子上，内建对极性反接、RFI（射频干扰）及过压尖峰的保护电路（参见TI241F/00/en“EMC测试过程”）。

提示！

与罐旁指示仪NRF590的连接参见TI 374F/00/en

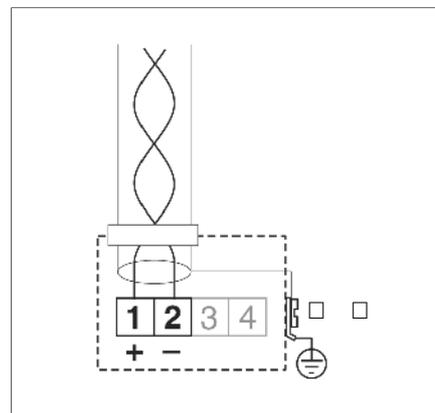
PROFIBUS PA

数字信号通过二芯电缆传输到总线上。
总线向仪表供电。
请使用屏蔽双绞线
有关整个网络的结构及接地请参照FF操作手册和BA198F-PROFIBUS-PA总线现场布置指南。



基金会现场总线（FF）

数字信号通过二芯电缆传输到总线上。
总线向仪表供电。
请使用屏蔽双绞线。更多关于电缆的规格请参见FF手册或IEC 61158-2。
有关整个网络的结构及接地可浏览相关网站 <http://www.fidbus.org>



HART负载

最小HART通信负载: 250 Ω

电源电压

HART, 2线制

下表列出了仪表供电端子的电压值

通信		电流消耗	端子电压	
			最小	最大
HART	标准型	4 mA	16 V	36 V
		20 mA	7.5 V	36 V
	EEx ia	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	7.5 V	30 V
	EEx em EEx d	4 mA	16 V	30 V
20 mA		11V	30 V	
固定电流, 可 调,例如太阳能 操作 (HART传 输测量值)	标准型	11 mA	10V	36 V
	EEx ia	11 mA	10V	30 V
固定电流, HART多路模式	标准型	4 mA ¹⁾	16V	36 V
	EEx ia	4 mA ¹⁾	16V	30 V

1)启动电流11mA.

HART残余纹波, 2线制: $U_{ss} \leq 200\text{mV}$

HART, 4线制, 有源

型号	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
DC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
AC, 50/60 Hz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

HART残余纹波, 4线制, DC型:

$U_{ss} \leq 2\text{ V}$, 包括在允许电压范围内的纹波电压 (10.5...32V)

电缆入口

缆塞: M20x1.5 (EEx d: 电缆入口)

电缆入口: G1/2或1/2NPT

PROFIBUS PA M12插头

FF(基金会现场总线)7/8"插头

功率消耗

最小60mW, 最大900mW

电流消耗

通信	输出电流	电流消耗 功率消耗
HART, 2线制	3.6...22mA	—
HART, 4线制 (90...250V _{AC})	2.4...22 mA	~3...6 mA / ~3.5 VA
HART, 4线制 (10.5...32V _{DC})	2.4...22 mA	~100 mA / ~1W
PROFIBUS PA	—	最大11mA
FF (基金会现场总线)	—	最大15mA

过压保护

LevelfixMT 测量易燃性液体时, 如果存在形成电势差的危险, 仪表可用12V外壳和内置过压保护器 (600V充气管防过载放电器), 参见操作手册 (第36, 37页)。该过压保护符合DIN EN 60079-14, 标准测试60060-1的要求, 而且能够保护仪表 (10kA, 脉冲

性能特性

参考工作条件

- 温度=+20°C (68° F) ±5°C (9° F)
- 压力=1013mbr abs.(14.7 pisa) ±20mbar(0.3 psi)
- 相对湿度（空气）=65%±20%
- 反射因子0.8（同轴测水面，杆式及缆式探头的金属板直径至少1米）
- 杆式或缆式探头法兰≥30cm
- 与罐内障碍物距离≥1m

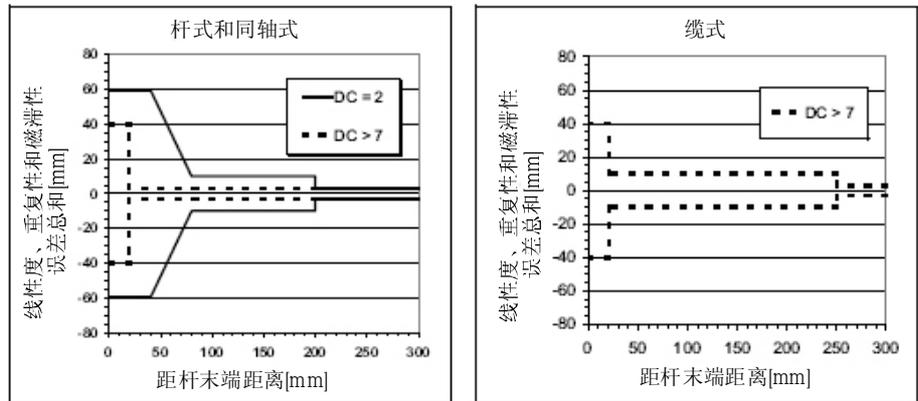
最大测量误差

参考条件下，根据DIN EN61298-2进行测量，典型结果如下

输出:	数字:	模拟:
线性度, 重复性和磁滞性误差总和	FMP 41C: —10m以内: ±5mm —>10m: ±0.05% FMP 45: —10m以内: ±3mm —>10m: ±0.03% 同轴FMP 45 —±5mm	±0.06%
偏移/零漂	±4mm	±0.03%

在参考条件不满足时，由于安装情况引起的偏移/零漂会达到±12mm。这种偏移/零漂可通过输出纠正参数（在“offset”偏移选项中）来补偿。

和上述不同的是，在杆子末端附近的测量误差：



对缆式导波雷达来说，如介电常数<7，在配重区域（距杆末端0...250mm，（Lower blocking distance））的范围内，不能用于测量。

分辨率

- 数字量: 1mm
- 模拟量: 测量范围的0.03%

响应时间

响应时间与设置有关 (最小1s)

最短时间

- 2线制: 1s
- 4线制: 0.7s

环境温度的影响

根据EN 61298-3进行测量:

- 数字输出 (HART, PROFIBUS PA, 基金会现场总线FF):
 - 平均值 T_K : 0.66mm/10K, max. ± 0.35 mm (在整个温度范围内-40°C...+80°C)

2线制

- 电流输出 (附加误差, 参考量程16mA)
 - 零点 (4mA)
 - 平均值 T_K : 0.032%/10K, max. $\pm 0.35\%$ (在整个温度范围内-40°C...+80°C)
 - 量程 (20mA)
 - 平均值 T_K : 0.05%/10K, max. $\pm 0.5\%$ (在整个温度范围内-40°C...+80°C)

4线制

- 电流输出 (附加误差, 参考量程16mA)
 - 零点 (4mA)
 - 平均值 T_K : 0.02%/10K, max. $\pm 0.29\%$ (在整个温度范围内-40°C...+80°C)
 - 量程 (20mA)
 - 平均值 T_K : 0.06%/10K, max. $\pm 0.89\%$ (在整个温度范围内-40°C...+80°C)

工作条件：安装

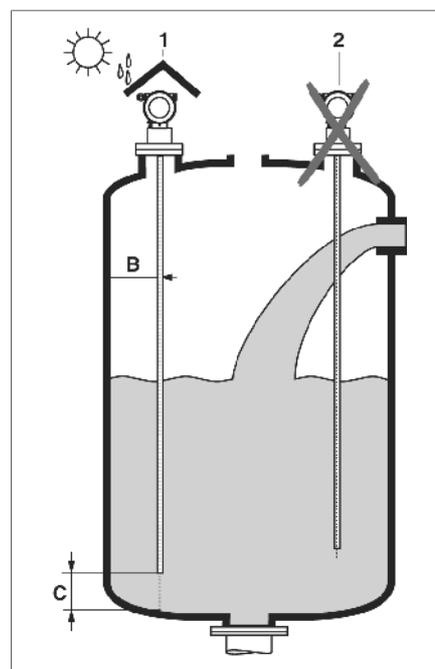
安装指南

探头的选择

- 一般情况下，使用杆式探头。缆式探头用于测量范围大于4m的情况或者顶部空间不允许安装硬性探头的工况。

安装位置

- 不要将杆式或缆式探头安装在加料口附近（3）。
- 安装时尽量远离罐壁一段距离(B),在有粘附的情况下，探头与罐壁上的粘附至少相距100mm。
- 杆式或缆式探头尽量远离已安装的设备。
“抑制”在小于300mm的距离范围内才能实现。
- 探头与罐底间的最小距离（C）
— 缆式：150mm
— 杆式：100mm
- 安装于室外时，建议使用防护罩
(1) 参见“附件”第40页。

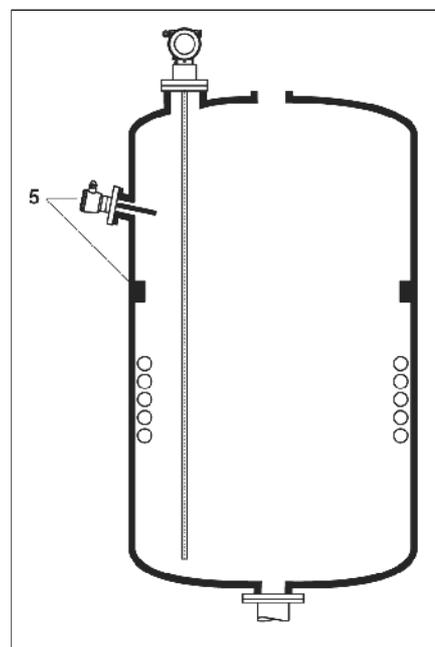


储罐内部设备的影响

- 安装和操作过程中，确保整个探头长度范围内与罐内设备（如限位开关、支架）的距离 $>300\text{mm}$ 。
- 在整个测量范围内确保探头不要接触内部的设备。

优化选择

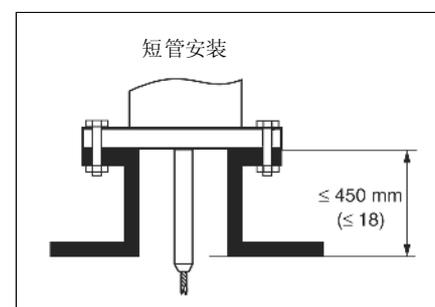
- 干扰回波抑制



探头安装的类型

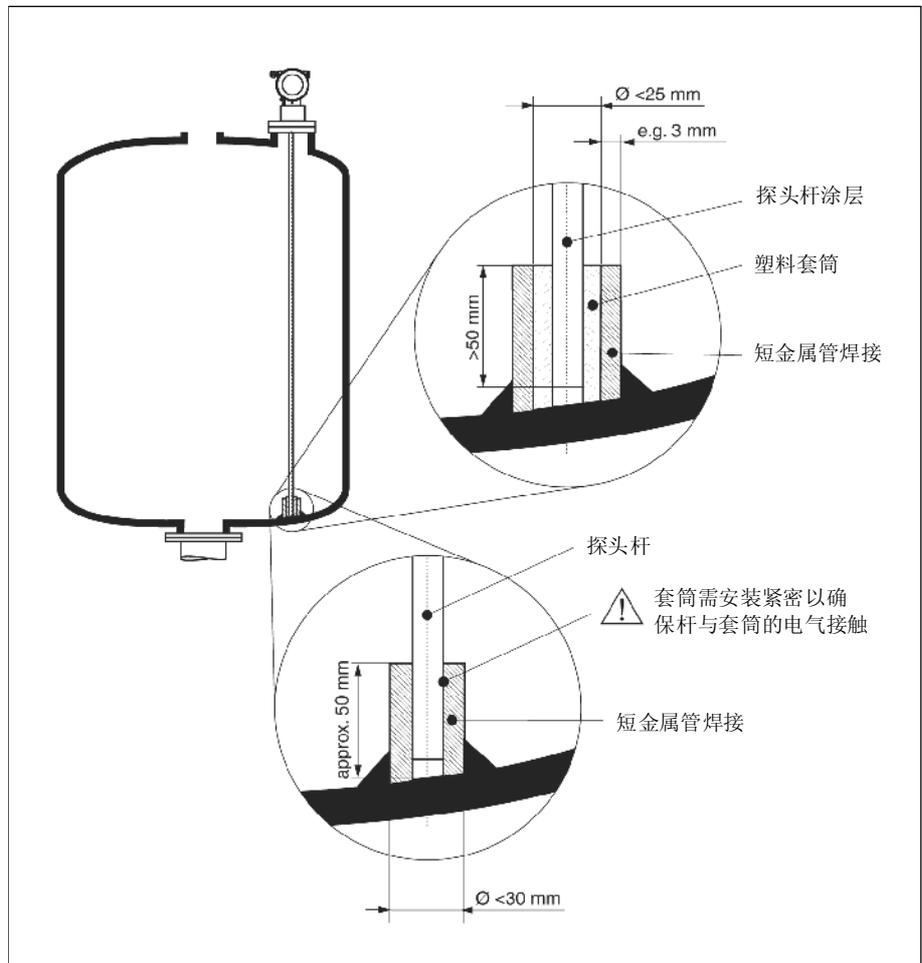
FMP 41C

- 安装于塑料储罐时，短管直径至少DN50/2"。选择适当的法兰作为过程连接。
- 在使用缆式探头安装于450mm高的短管中时，必须选用对中支架。
- 如果用一个法兰安装FMP 41C，在法兰的螺杆下安装弹簧元件（如盘形弹簧）来补偿PTFE变形或随时重新固定法兰螺杆。

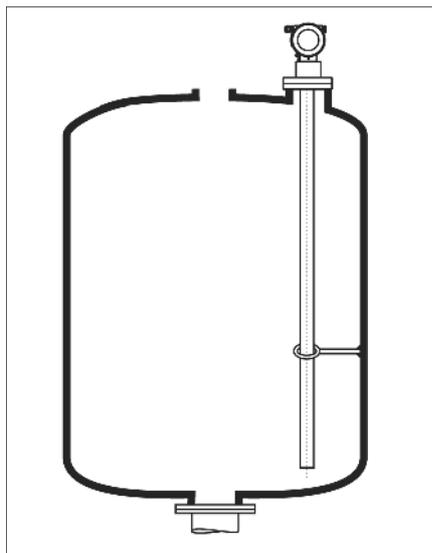


防止探头弯曲变形

a. 杆式探头: FMP 41C和FMP 45



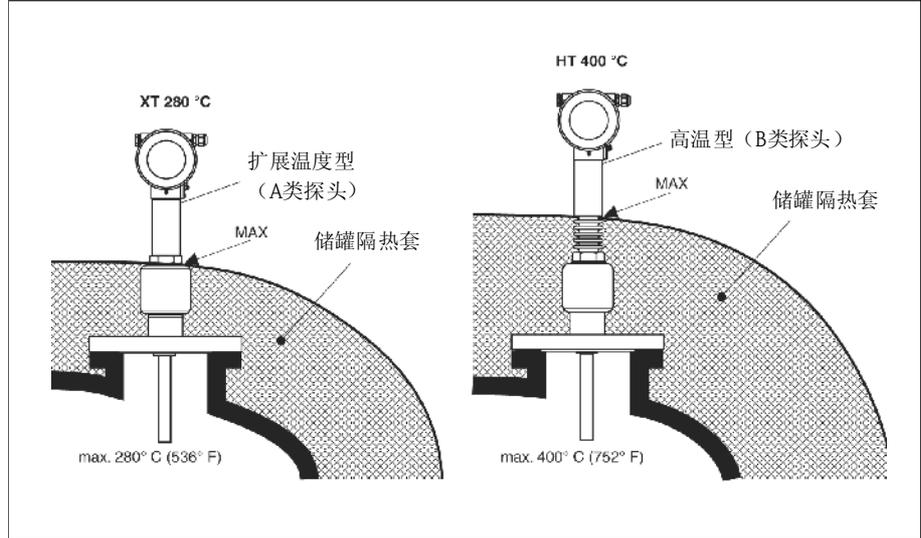
b. 同轴探头: FMP 45



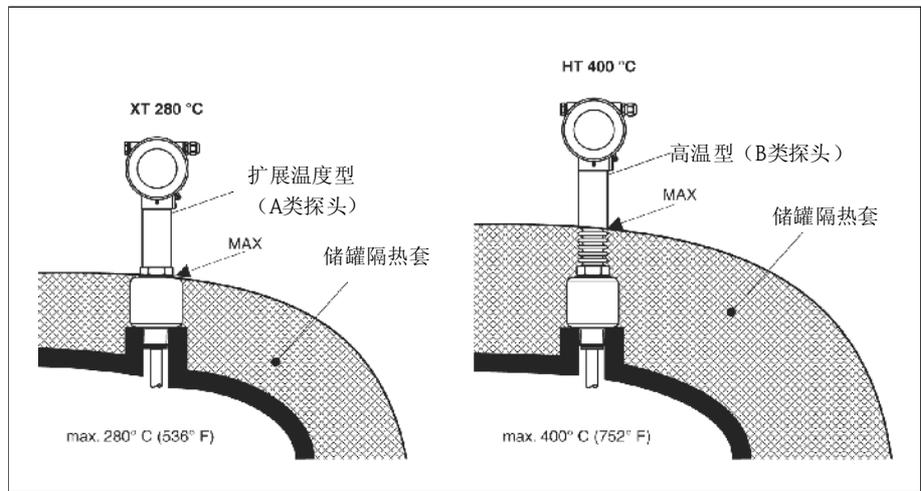
带隔热套安装FMP 45

- 如果过程温度很高 ($\geq 200^{\circ}\text{C}$), FMP 45必须安装在储罐隔热套中, 以防由于电子器件温度过高而造成的热辐射或对流。
- 隔热套不要超过标有“MAX”的点。

DN50...DN100法兰过程连接



G1 $\frac{1}{2}$ " 和1 $\frac{1}{2}$ " NPT接头过程连接

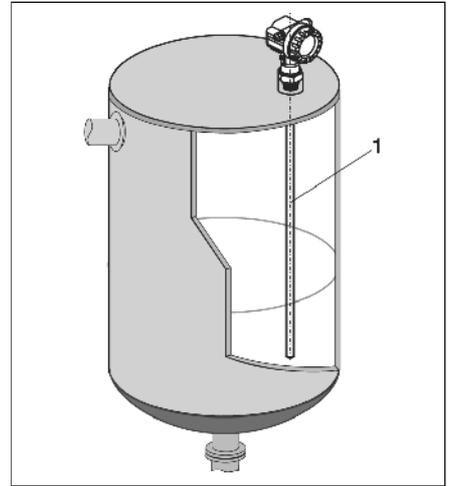


特别说明

在搅拌罐内安装时，观测探头的侧面负载承受能力（见第3页），确认搅拌是否在探头上产生很大的机械负载，是否是非接触过程，超声波和雷达不太适合。

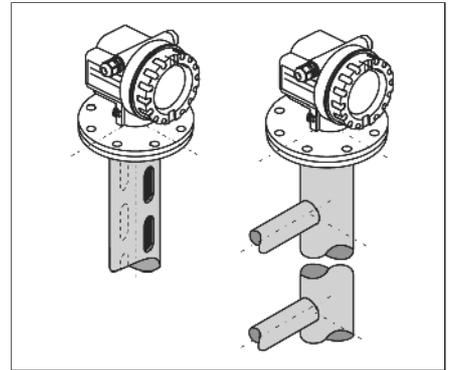
在卧罐和立罐上的安装

- 杆式探头最大测量范围为4m，对于测量距离大于4m，可以使用4mm的缆式探头。
- 对罐壁的距离无限制，只要避免探头接触罐壁即可。
- 当用于金属罐时，最好将探头偏离储罐的中心安装（1）。



在导波管或旁通管里的安装

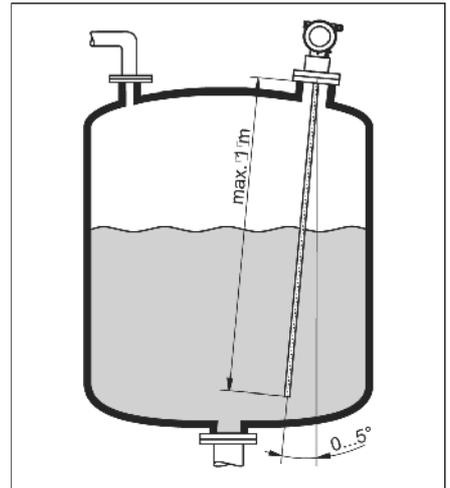
- 杆式和缆式探头可安装在管道（导波管，旁通管）里。
- 安装于最大直径为150/6"的金属管道时，仪表测量灵敏度增加，可测量DK1.4的液体。
- 大约为5mm/0.2"的焊接点不影响测量。



特殊安装情况下的注意事项

有角度安装

- 由于机械原因，探头应尽可能垂直安装
- 1m左右的探头允许偏离垂直线5°左右



操作条件：环境

环境温度范围

电子腔室环境温度范围为 $-40^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$ ($-40^{\circ}\text{F} \dots +176^{\circ}\text{F}$)

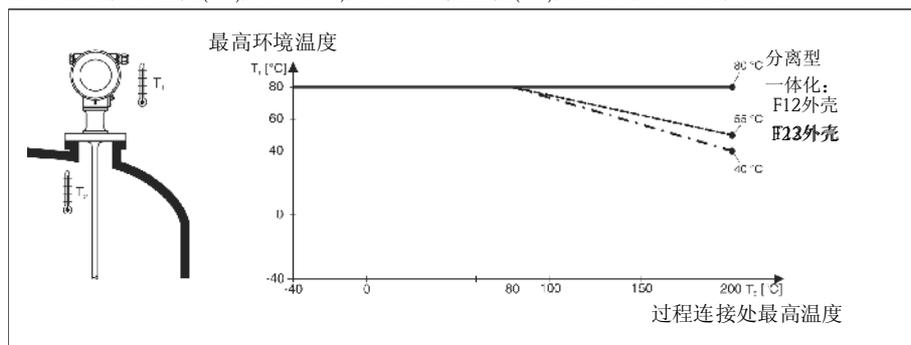
LCD显示的温度限制为 $T_a < -20^{\circ}\text{C}$ 和 $T_a > +60^{\circ}\text{C}$

如果仪表直接暴露在太阳下，需要使用保护罩

环境温度限制

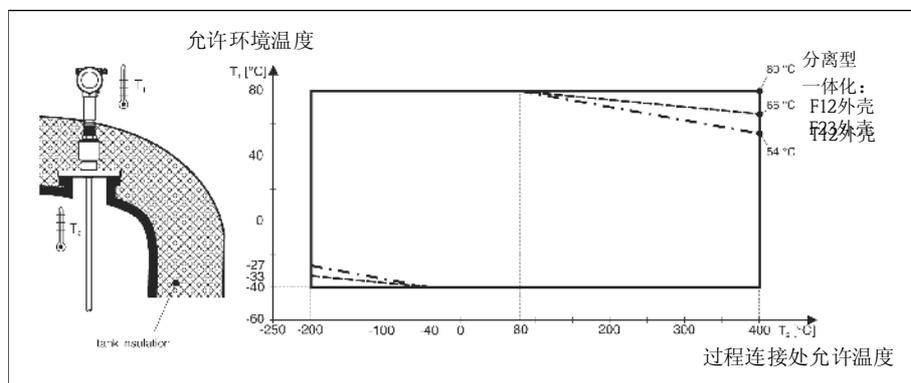
FMP 41 C

当过程连接处温度(T_2)大于 80°C ，允许的环境温度(T_1)如下图所示的趋势降低



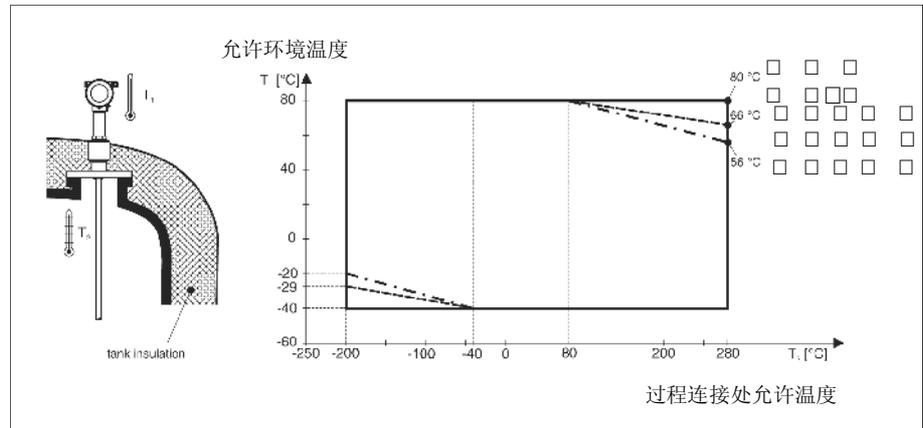
FMP 45 (HT 400°C)

当过程连接处温度(T_2)的低限 $> -40^{\circ}\text{C}$ 或高限 $> +80^{\circ}\text{C}$ ，允许的环境温度(T_1)将会被限制，如图所示



FMP 45(XT 280°C)

当过程连接处温度(T2)的低限>-40°C或高限>+80°C，允许的环境温度(T1)将会被限制，如图所示



储存温度

-40°C...+80°C (-40°F...+176°F)

气候条件

依据标准DIN EN 60068-2-38 (Z/AD测试)

防护等级

• 壳体和探头: IP66/68, NEMA6P (壳体打开后: IP20, NEMA1)
注意!
PROFIBUS-PA M12插头只有在插入后, 防护等级为IP68, NEMA6P

抗振等级

符合标准DIN EN60068-2-64/IEC 68-2-64:20...2000Hz, 1(m/s²)/Hz

探头的清洗

在使用的过程中, 粘附物或沉积物会堆积在探头上。轻微的粘附物不会影响测量, 粘附物较厚就会减弱信号, 使测量范围缩小。情况更严重时, 如出现结晶会导致测量错误。这种情况下, 请使用非接触式测量方式, 或定期清理探头。

电磁兼容性

当安装在金属及混凝土罐上时和采用同轴式探头时

- 对外界干扰符合标准EN 61326, 属B类电气设备
- 抗外界干扰符合标准EN 61326, Annex A (工业级) 和NE 21(EMC)

当杆式或缆式探头安装在非金属罐上例如, 塑料罐时, 强电磁环境会影响测量值。为了使对外界干扰符合标准EN 61326, 我们满足A类设备的要求。

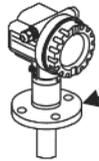
- 对外界干扰符合标准EN 61326, 属A类电气设备
- 抗外界干扰: 测量值会受强电磁环境影响

操作条件：过程

过程温度范围

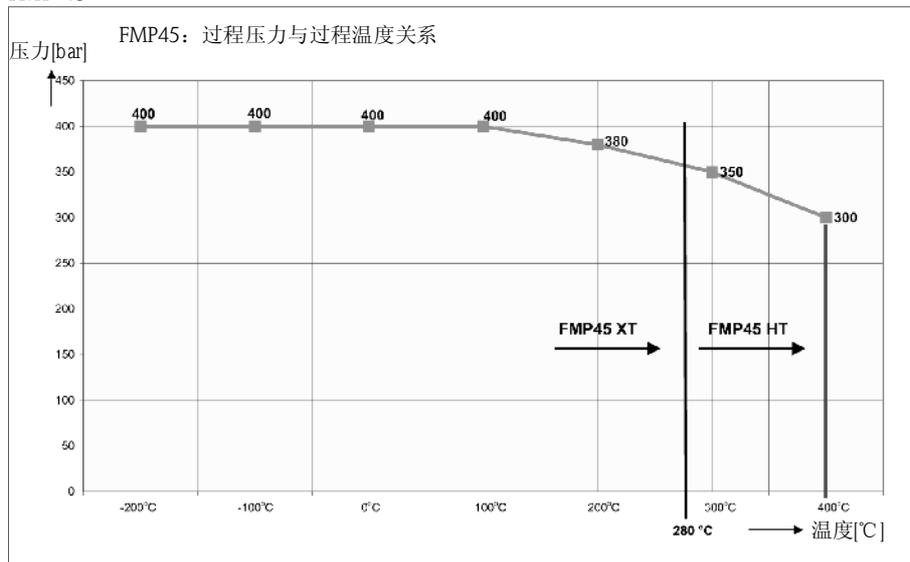
过程连接处允许的最高温度（见测量点图）取决于所选过程连接

FMP 41 C

最小温度	最大温度	 <p>在此处测得的温度</p>
-40 °C (-40 °F)	+200 °C (392 °F)	

FMP 41 C带E+H通用接头: 0 °C...150 °C (32 °F...302 °F)

FMP 45



过程压力

FMP 41 C

所有型号: 真空最大40bar(589,9psi)

FMP 41 C带E+H通用接头: 最大6(87psi)

FMP41C带三夹头参, 见订购信息第34页

FMP 45

见本页上的压力/温度图

过程连接的材质

FMP 41C

- 杆式和缆式: PFA
- 电镀: PTFE(TFM 1600)

	杆式和同轴探头	缆式探头
过程连接	不锈钢1.4435/316L 陶瓷Al ₂ O ₃ , 99.7% 石墨	不锈钢1.4435/316L 陶瓷Al ₂ O ₃ , 99.7% 石墨
探头	不锈钢1.4435/316L	不锈钢1.4401/316L

介电常数

FMP 41C

- 杆式和缆式探头: $\epsilon_r \geq 1.6$
- 安装在直径 $\leq 150\text{mm}$ 的金属管中: $\epsilon_r \geq 1.4$

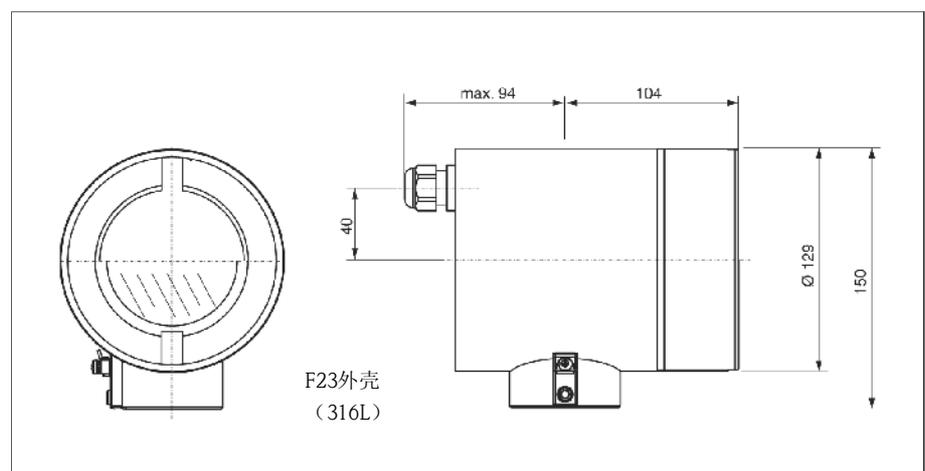
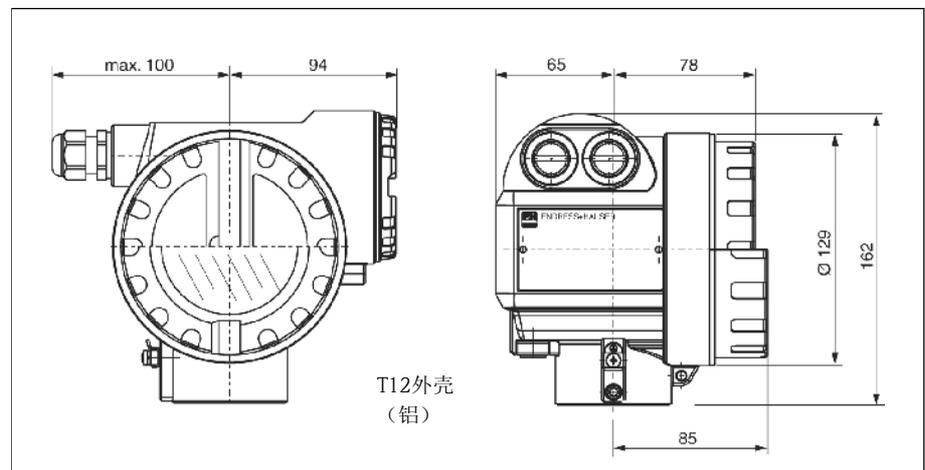
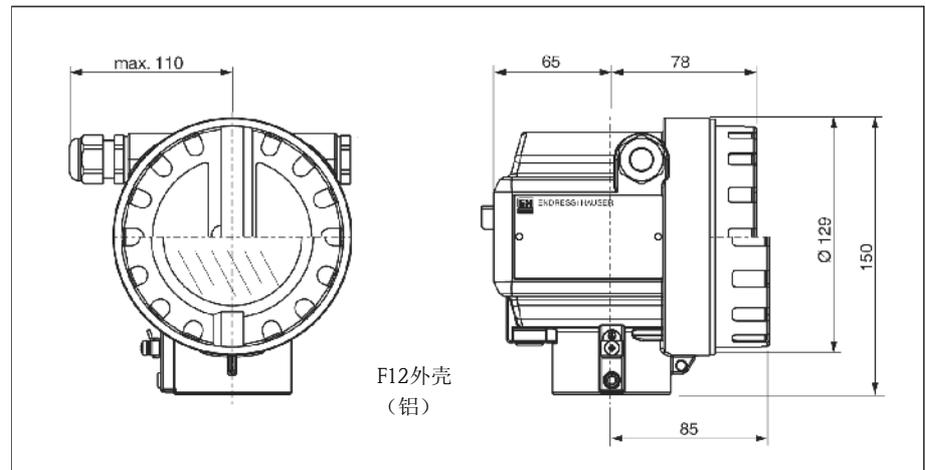
FMP 45

- 杆式和缆式探头: $\epsilon_r \geq 1.6$, 安装在直径 $\leq 150\text{mm}$ 的金属管中: $\epsilon_r \geq 1.4$
- 同轴探头: $\epsilon_r \geq 1.4$

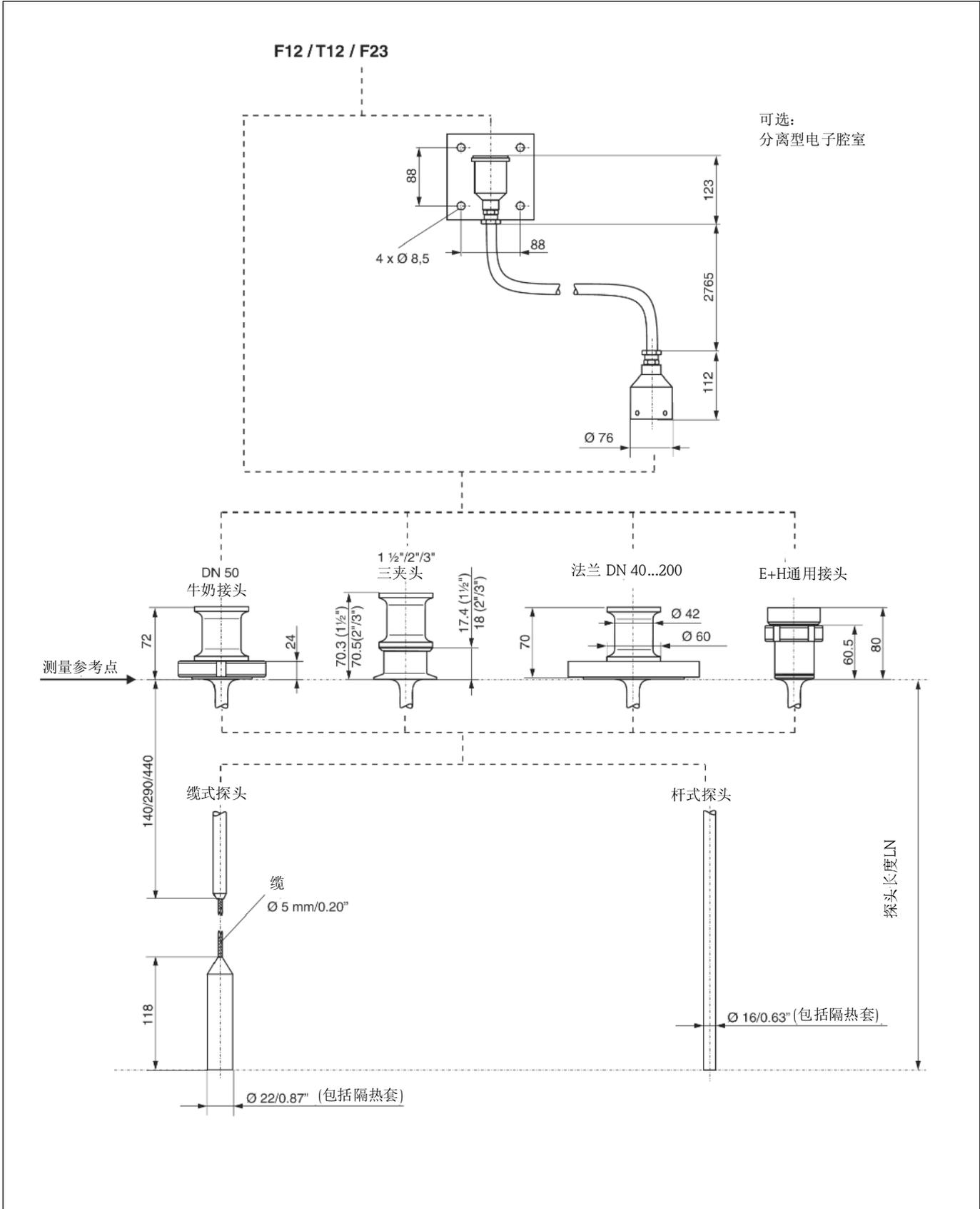
机械结构 设计 尺寸

壳体尺寸

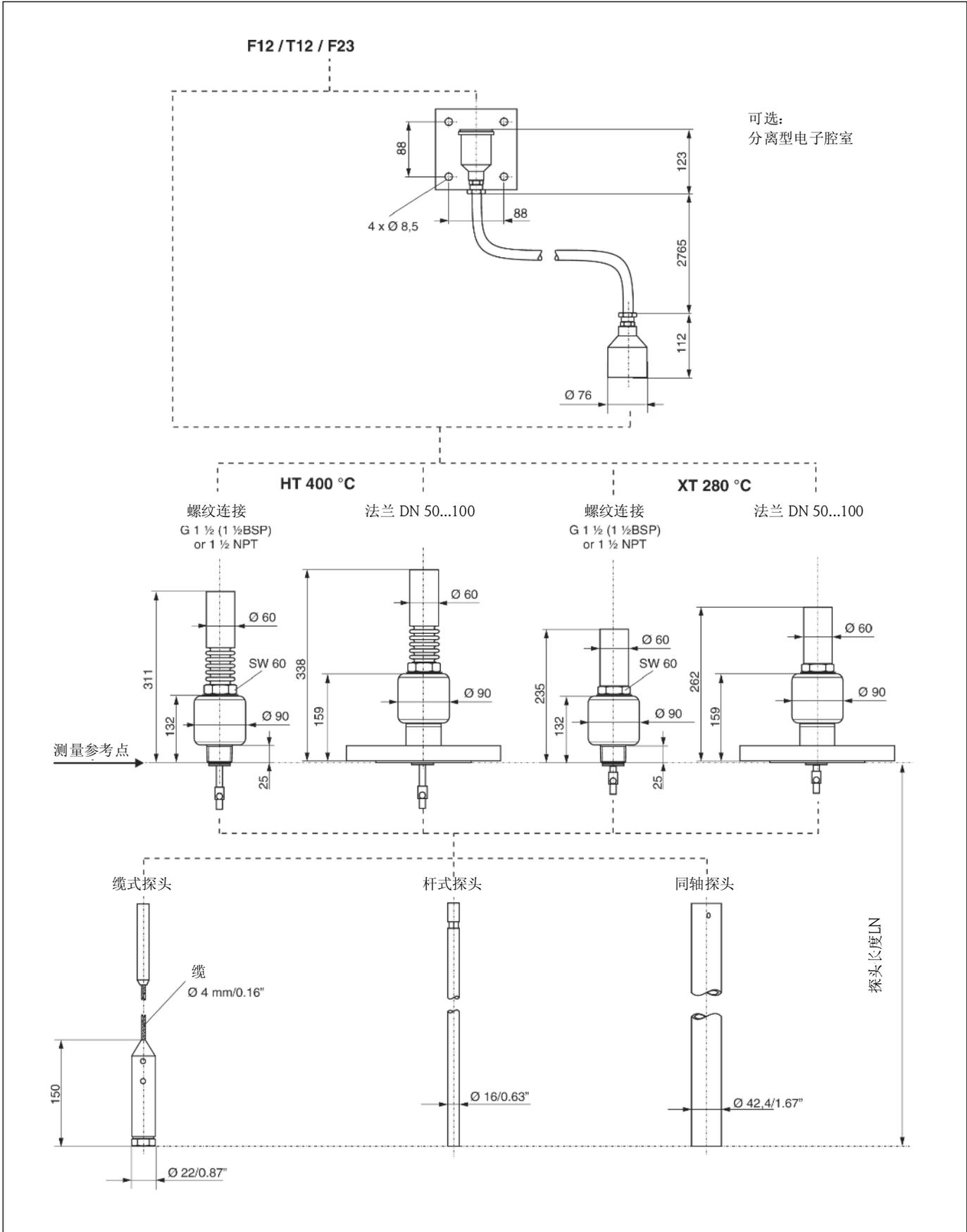
过程连接的尺寸和天线的类型见第25页



Levelfox MF MP 41G- 过程连接, 探头类型
壳体尺寸见第24页



Levelflex MF MP 4C5- 过程连接, 探头类型
壳体尺寸见第24页



重量

Level/M	FMP 41C	
	杆式探头	缆式探头
重量 (F12或T12外壳)	≈3.5kg + ≈1.1kg/m 探头长度 + 法兰重量	≈3.5kg + ≈0.5kg/m 探头长度 + 法兰重量
重量 (F23外壳)	≈6.8kg + ≈1.1kg/m 探头长度 + 法兰重量	≈6.8kg + ≈0.5kg/m 探头长度 + 法兰重量

Level/M	FMP 45					
	XT 型 (max.280°C)			HT 型 (max.400°C)		
	杆式探头	缆式探头	同轴探头	杆式探头	缆式探头	同轴探头
重量(F12或T12外壳)	≈8.5kg + ≈1.6kg/m 探头长度 + 法兰重量	≈8.5kg + ≈0.1kg/m 探头长度 + 法兰重量	≈8.5kg + ≈3.5kg/m 探头长度 + 法兰重量	≈9.5kg + ≈1.6kg/m 探头长度 + 法兰重量	≈9.5kg + ≈0.1kg/m 探头长度 + 法兰重量	≈9.5kg + ≈3.5kg/m 探头长度 + 法兰重量
重量 (F23外壳)	≈12kg + ≈1.6kg/m 探头长度 + 法兰重量	≈12kg + ≈0.1kg/m 探头长度 + 法兰重量	≈12kg + ≈3.5kg/m 探头长度 + 法兰重量	≈13kg + ≈1.6kg/m 探头长度 + 法兰重量	≈13kg + ≈0.1kg/m 探头长度 + 法兰重量	≈13kg + ≈3.5kg/m 探头长度 + 法兰重量

材质

- 壳体
 - F12/T12: 铝制铬合金外壳, 防水, 防粉尘
 - F23: 316L, 防腐合金
- 视窗: 玻璃

过程连接

参见“订购信息”第34-39页

探头

参见“订购信息”第34-39页

人机界面

操作方式

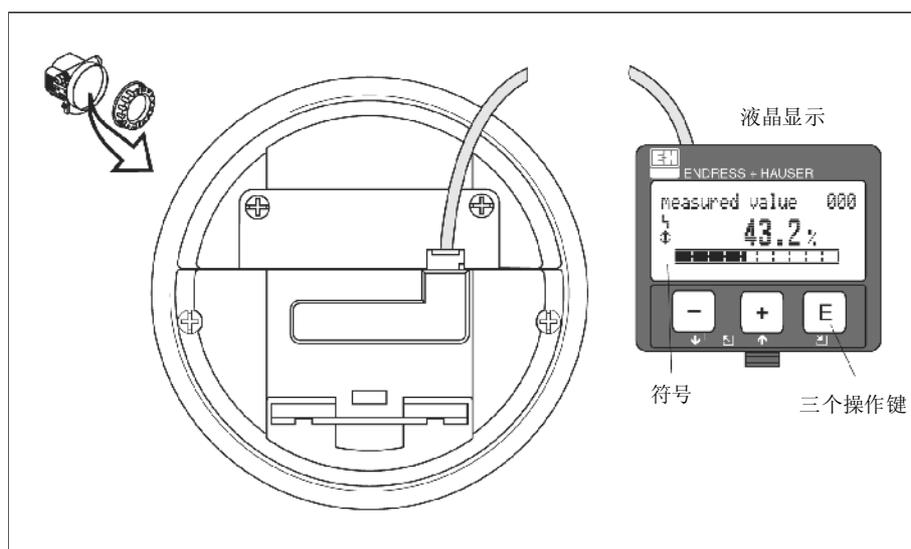
通过四行文本显示进行现场过程值显示和设置，带有帮助文件的导向菜单能够进行快速安全的操作。

要操作显示模块，需将电子腔室的外壳打开，此操作在防爆场合下也可完成(IS和XP) 远程操作及对仪表数据的归档、分析可通过ToF Tool软件完成。此软件是E+H公司针对所有采用时间行程原理仪表设计的调试软件，该软件具备图形显示功能。

显示元件

液晶显示 (LCD)

可显示四行20个字符。可通过按键调整显示对比度。



符号	含义
	报警符号 仪表处于报警状态时显示该符号，连续闪烁表明警告
	锁定符号 该符号的出现表明仪表被锁定，如无法进行输入操作
	通信符号 该符号表明仪表在HART,PROFIBUS, FF总线协议下进行通信
	模拟开关工作符号 该符号表明仪表通过DIP开关在FF总线下进行模拟

操作元件

操作元件位于外壳内部，打开外壳盖板即可进行操作。

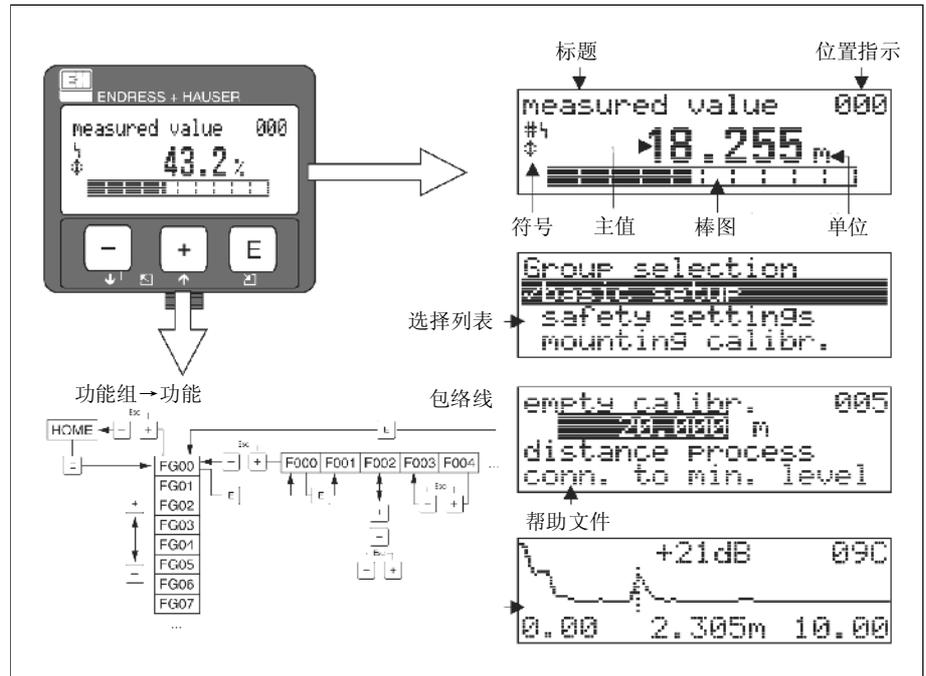
键的功能

键	含义
 	在选择列表中向上移动， 编辑功能中的数字值
 	在选择列表中向下移动， 编辑功能中的数字值
  	在功能组内向左移动
	在功能组内向右移动
   	LCD对比度设置
  	硬件锁定/解锁 硬件锁定后，无法通过显示或通信对仪表进行操作！ 只能通过显示输入解锁参数对硬件解锁

现场操作

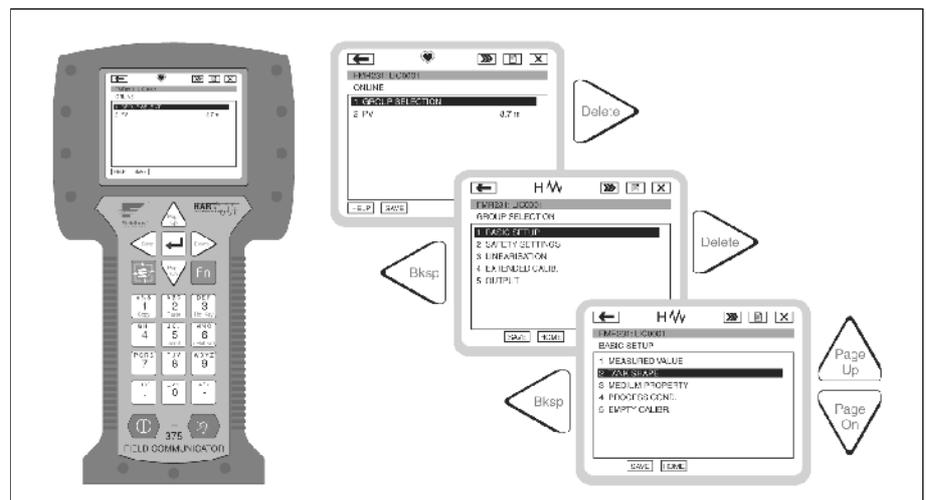
用VU331操作

显示操作模块VU331可通过3个键直接在仪表上进行操作。所有的功能均可通过一个菜单系统进行设置。菜单包括功能组合功能。在菜单内，可对参数进行读取和更改。整个操作过程中，显示中都会有相应提示帮助用户完成操作。



通过手操器DXR375操作

仪表的所有功能可通过手操器DXR375的菜单操作进行调整。



通过Commuwin II 软件操作

Commuwin II 软件可用于调试基于如下通信协议： Rackbus RS485

INTENSOR,HART及PROFIBUS-PA的智能仪表，软件支持图形显示。软件与下列操作系统兼容：Win3.1/3.11、Win95、Win98及WinNT4.0

Commuwin II 软件具有以下功能：

- 仪表在线组态
- 加载和储存仪表数据（上传/下载）
- 按顺序查看测量值和极限值
- 显示和记录测量数据
- 通过ToF Tool软件显示包络线

连接方案

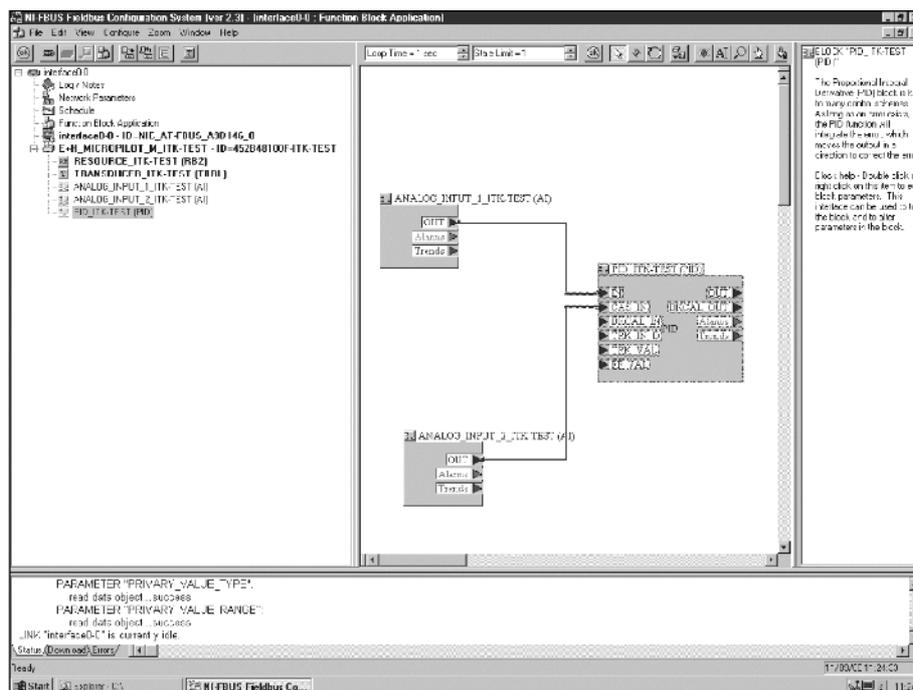
- 通过Commubox FXA 191接口的HART通信协议
- PROFIBUS PA总线

用NI-FBUS设置软件操作（仅限于FF基金会现场总线）

NI-FBUS设置软件是一个易用的图形化环境，可用于在现场总线概念下创建链接、环路及流程。

可通过NI-FBUS设置软件按如下步骤设置现场总线网络：

- 设置块与设备标识
- 设置地址
- 创建并编辑功能块控制策略（功能块应用）
- 设置供应商定义的功能及转换器模块
- 创建并编辑流程
- 读写功能块控制策略（功能块应用）
- 调用设备描述方法
- 显示设备描述菜单
- 下载组态
- 校验某一组态，并将它与保存的组态进行比较
- 监视一已下载的组态
- 替换设备
- 记录工程下载的改变



认证及证书

CE认证

满足EC-标准，Endress+Hauser保证仪表已通过了所需测试并贴有CE标志。

Ex认证

参见订货信息第35-39页

溢出保护

德国WHG。参见订货信息第35-39页（参见 ZE 256F/00/de）
SIL 2, 4...20mA数字输出(参见 SD 174F/00/EN “功能安全指南”)。

远程通信

辐射符合FCC第15章的规定。所有的探头符合A类数字设备的要求（民用，工业或商业环境）。此外，所有应用于金属罐的探头和FMP 45的同轴探头符合B类数字设备的要求。

外部标准和等级

EN 60529
外壳防护等级（IP-代码）

EN 61010
用于测量、控制、校准及实验室的电子设备的 safety 规定

EN 61326
对外界电磁干扰（B类设备），电磁兼容（附录A工业级）

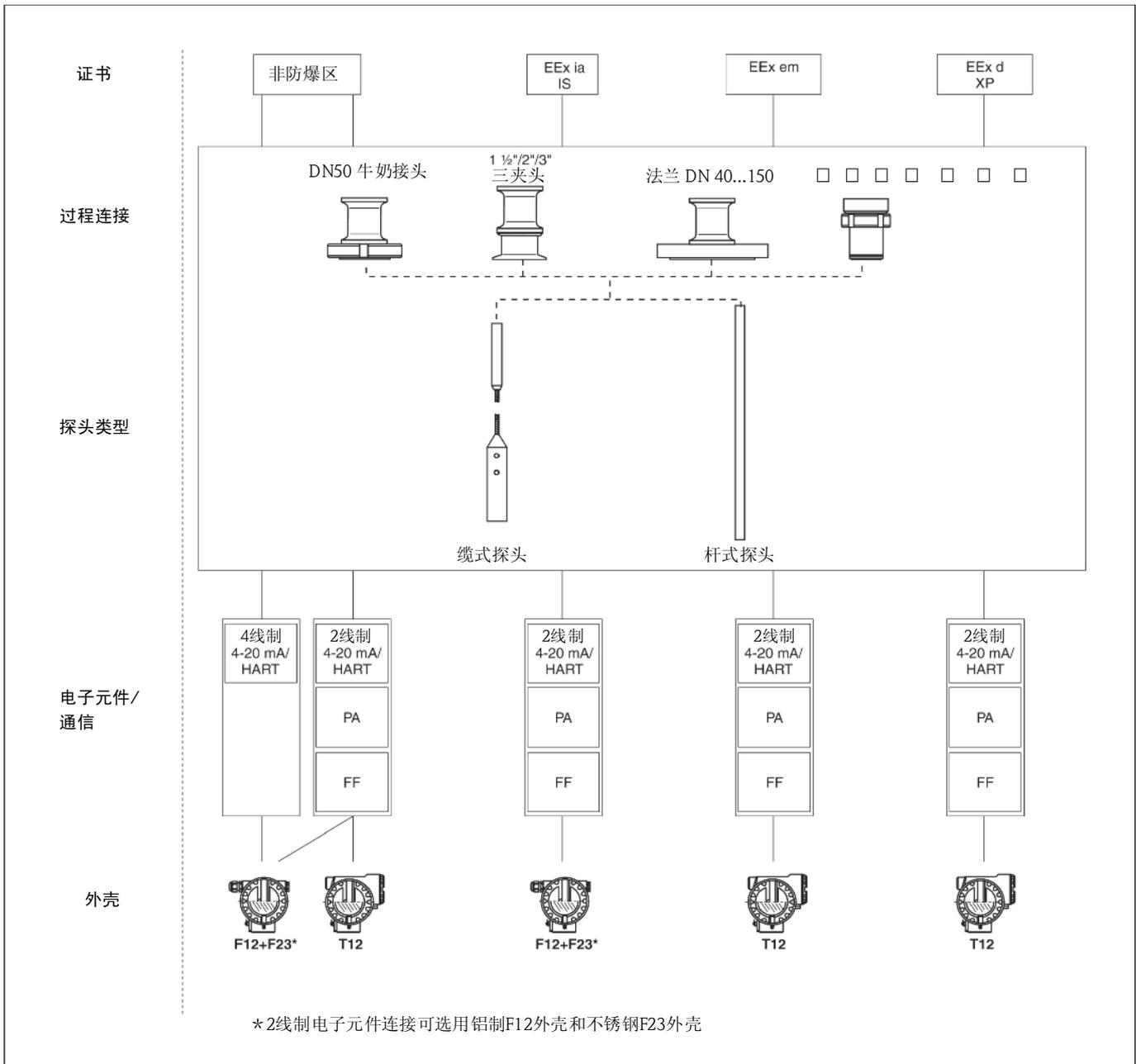
压力设备指令

NAMUR
化工测量与控制标准委员会

FMP 45符合97/23/EC指令（压力设备指令）。
一致性评估符合A类模块，设计符合EN 13445和AD2000技术指标。FMP 45不适合用于额定压力大于200bar的非稳定气体。

订购信息

Levelflex MF MP 4 1 C



提示！
若选现场显示，仪表配玻璃视窗。若不选现场显示，仪表配盲盖。

Levelflex MF MP 41C 选型表

证书

A	非防爆区域	
F	非防爆区域+WHG	
1	ATEX II 1/2G	EEx ia IIC T6
3	ATEX II 2G	EEx em(ia) IIC T6
5	ATEX II 1/2G	EEx ia IIC T6, ATEX II 1/3D
6	ATEX II 1/2G	EEx ia IIC T6+WHG
7	ATEX II 1/2G	EEx d(ia) IIC T6
8	ATEX II 1/2G	EEx ia IIC T6,ATEX II 1/3D+WHG
G	ATEX II 3G	EEx nA II T6
S	FM	IS CL.I/II/III,Div. 1,Gr. A-G N.I.
T	FM	XP CL.I/II/III,Div. 1,Gr. A-G
N	CSA	通用型
U	CSA	IS CL.I/II/III,Div. 1,Gr. A-D,G+粉尘,N.I.
V	CSA	XP CL.I/II/III,Div. 1,Gr. A-D,G+粉尘,N.I.
K	TIIS	Ex ia IIC T4
L	TIIS	EEx d(ia) IIC T5
Y	特殊型	

探头类型及长度

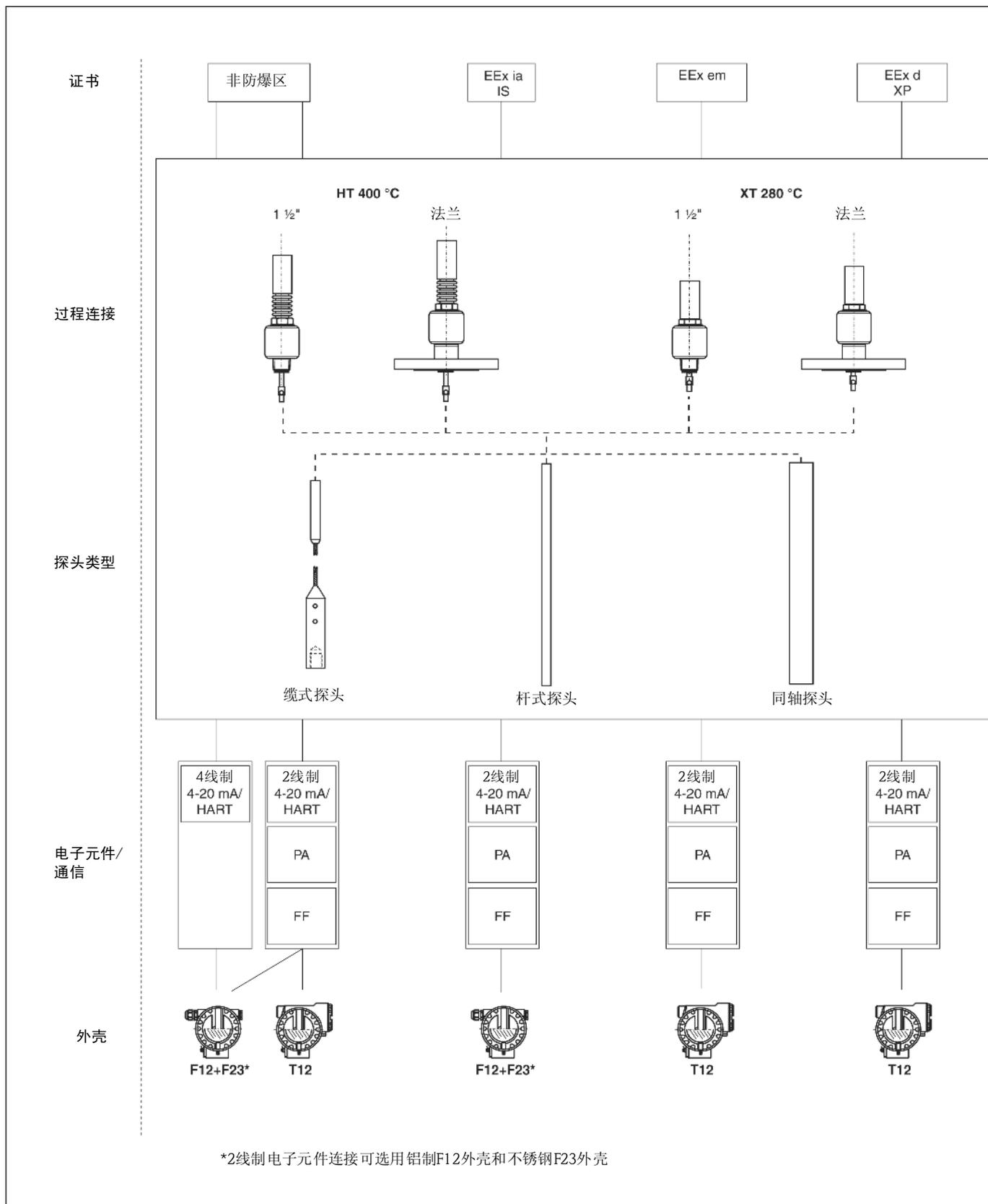
缆式探头	材质	安装短管的最大高度
A ...mm , 150mm 对中杆	PFA>316	150mm
B ...mm , 300mm 对中杆	PFA>316	300mm
C ...mm, 450mm 对中杆	PFA>316	450mm
D ...inch, 6inch 对中杆	PFA>316	6inch
E ...inch, 12inch 对中杆	PFA>316	12inch
G ...inch, 18inch 对中杆	PFA>316	18inch
杆式探头:		
<input type="checkbox"/> ...mm	PFA>316L	
<input type="checkbox"/> ...inch	PFA>316L	
<input type="checkbox"/> 特殊型		

过程连接

	法兰直径压力	标准	材质
AEK	1 1/2" /150lbs	ASME B16.5	PTFE >316/316L
AFK	2" /150lbs	ASME B16.5	PTFE >316/316L
AGK	3" /150lbs	ASME B16.5	PTFE >316/316L
AHK	4" /150lbs	ASME B16.5	PTFE >316/316L
AJK	6" /150lbs	ASME B16.5	PTFE >316/316L
AQK	1 1/2" /300lbs	ASME B16.5	PTFE >316/316L
ARK	2" /300lbs	ASME B16.5	PTFE >316/316L
ASK	3" /300lbs	ASME B16.5	PTFE >316/316L
ATK	4" /300lbs	ASME B16.5	PTFE >316/316L
CEK	DN40 PN16-40	EN1092-1 (DIN2527 C)	PTFE >316L
CFK	DN50 PN10-40	EN1092-1 (DIN2527 C)	PTFE >316L
CGK	DN80 PN10/16	EN1092-1 (DIN2527 C)	PTFE >316L
CHK	DN100 PN10/16	EN1092-1 (DIN2527 C)	PTFE >316L
CJK	DN150 PN10/16	EN1092-1 (DIN2527 C)	PTFE >316L
CSK	Dn80 PN25/40	EN1092-1 (DIN2527 C)	PTFE >316L
CTK	Dn150 PN25/40	EN1092-1 (DIN2527 C)	PTFE >316L
KEK	10K 40	JIS B2220	PTFE >316L
KFK	10K 50	JIS B2220	PTFE >316L
KGK	10K 80	JIS B2220	PTFE >316L
KHK	10K 100	JIS B2220	PTFE >316L
MRK	DN50 Pn40	DIN 11851	PTFE >316L
TCK	1 1/2"三夹头	ISO 2852	PTFE >316L
TDK	2"三夹头	ISO 2852	PTFE >316L
TFK	3"三夹头	ISO 2852	PTFE >316L
TJK	1 1/2"三夹头	ISO 2852	PTFE >316L
TKK	DRD 65mm PN40		PTFE >316L
TLK	2"三夹头	ISO2852,3A EHEDG	PTFE >316L
TNK	3"三夹头	ISO2852,3A EHEDG	PTFE >316L
UPK	44mm通用接头		PTFE >316L
UOK	44mm通用接头	3A EHEDG	PTFE >316L, EHEDG 3A

Yy9 特殊型

FMP 41C- 产品型号 (第一部分)



提示！
 若选现场显示，仪表配玻璃视窗。若不选现场显示，仪表配盲盖。

LevelflexMF MP 45 选型表

证书

A	非防爆区域	
F	非防爆区域+WHG	
1	ATEX II 1/2G	EEx ia IIC T6/IECEX 0/1区
2	ATEX II 1/2D	铝盲盖
3	ATEX II 1/2G	EEx em(ia) IIC T6/IECEX 0/1区
4	ATEX II 1/3D	
5	ATEX II 1/2G	EEx ia IIC T6, ATEX II 1/3D
6	ATEX II 1/2G	EEx ia IIC T6+WHG
7	ATEX II 1/2G	EEx d(ia) IIC T6
8	ATEX II 1/2G	EEx ia IIC T6, ATEX II 1/3D+ WHG
G	ATEX II 3G	EEx nA II T6
M	FM	DIP Cl.II Div.1 Gr.E-G N.I.
S	FM	IS Cl. I / II / III, Div. 1, Gr. A-G N.I.
T	FM	XP Cl. I / II / III, Div. 1, Gr. A-G
N	CSA	通用型
P	CSA	DIP Cl.II Div.1 Gr.G + coal dust, N.I.
U	CSA	IS Cl.I/II/III, Div. 1, Gr. A-D, G+粉尘, N.I.
V	CSA	XP Cl.I/II/III, Div. 1, Gr. A-D, G+粉尘, N.I.
K	TIIS	EEx ia IIC T4
L	TIIS	EEx d(ia) IIC T5
Y	特殊型	

过程温度

A	-200...+280°C / -328°F ...+5360°F (XT) °F
B	-200...+400°C / -328°F ...+7520°F (HT)
Y	特殊型

探头类型

A	...mm, 4mm 缆绳,	316
C	...inch, 1/16 " 缆绳,	316
K	...mm, 16mm 杆	316L
L	...mm, 同轴探头	316L
M	...inch, 16mm 杆	316L
N	...inch, 同轴探头	316L
Y	特殊型号	

过程连接, 材质

	法兰口径/压力	标准	材质
AFJ	2" 150lbs RF	ASME B16.5	316/316L
AGJ	3" 150lbs RF	ASME B16.5	316/316L
AHJ	4" 150lbs RF	ASME B16.5	316/316L
ARJ	2" 300/600lbs RF	ASME B16.5	316/316L
ASJ	3" 300/600lbs RF	ASME B16.5	316/316L
ATJ	4" 300lbs RF	ASME B16.5	316/316L
A1J	2" 1500lbs RF	ASME B16.5	316/316L
A2J	3" 1500lbs RF	ASME B16.5	316/316L
A3J	4" 600lbs RF	ASME B16.5	316/316L
A4J	4" 900lbs RF	ASME B16.5	316/316L
A5J	4" 1500lbs RF	ASME B16.5	316/316L
CHJ	DN100 PN10/16 B1	EN1092-1 (DIN2527 C)	316L
CRJ	DN50 PN10-40B1	EN1092-1 (DIN2527 C)	316L
CSJ	DN80 PN10-40B1	EN1092-1 (DIN2527 C)	316L
CTJ	DN100 PN25/40 B1	EN1092-1 (DIN2527 C)	316L
C1J	DN50 PN63 B2	EN1092-1 (DIN2527 E)	316L
C2J	DN50 PN100 B2	EN1092-1 (DIN2527 E)	316L
C3J	DN80 PN63 B2	EN1092-1 (DIN2527 E)	316L
C4J	DN80 PN100 B2	EN1092-1 (DIN2527 E)	316L
C5J	DN100 PN63 B2	EN1092-1 (DIN2527 E)	316L
C6J	DN100 PN100 B2	EN1092-1 (DIN2527 E)	316L
KFJ	10K 50 RF	JIS B2220	316L
KGJ	10K 80 RF	JIS B2220	316L
KHJ	10K 100 RF	JIS B2220	316L
K3J	63K 50 RF	JIS B2220	316L
K4J	63K 80 RF	JIS B2220	316L
K5J	63K 100 RF	JIS B2220	316L

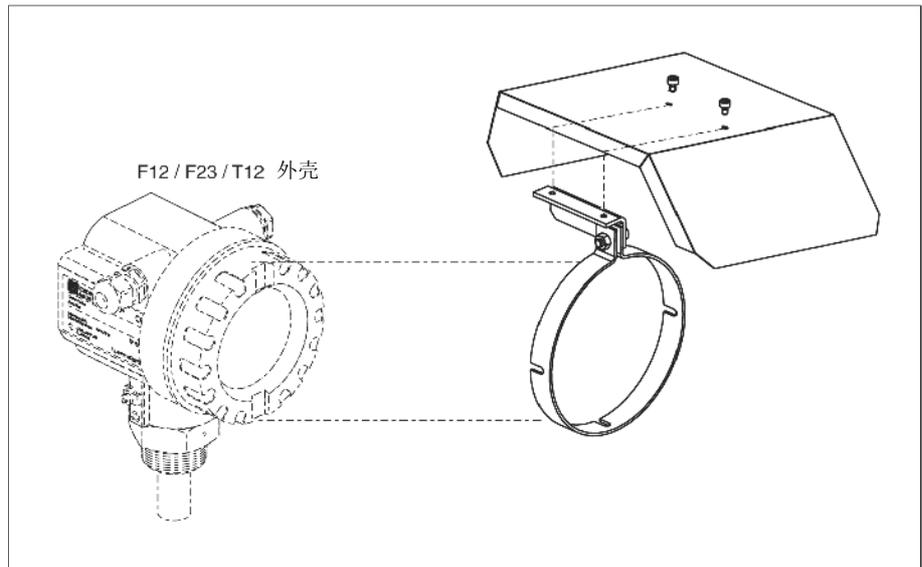
FMP 45- [] [] [] []

产品型号 (第一部分)

附件

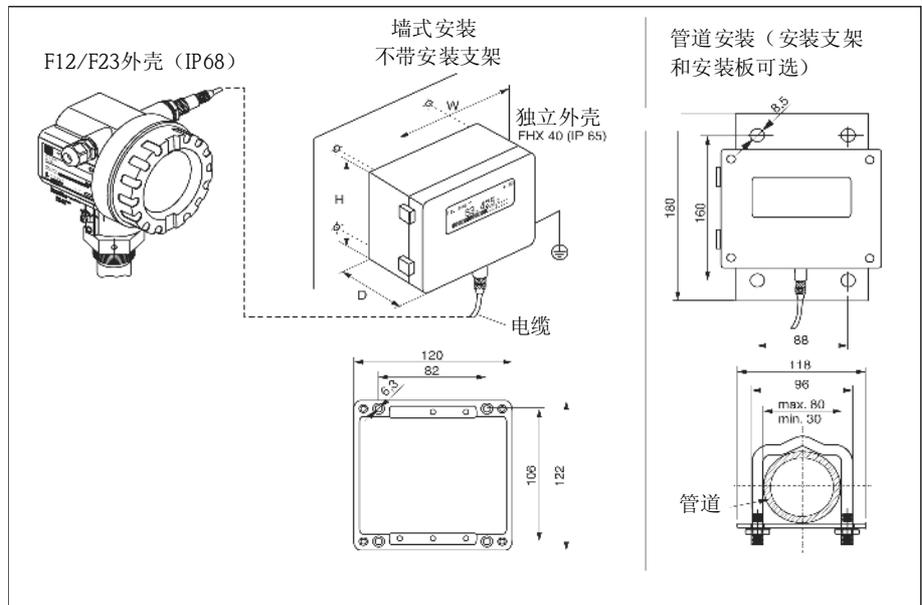
保护罩

不锈钢材质的保护罩用于室外安装（订货号：543199-0001）包括保护盖和安装夹套



远程显示FHX 40

尺寸



技术数据

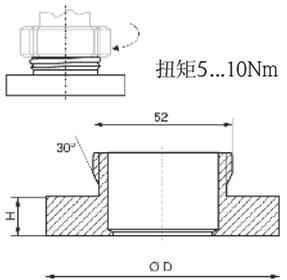
最大电缆长度	20m(65ft)
温度范围	-30°C...+70°C (-22°F ...+158°F)
防护等级	IP65, 符合EN 60529(NEMA 4)
外壳材质	铝合金AL Si 12
尺寸[mm]/[in]	122×150×80 (H×B×T) /4.8×5.9×3.2

选型表

<p>证书</p> <p>A 非防爆区</p> <p>1 ATEX II 2G EEx ia II C T6,ATEX II 3D</p> <p>S FM IS Cl. I Div.1,Gr. A,B,C,D</p> <p>U CSA IS Cl. I Div.1,Gr. A,B,C,D</p> <p>N CSA 一般用途</p> <p>电缆长度</p> <p>1 20m电缆</p> <p>附加选项</p> <p>A 无</p> <p>B 安装支架1"或2"管</p>			
FHX 40-			完整产品型号

通用接头的焊接点 (仅对FMP 41C)

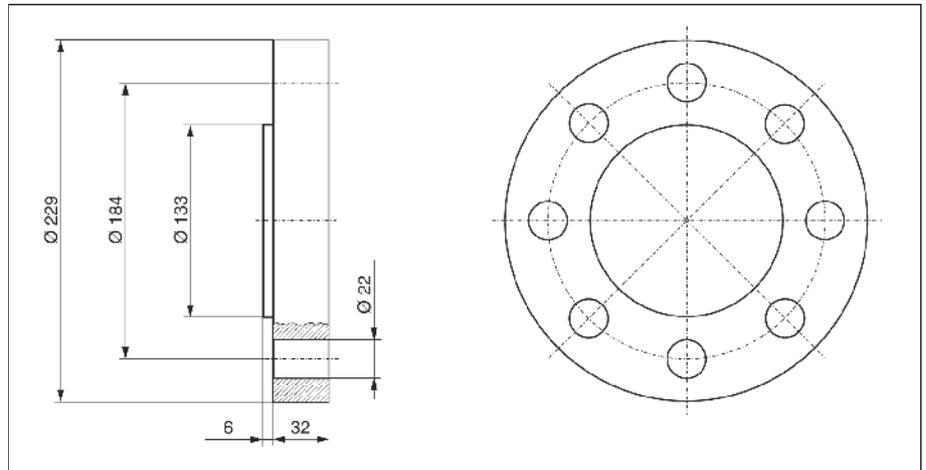
焊接环尺寸		订货号
直径D[mm]	高度H[mm]	
85	12	52006262
65	8	214880-0002
材质: 1.4435/316L		



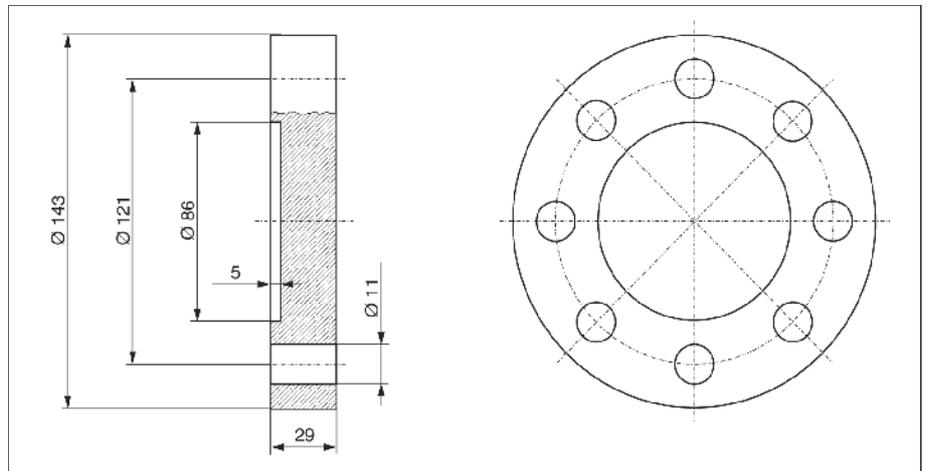
扭矩5...10Nm

特殊过程连接
(仅对FMP 45)

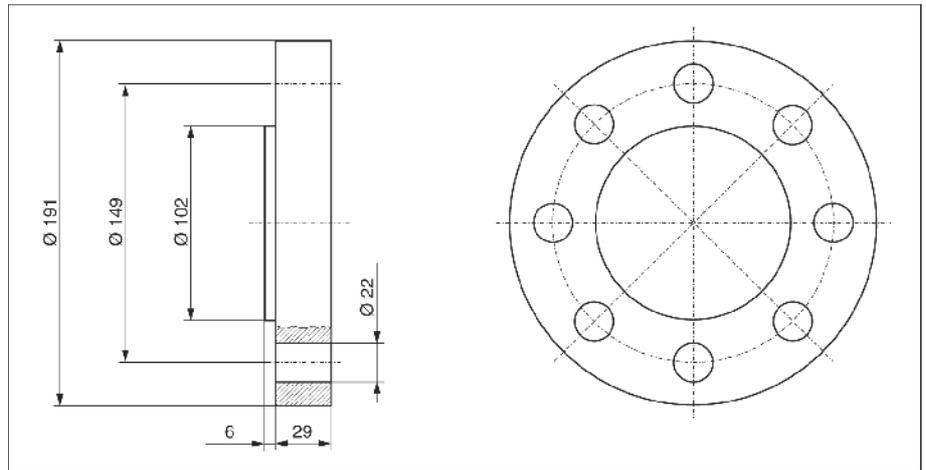
Fisher 法兰249B/259B(MVTF N0123)



Fisher 法兰249C(MVTF N0124)



Masoneillan 法兰 (MVTF N0125)



Commubox FXA 191 HART

使用ToF Tool软件及Commuwin II 软件时所需接口。本接口适用于本安防爆场合，提供RS232C接口。

服务接口FXA 193

服务接口连接Proline系列仪表的服务插口，或与用9针RS232C接口连接ToF设备。（USB连接必须配有一个USB/串接口）

FXA选型表

认证		
A		用于非防爆区域
B		ATEX II (1) GD
C		CSA/FM Cla.I Div.1
D		ATEX,CSA,FM
9		其他
连接电缆		
B		用于连接ToF仪表的连接电缆
E		用于Proline和ToF仪表的连接电缆
H		用于Proline和ToF仪表的连接电缆，用于防爆两线制仪表
X		不带连接电缆
9		其他
	↓	
FXA 193-	↓	完整产品型号

相关文件

- 技术资料：TI063D
- ATEX II (1) GD安全手册：XA077D
- 电缆接头的补充资料：SD092D

相关资料

系统资料

Levelflex M, S 030F/00/en

特殊资料

时间行程液位测量

过程工业的选择和工程, SD 157F/00/en

罐区计量手册

罐区总量控制和输转计量应用

SD 001V/00/en

技术资料

罐旁指示仪 NFR 590

罐旁指示仪 NFR 590技术资料, TI374F/00/en

Fieldgate FXA 520

Fieldgate FXA 520技术资料, TI 369F/00/en

操作手册

Levelflex M FMP 40

操作手册与仪表的对应关系如下表所示

仪表	输出	通信	操作手册	功能表述	操作指南
FMP 41	B,G,H	HART	BA 276/00/en	BA 245F/00/en	KA 189F/00/a2
	D	PROFIBUS PA	BA 277F/00/en	BA 245F/00/en	KA 189F/00/a2
	F	FF	BA 278F/00/en	BA 245F/00/en	KA 189F/00/a2

罐旁指示仪NFR 590

罐旁指示仪NFR 590操作手册, BA 256F/00/en

罐旁指示仪NFR 590功能描述, BA 257F/00/en

PROFIBUS PA 工程指南

布线, 组态指南, BA 198F/00/en

制造声明

允许压力, 温度和负荷循环符合EN 13445和AD-数据表S2(FMP 45).

证书

证书 仪表的安全说明 (XA) 和认证 (ZE) 一览表

仪表	认证	防爆	输出 ¹⁾	通信	外壳 ²⁾	KEMA02 ATEX	XA	WHG
FMP 41C	A	非防爆	B,G,H	HART,4...20mA	—	—	—	—
			D	PROFIBUS PA	—	—	—	—
			F	FF	—	—	—	—
	F	非防爆+WHG	B,G,H	HART,4...20mA	—	—	—	ZE 256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	—	—	—	ZE 256F/00/de
	1	ATEX II 1/2 G EEx ia II C T6	B	HART,4...20mA	A	1129X	XA261F-A	—
			D	PROFIBUS PA	A	1129X	XA262F-A	—
			F	FF	A	1129X	XA262F-A	—
			B	HART,4...20mA	B	1129X	XA268F-A	—
			D	PROFIBUS PA	B	1129X	XA269F-A	—
			F	FF	B	1129X	XA269F-A	—
			B	HART,4...20mA	D	1129X	XA272F-A	—
			D	PROFIBUS PA	D	1129X	XA273F-A	—
			F	FF	D	1129X	XA273F-A	—
	3	ATEX II 1/2 G EEx em[ia] II C T6	B	HART,4...20mA	C	1129X	XA264F-A	—
			D	PROFIBUS PA	C	1129X	XA264F-A	—
			F	FF	C	1129X	XA264F-A	—
	6	ATEX II 1/2 G EEx ia II C T6+WHG	B	HART,4...20mA	A	1129X	XA261F-A	ZE 256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	A	1129X	XA262F-A	ZE 256F/00/de
			B	HART,4...20mA	B	1129X	XA268F-A	ZE 256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	B	1129X	XA269F-A	ZE 256F/00/de
			B	HART,4...20mA	D	1129X	XA272F-A	ZE 256F/00/de
	D	PROFIBUS PA	D	1129X	XA273F-A	ZE 256F/00/de		
	7	ATEX II 1/2 G EEx d[ia] II C T6	B,D	HART,4...20mA PROFIBUS PA	C	1129X	XA263F-A	—

1) 分配, 见FMP 41C选型表: 电子插件/通信

2) 分配, 见FMP 41C选型表: 外壳

仪表	认证	防爆	输出 ¹⁾	通信	外壳 ²⁾	KEMA02 ATEX	XA	WHG
FMP 45	A	非防爆	B,G,H	HART,4...20mA	—	—	—	—
			D	PROFIBUS PA	—	—	—	—
			F	FF	—	—	—	—
	F	非防爆+WHG	B,G,H	HART,4...20mA	—	—	—	ZE 256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	—	—	—	ZE 256F/00/de
	1	ATEX II 1/2 G EEx ia II C T6	B	HART,4...20mA	A	1109	XA164F-C	—
			D	PROFIBUS PA	A	1109	XA165F-C	—
			F	FF	A	1109	XA165F-C	—
			B	HART,4...20mA	B	1109	XA211F-C	—
			D	PROFIBUS PA	B	1109	XA212F-C	—
			F	FF	B	1109	XA212F-C	—
			B	HART,4...20mA	D	1109	XA215F-C	—
			D	PROFIBUS PA	D	1109	XA216F-C	—
			F	FF	D	1109	XA216F-C	—
	3	ATEX II 1/2 G EEx em[ia] II C T6	B,D,F	HART,4...20mA PROFIBUS PA FF	C	1109	XA167F-C	—
	6	ATEX II 1/2 G EEx ia II C T6+WHG	B	HART,4...20mA	A	1109	XA164F-C	ZE 256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	A	1109	XA165F-C	ZE 256F/00/de
			B	HART,4...20mA	B	1109	XA211F-C	ZE 256F/00/de
			D	PROFIBUS PA	B	1109	XA212F-C	ZE 256F/00/de
			B	HART,4...20mA	D	1109	XA211F-C	ZE 256F/00/de
	D	PROFIBUS PA	D	1109	XA212F-C	ZE 256F/00/de		
	7	ATEX II 1/2 G EEx d[ia] II C T6	B,D,F	HART,4...20mA PROFIBUS PA FF	C	1109	XA166F-C	—

1) 分配, 见FMP 45选型表: 电子插件/通信

2) 分配, 见FMP 45选型表: 外壳

仪表控制图 (ZD) 一览表

仪表	认证	防爆	输出 ¹⁾	通信	外壳 ²⁾	ZD
FMP 41C	S	FM IS	B	HART,4...20mA	—	准备中
			D	PROFIBUS PA	—	准备中
			F	FF	—	准备中
	T	FM XP	B	HART	—	准备中
			D	PROFIBUS PA	—	准备中
			F	FF	—	准备中
	U	CSA IS	B	HART,4...20mA	—	准备中
			D	PROFIBUS PA	—	准备中
			F	FF	—	准备中
	V	CSA XP	B	HART	—	准备中
			D	PROFIBUS PA	—	准备中
			F	FF	—	准备中
N	一般用途				准备中	

1) 分配, 见FMP 41C选型表: 电子插件/通信

2) 分配, 见FMP 41C选型表: 外壳

仪表	认证	防爆	输出 ¹⁾	通信	外壳 ²⁾	ZD
FMP 45	S	FM IS	B	HART,4...20mA	A	ZD075F//00/en
			D	PROFIBUS PA	A	ZD106F//00/en
			F	FF	A	ZD109F//00/en
			B	HART,4...20mA	B,D	ZD076F//00/en
			D	PROFIBUS PA	B,D	ZD107F//00/en
			F	FF	B,D	ZD110F//00/en
	T	FM XP	B	HART	C	ZD077F//00/en
			D	PROFIBUS PA	C	ZD077F//00/en
			F	FF	C	ZD077F//00/en
	U	CSA IS	B	HART,4...20mA	A	ZD080F//00/en
			D	PROFIBUS PA	A	ZD113F//00/en
			F	FF	A	ZD116F//00/en
			B	HART,4...20mA	B,D	ZD081F//00/en
			D	PROFIBUS PA	B,D	ZD114F//00/en
			F	FF	B,D	ZD117F//00/en
	V	CSA XP	B	HART	C	ZD082F//00/en
			D	PROFIBUS PA	C	ZD082F//00/en
			F	FF	C	ZD082F//00/en
	N	一般用途				准备中

1) 分配, 见FMP 45选型表: 电子插件/通信

2) 分配, 见FMP 45选型表: 外壳