

超高温、超低温、超高压

欧州最先进的技术

# UTS 与 TLA 系列超声液位开关 产品样本



丹东德泽科技有限公司

DANDONG VIRTUE RIVER TECHNOLOGY CO., LT

辽宁省丹东市沿江开发区滨江中路 132 号太阳世纪广场 B 栋 1801



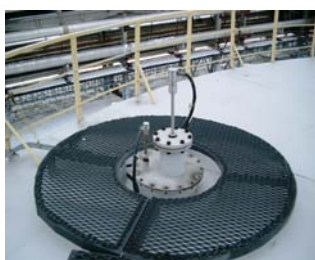
## API 公司简介

API 公司位于丹麦奥尔堡市。该公司致力研发并生产独一无二的传感器与液位开关。用于工业生产与过程控制领域中的罐体与管道中液位控制。

API 公司由经验丰富、技术高超的科学家与工程师组成的研发团队研发出具有专利的技术并使其不断地提高，日臻完美。这使得其产品具有非常高的精度、非常稳定的性能、非常高的可靠性。即使在常规产品望而却步的最恶劣的工况条件下，也能表现出卓越的性能。

利用了独一无二的声波工作原理，API 公司研发并生产出了液位测量与检测的仪表。这些仪表的最高工作温度可达+450℃，最低温度可低到-200℃，最高压力可达 40 MPa。

除了在丹麦奥尔堡的生产总部，API 公司俄罗斯等其它欧洲国家设有许多分公司。通过遍布全球的经销商把最优良的产品奉献给全世界各地的客户。



## 目 录

1. 简介
2. 应用范围
3. 工作原理
4. 产品结构与工作原理
5. UTS 在罐体、工厂装置及管道领域内的应用
6. 电气连接
  - 6.1. UTS 的电气连接
  - 6.2. TLA 的电气连接
7. 技术规格及参数
8. 类型
  - 8.1. 壳体的类型
  - 8.2. 固定器的类型
  - 8.3. 检测点的数量
  - 8.4. 供电电缆规格
  - 8.5. 外壳防护等级
  - 8.6. 探头长度
9. 防爆保护
10. 工作压力
11. 介质温度
12. 仪表耐腐
13. 产品型号
14. 产品外型尺寸
15. 标定
16. 维护



## 1. 简介

本手册的信息内容不可能包含该仪表的所有信息及、或者所有可能的工作和安装方案。对于本手册没有包含的信息或者特殊的事宜，请联络 API 工业公司及中国总代理丹东德泽科技有限公司。

本手册所包含的型号有：UTS 单探头及 TLA 双探头系列。

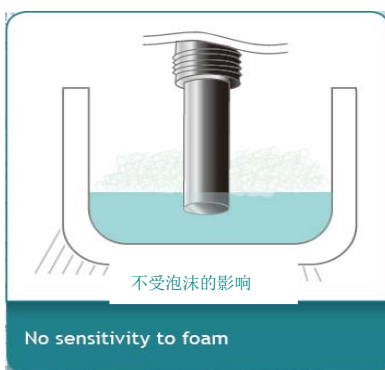
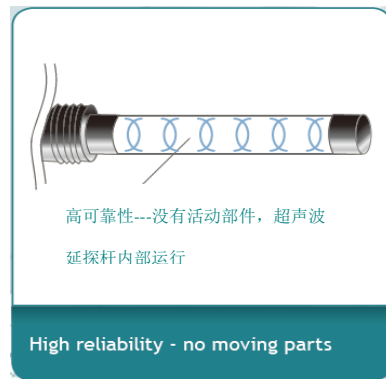
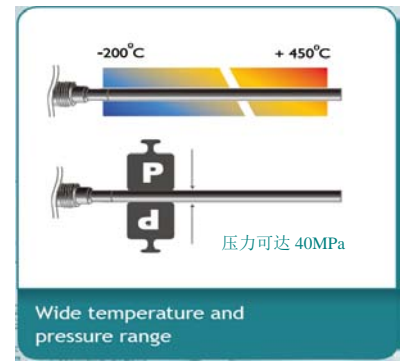
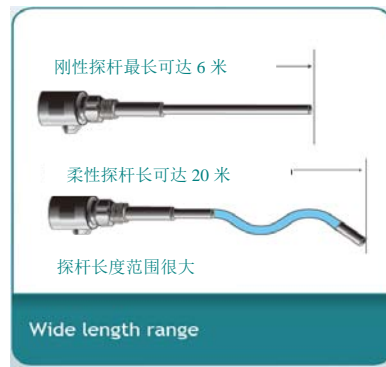
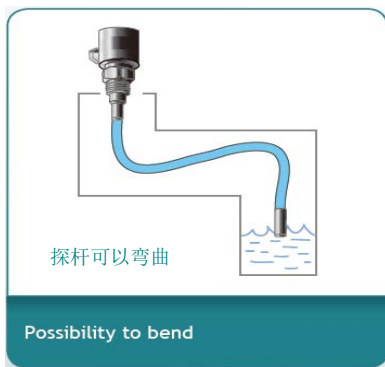
## 2. 应用范围

UTS 液面传感器用于报警系统、自动过程控制、液体检测系统以及其他需要精确的的液体液位控制系统中。

本传感器可用于液体的密度范围从  $0.3 \text{ gr/cm}^3$  开始，包括水、油、石油、矿物油产品、酸、碱等。

本传感器可安装在罐体、管道及其他装置中的任何位置，可满足室内、外的各种环境条件，不受震动的干扰。本传感器既可安装在固定的装置中也可安装在移动的装置上。本传感器无活动部件，防震，工作时无需维护。

本传感器可安装在标准（非危险区域）以及爆炸危险区域，符合爆炸区域中的电子设备的使用要求。



### 3. 工作原理

本传感器的工作原理基于超声波在金属杆中的传输原理。压电传感器安装在圆柱形金属杆（导波杆）的一端，发射脉冲，像声波那样，脉冲在导波杆中移动。在这种力的作用下，位于金属杆另一端的敏感区域开始震荡，震荡所产生的反射波返回到传感器，后由传感器将其转变成电信号。

若敏感区域沉浸在液体中，震荡产生的能量由液体吸收。因此，震荡会大大降低。若将敏感区域放置在空气中（如：气相、蒸汽等），由于金属与空气结合点的声波阻抗差异很大，来自导波杆的震荡能量不会降低，震动只会轻轻衰减而已。

来自传感器的电子信号被传输到仪表的电子模件，在这里电子模件将输入的信号转换成对应的输出信号。该电子模件产生并发射脉冲信号。

#### 输出信号种类及逻辑

UTS 系列液位开关输出两种信号：电流及“干触点”。 TLA 系列只输出电流信号。

对于电流信号输出，该装置需要连接到两线制电路。依赖于液位开关“干”或“湿”的状态，电流值对应 7 或 14mA。此外，工作时一旦出现故障，输出信号值为 21.5mA。对于双杆式开关 TLA 系列，与单杆 UTS 开关相比，接线数为四线。

“干触点”输出信号的液位开关通过四线连接。一对线用于仪表供电；另一对用于内置继电器信号“开”与“关”触点状态输出，继电器不受电势影响。当常开和常闭触点同时使用时，五线制电路也可提供。

信号输出的逻辑对应仪表的工作状态与信号输出值。下表 1,2 和 2a 显示了信号输出值与输出触点状态的正反逻辑关系。

表 1：电流输出

代码	逻辑形式	输出电流, mA (触点数 1-2)			
		开关状态			
		断开	“干”	“湿”	故障
C1	正	0	14	7	21.5
C2	反	0	7	14	21.5

表 2：“干触点”输出

代码	逻辑形式	触点编名		触点位置			
				开关状态			
				断开	“干”	“湿”	故障
R1	正	3	NC				
		4	COM				
		5	NO				
R2	反	3	NC				
		4	COM				
		5	NO				

对于没有提供电缆的液位开关，在安装中用户可以自由选择一对触点：常闭（NC - COM）或常开（NO - COM）；对于已经提供了内置电缆的开关，电缆连接由生产商完成。用户不必打开终端接线器以确保接线处

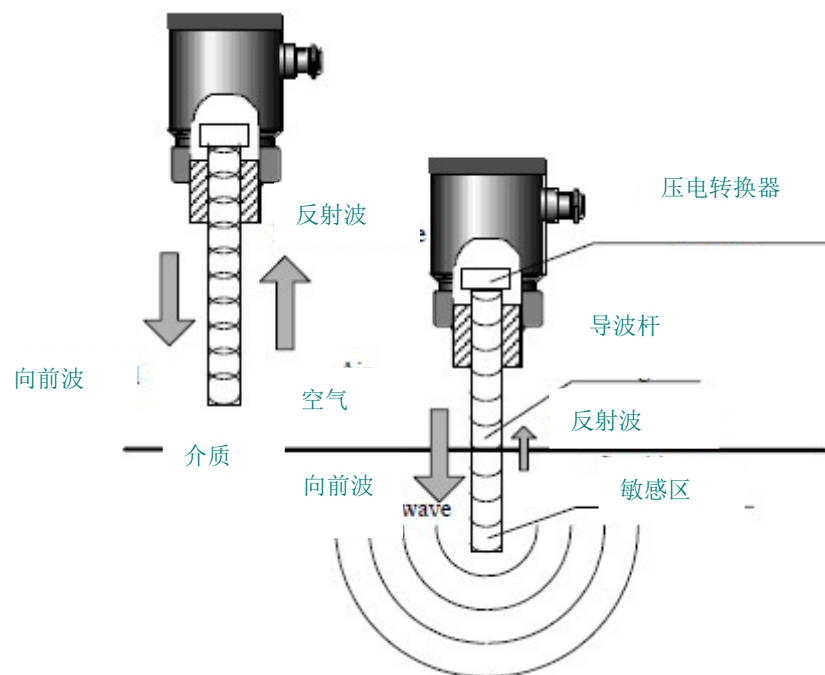


的紧密性。但这是建议不是强制。建议客户下订单时就把一对触点选好。下表 2a 显示了输出接点位置与以及电缆连接的正反逻辑关系。

表 2a: 输出“干式接点”开关，配置电缆

代码	逻辑形式	触点编名		电缆芯数	接点位置			
					开关状态			
					断开	“干”	“湿”	故障
R1	正	3	NC	3				
		4	COM	4				
R2	反	3	NC	3				
		4	COM	4				
R3	正	4	COM	4				
		5	NO	3				
R4	反	4	COM	4				
		5	NO	3				

输出信号的逻辑与种类是通过计算机，利用特别的软件，在开关的设定过程中完成的。开关设定是由生产商根据客户的确定的型号来完成



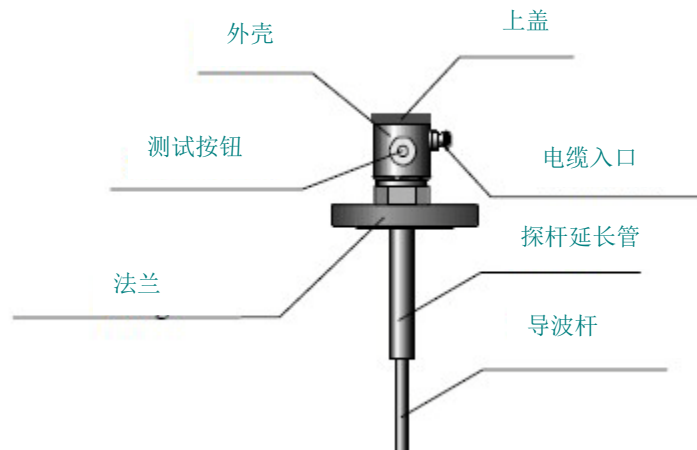
#### 4. 产品结构及工作原理

UTS 液位传感器有以下部分组成:

- 外壳
- 法兰
- 导波杆延长杆



- 配压电传感器器的导波杆
- 电子模件



传感器的外壳用来保护电子模件抵抗外力作用。它是圆柱形的外壳、顶部有带螺纹的盖。采用“O”型圈密封。打开外盖，可连接电子模件和进行系统连接。外壳的一侧是电缆接口，采用橡胶套密封。外壳表面印有产品型号、系列号、防爆等级和主要的电子规格参数等。某些型号的开关配有实验按钮，启动按钮可检测开关的状况是否良好。

位于外壳底部的六角螺母和管外螺纹将传感器安装在法兰上，通过法兰安装到罐体上。根据应用场合不同，连接处可以焊接又可利用一个橡胶垫片密封。对于某些型号，这种螺纹可被一种法兰连接器所代替。

探杆延长管焊接在外壳底部，延长管为一薄壁不锈钢管，管的长度取决于开关点的位置。在延长管内，电子模件与压电传感器通过一根导线相连。

声波导波杆焊接在延长管底部，在导波杆顶端，延长管内，安装了压电传感器。传感器感应区域位于靠近导波杆末端 5mm 处。

与外部空气，容器内气体及与介质接触的材料均为 ASI 316。所有密封件均为防油橡胶。

与传感器相连的接线盒位于电子模件上。与压电传感器的电气连接部分位于模件下方。电路部分为本安防爆。电流信号输出范围 4 – 20mA，某些型号配有继电器输出。

电子模件配有发生器。其产生的电子脉冲由电缆传到压电传感器。在声音导波杆中，再由压电传感器产生声波脉冲。声波脉冲自上而下传播。反射脉冲自下而上返回到压电传感器，在该处转换成电信号后传递给电子模件。在脉冲的作用下，导波杆感应区域被激发并将保持一段时间。当液面到达感应区域。声波震荡开始衰减，反射脉冲滞留时间也会迅速降低。当电子模件检测这种衰减与变化时，将输出信号从 13mA 转换为 6mA。相同的电流也被提供给电子模件的电路。

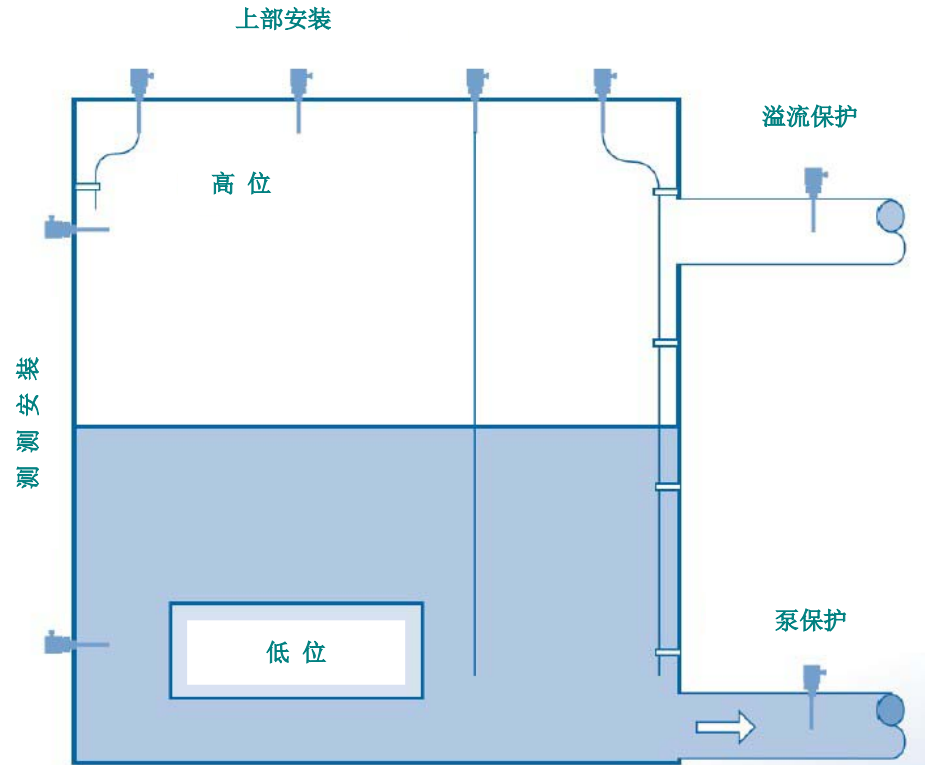
当敏感区域与介质接触时，传感器开始动作。介质液体对导波杆其余部分包括末端无感应。因此，滴落到传感器上的液珠不会引起错误动作。

## 5. UTS 开关在罐体、工厂装置及管道中的安装

UTS 开关适合多种场合安装，如安装在罐体、工业装置及管道上（如下图所示）以满足客户不同的需求。由于开关没有活动件，因此开关传感器不受开关安装位向的影响。在现场工况中，需要注意可能来自其他设



备的散热影响。

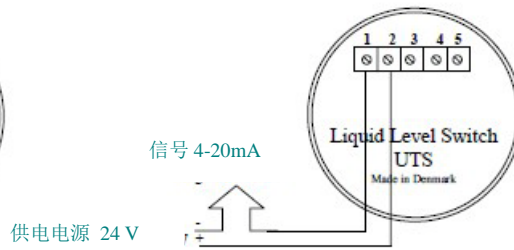
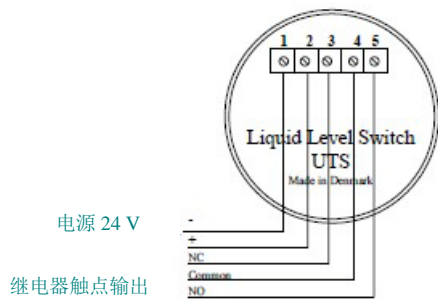


## 6. 接线

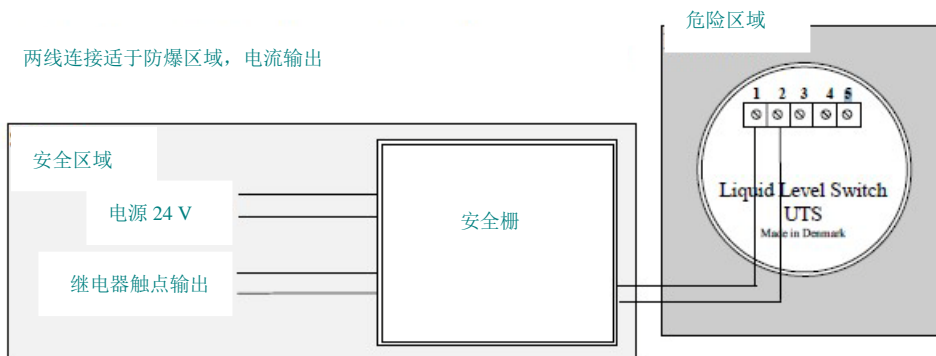
### 6.1 UTS 开关接线

四线连接适于非危险区域，继电器触点输出

两线连接适于危险区域，电流输出



两线连接适于防爆区域，电流输出

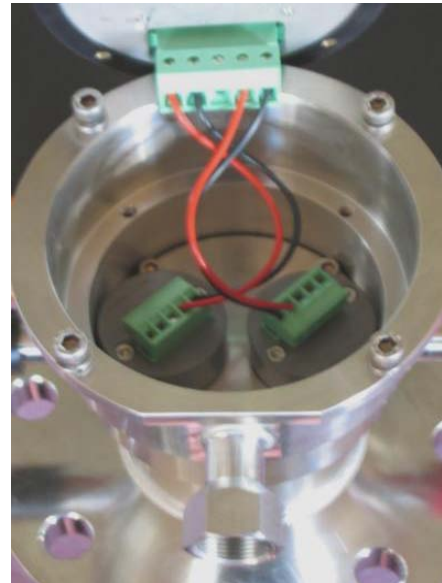




## 6.2 TLA 开关接线

TLA 开关包含两个电子模块，电子模块安装在交叉板下面、交叉板上端有接线端子。接线端子下面的标签显示了如何进行 TLA 的接线。

	端子接线编号	
95%	1	+
	2	-
接地	3	
98%	4	+
	5	-



## 7. 技术参数

- 输出信号：
  - a) 电流：  $14 \pm 1\text{mA}$  (干/湿) /  $7 \pm 1\text{mA}$  (湿/干)
  - b) 固态继电器：开/15 欧姆电阻；关/无电阻  
 0.35Gohm, NC0.1 Gohm, 电流限制 200 mA  
 最大开关电压：200V. 绝缘：3.75 KV
- 动作点位置重复性：
  - 垂直安装：3mm
  - 水平安装：1mm
- 电源电压：直流 24V +20%/-25%, DC
- 允许最大电阻值：
  - 输入电压 24V 时，低于 720ohm
- 功率消耗：低于 0.5W
- 500V 时绝缘阻值：不低于 5 Gohm
- 工作环境温度：-40 °C - +85 °C (IS: -40 °C - +57 °C)
- 介质温度：-200 °C - +450 °C
- 相对环境湿度：50°C 可达 100%
- 环境空气压力：600 – 2500 毫米汞柱
- 容器内压力：-500mbar - +500mbar
- 反应时间：1 秒（取决于实际编程）



- 防护等级: IP67
- 震动: 4g (标准长度 115mm, 1 – 100Hz)
- 恒定磁场: 最大 400A/m
- 交互磁场: 50Hz 与 400Hz, 最大 80A/m
- MBTF(平均无故障时间): 50,000.00 小时
- MTTR(修复前的平均时间): 低于 30 分钟

## 8. 结构类型

### 8.1 外壳类型

不锈钢表壳是标准的并是防电火花式传感器外壳。外壳保护等级为 IP67。根据用户要求, 其它类型的外壳也可以定制。

### 8.2 固定形式

传感器固定形式有螺纹及法兰两种。对于螺纹固定, 有以下几种形式:

- 管螺纹: (G1", -A, G1.5", -A, G2", -A)
- 锥螺纹: (1"NPT)
- 公制螺纹: (M27x1.5)
- 标准“O”型圈材料: FKM 70肖氏A
- 其他等

对于法兰连接, 标准形式有DN25 PN10-16, DN40 PN10-16及DN50 PN10-16。若需要, 可选用其它标准法兰或者依据客户的加工图纸制作。若传感器安装在内部无压力的容器顶部, 可以采用活动式的固定夹具。这时可以使用带有一个检测点的液位开关, 采用螺纹固定方式。活动式的夹具可允许液位开关在一定的范围内调整开关动作点, 其范围由延长管的长度确定。

### 8.3 检测点数量

传感器可选配 1 个或 2 个检测点, 也就是说液位开关可以被接近其检测点的每个液位高度激发。例如, 可检测蓄水池中 95%或 98%蓄水液位高度。螺纹式固定尺寸 G1", 1" NPT 或 M27x1.5 仅用于单传感器, G2"仅用于双传感器, 其它的螺纹尺寸可兼用。

### 8.4 电缆入口

对于不锈钢外壳, 设有 3 种标准电缆入口尺寸: PG13.5, 带密封套 PG16; 配 M24x1.5 内螺纹的电缆入口用于带保护软管的适配器; M20x1.5 电缆入口配客户指定的密封套。(对 IS 标准, 外壳防护等级为 IP67)

### 8.5 防护等级

不锈钢外壳的外壳防护等级为 IP67。

### 8.6 长度

传感器长度为法兰连接面(从螺纹底端面)到导波杆末端的距离。标准传感器长度为 115mm 长。若传感器长度超过 115mm 时, 需用到延长管, 直径为 20mm, 22mm 或 28mm。

若传感器用于罐体, 其压力达到 400BAR 时, 液位开关无法使用延长管。此时传感器的长度就是导波杆的长度, 最长不超过 115mm。



若传感器的长度不是 115mm，需要在订单中特殊说明。对于 TLA 传感器，两个长度均要给出。感应区域位于距导波杆末端 15mm 处。在计算传感器长度时，需要将其考虑其中。

## 9. 防爆

按防爆型式分，UTS 液位开关有两种类型：1) 标准（非防爆）；2) 本安防爆。两种形式均采用不锈钢外壳。传感器标准式配有“干式接点”输出，采用 4 线制连接。

具有本安电路的传感器印有标记“**EEx: ia IIC T6 -40<T<sub>amb</sub><57°C**”。输出电流信号，采用两线制连接。配具有防爆认证 EExiaIIC 的安全栅。安全栅给液位开关供电，并安装在安全区域内。

## 10. 工作压力

传感器的标准形式一般用于罐体、工厂装置及管道中，允许压力可达 40bar。

### 提示：

当 TLA 开关用于测量介质的压力超过 1.1bar 时，延长管必需采用焊接的形式。

同时，有一款不带延长管的传感器可用于罐体测量，工作压力可达 400bar。导波杆的最大长度为 1500mm，其长度决定了传感器的液位控制高度。

## 11. 介质温度

对于任何情况下的应用，介质温度常常需要与周围的环境温度结合考虑。以下的介质温度值仅供参考。

标准式：-55°C - +100°C

延长管带有 1 个散热器：-104 °C - +140°C

延长管带有 2 个散热器：-200°C - +450°C

上述温度参考值同样适用 TLA 液位开关。

## 12. 防腐性

液位开关的所有接液材质均采用防腐材料（不锈钢 S.S 316），能抵御大多数化学品的腐蚀。对于具有强化学活性及腐蚀性的介质，将采用材料哈氏合金 B，C 或蒙乃尔合金等。

## 13. 产品型号

每款传感器的选型代码由数字与字母混合而成。代码符号代表各种参数，有些参数可以其实际数值显示。所有选型代码如下所示：



选型代码

UTS 超声波液位开关

UTS - □□ - □□□□ - □□□ - □□ - □□□ - □ - □ - (□)

外壳种类

防护等级 IP67	67
防护等级 IP68	68
水下、防护等级 IP68, 圆柱形外径 27mm	M8

探杆长度

最短 65mm	0 0 6 5
标准长度 115mm	0 1 1 5
特殊长度 (请说明)	x x x x

连接形式与尺寸

公制螺纹 M27 X 1.5		M27
管螺纹 1 英寸		01G
法兰 DN25N PN10 - 40		F25
特殊尺寸		x x x

信号输出

电流 14mA (“干式”) / 7mA (“湿式”)	C1
电流 7mA (“干式”) / 14mA (“湿式”)	C2
Namur	NA
干式接点: 开 (“干式”) / 关 (“湿式”)	R1
干式接点: 关 (“干式”) / 开 (“湿式”)	R2

电缆输入

PG13	PG13
内螺纹 M24 X 1.5	M24
内螺纹 M20 X 1.5	M20
针对 IP68 特殊尺寸, 详细标明电缆长度 (单位: 米)	x x x

液体温度范围

标准: -55℃ - +100℃	L
高温 1: -55℃ - +200℃	M
高温 2: -55℃ - +325℃	N
高温 3: -55℃ - +450℃	H
低温: -200℃ - +100℃	C

防爆保护

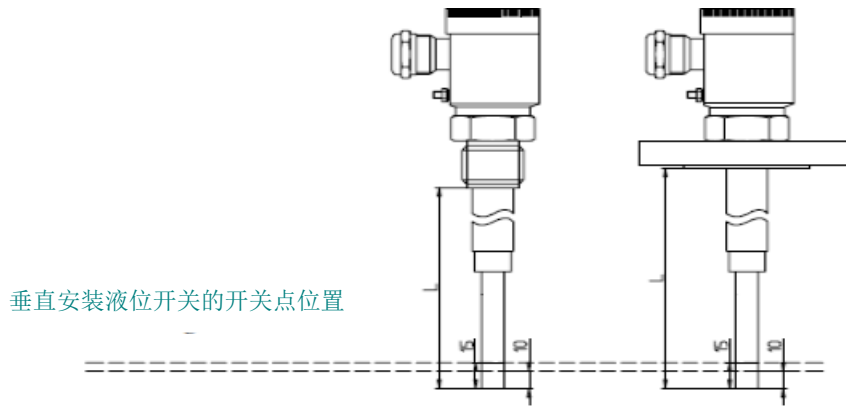
标准 (非防爆)	N
本安, EEx ia IICT5(6)	I

附加证书 (若无需要, 此项可省略)

Det Norske Veritas (DNV 挪威船级社)	D
Germanischer Lloyd (GL 德国劳氏船级社)	G
Lloyd's Register (LR 英国劳氏船级社)	L
Bureau Veritas (BV 法国船级社)	B
Russian Maritime Register of Shipping (RMRS 俄罗斯船级社)	M



Russian River Register (RRR 俄罗斯内河船级社)	R
Other (其它)	X



选型代码

TLA 超声波液位开关

TLA - □□□ - □ - □□□□ - □□□□ - □□ - (□)

过程连接

法兰 DN50 PN10 - 16	F50
其它	X X X

工作压力

标准	0
压力超过 0.11MPa	1

第一开关点

杆 1 长度 (mm) L1	X X X X
----------------	---------

第二开关点

杆 2 长度 (mm) L2	X X X X
----------------	---------

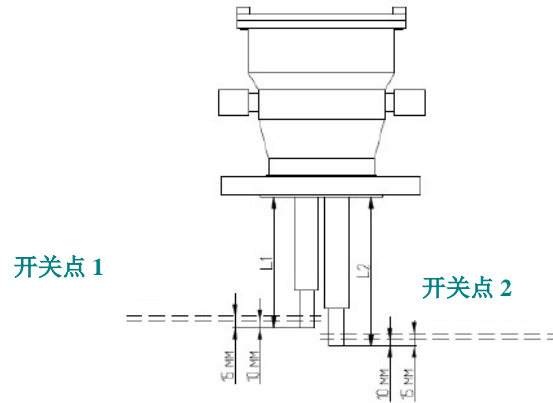
信号输出

电流 14mA (“干式”) / 7mA (“湿式”)	C1
电流 7mA (“干式”) / 14mA (“湿式”)	C2
电流: 较高 C1, 较低 C2	C3
电流: 较高 C2, 较低 C1	C4

附加证书 (若无需要, 此项可省略)

Det Norske Veritas (DNV 挪威船级社)	D
Germanischer Lloyd (GL 德国劳氏船级社)	G
Lloyd's Register (LR 英国劳氏船级社)	L
Bureau Veritas (BV 法国船级社)	B
Russian Maritime Register of Shipping (RMRS 俄罗斯船级社)	M
American Bureau of Shipping (ABS 美国船级社)	U
Registro Italiana Navale (RINA 意大利船级社)	I
Russian River Register (RRR 俄罗斯内河船级社)	R
Other (其它)	X

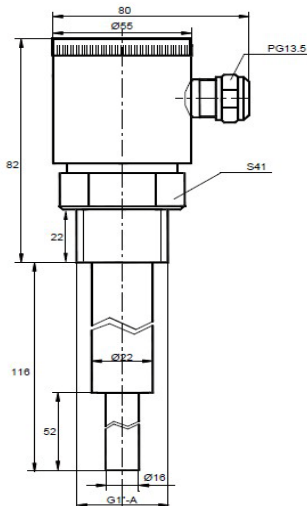




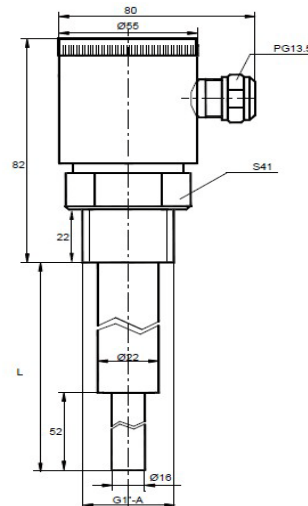
## 14. 产品外廓尺寸图

### 14.1 UTS/TLA 液位开关外形尺寸

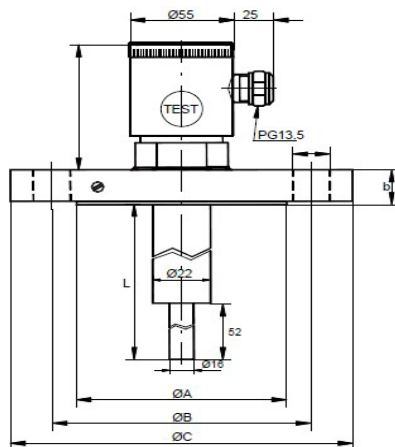
标准的固定方式尺寸如下图所示，特殊尺寸可根据用户要求设计。



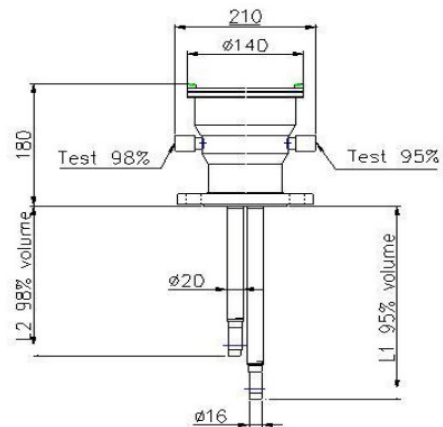
UTS 液位传感器，标准形式



UTS 液位传感器，配有刚性传感器



UTS 液位传感器，采用法兰安装方式



TLA 液位传感器，配有法兰 DN50



## 15. 调试

UTS, TLA 系列液位开关安装后无需任何调试。

## 16. 保养维护

除了对传感器外表及电缆入口进行常规检验外，UTS, TLA 系列液位开关无需特殊维护与保养。保持传感器外表清洁，所有紧固件紧固良好即可。

