GF Piping Systems

2270
超声波液位传感器
使用说明书

目录

1、安全与责任 **2**
1.1 预期用途 2
1.2 防爆认证产品的安全法规 2

2、运输与存储 **2**

3、设计和功能 **2**
3.1 设计 2
3.2 功能 3
3.3 超声波测量的基本概念和原理 4
3.4 识别 4

4、技术数据 **5**
4.1 尺寸 6
4.2 供货范围 6

5、安装 **7**
5.1 液位测量 7
5.2 接线 9

6、投入运行 **10**
6.1 使用 10

7、设置 **11**
7.1 测量配置 11
7.2 电流输出 16
7.3 数字通信 17
7.4 测量优化 17
7.5 体积（容积）测量 20
7.6 明渠流量测量 21
7.7 32 点线性化 24
7.8 信息参数（读取参数） 25
7.9 流量计量的附加参数 26
7.10 其他参数 26

8、维护 **26**
9、错误代码 **27**
10、参数表 **28**
11、不同气体中的声波速度 **30**
12、产品概览 **30**
13、弃置处理 **31**

1、安全与责任

1.1 预期用途

2270 超声波液位传感器是优秀的液位测量工具。基于非接触式超声波原理的液位测量技术特别适合于因为某些原因无法接触被测介质的应用。

1.2 防爆认证产品的安全法规

电缆直径应与电缆穿线管相匹配。装置外部的电缆应加以固定，以避免受力。应根据所在区域的电气等级选择接线盒。变送器只能由经过认证的本质安全电流回路供电。换能器的外壳是塑料，可能积聚静电，因此：

- 必须根据介质选择填充和排出过程的速度。
- 在填充期间，必须防止可能导致危险的介质形成雾状。
- 不允许在爆炸危险区域内清洁塑料外壳。
- 该装置不适用于朝向外部区域的防火外壳。。

2、运输和存储

- 运输或存储过程中，请保持本产品封装于原封包装中。
- 保护产品免受灰尘、污垢、潮湿以及热和紫外线辐射的影响。
- 请确保产品未因机械或热的影响而损坏。
- 安装之前请检查产品是否有因为运输产生的损坏。

3、设计和功能

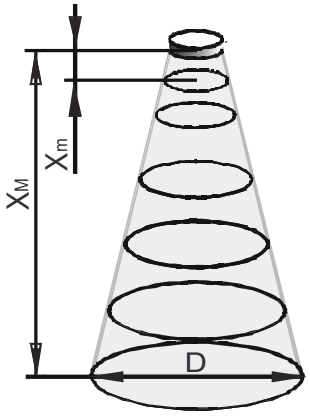
3.1 设计

3.2 功能

超声波液位计量技术基于对超声波脉冲完成一个从传感器到液位的往返过程所需时间进行测量的原理。传感器发出一个超声波脉冲串并接收反射回波。智能电子装置通过选择液面的反射回波对所接收的信号进行处理并通过传感器和液位之间的传播时间进行计算，该时间构成了 2270 超声波液位传感器所有输出信号的基础。

GF 超声波液位计的超声波总波束角为 5°- 7°@-3dB，即使是应用在凹凸不平侧壁的狭窄筒仓或者是有各种凸出物的过程罐，依然可以得到可靠的测量结果。

此外，窄波束角也使得所发出的超声波信号尤其集中，确保可以深度穿透气体，蒸气和泡沫。



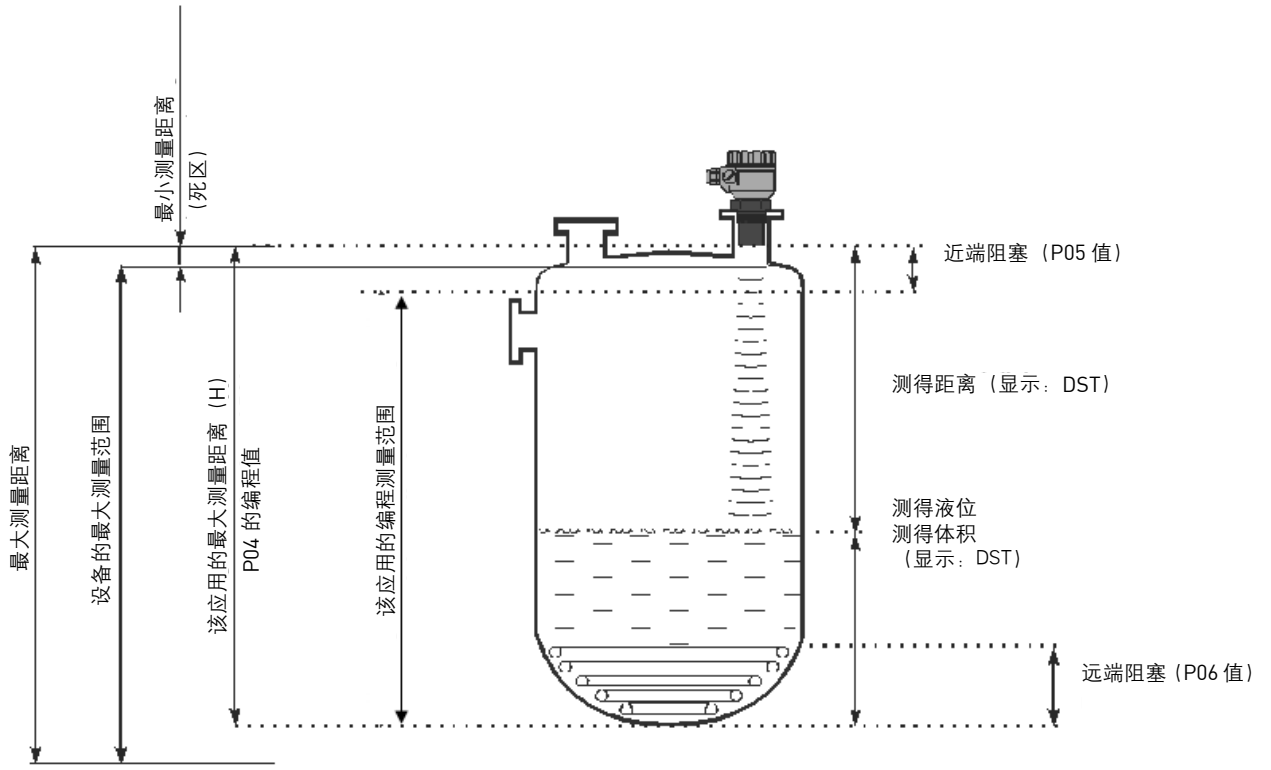
X	D
1m	1m
2m	2m
5m	5m
10m	10m
15m	15m

与 5° 波束角对应的直径

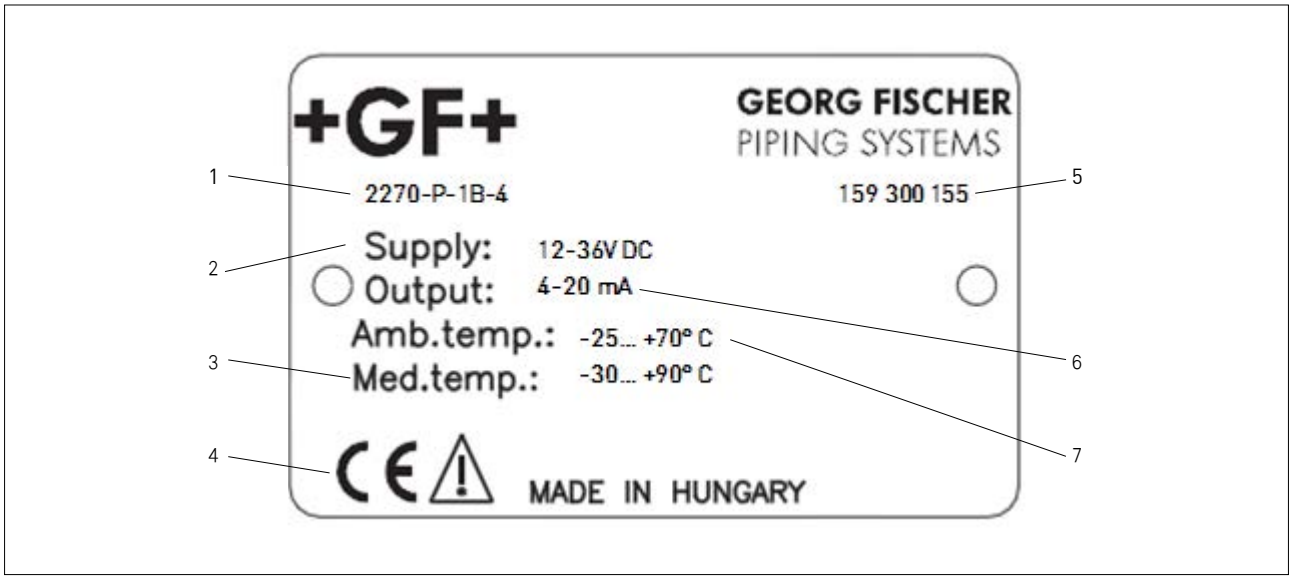
最小测量距离（X_m）是由产品单元的设计所决定的，在该距离内无法进行测量（死区）。其数值请参考参数 P05。由于在该范围内无法进行测量，被测物不应进入该区域。

最大测量距离（X_M）是该产品单元在理想条件下可以测得的最大距离（由单元的设计决定）。（请参考参数 P04）。实际应用的最大测量距离（H）不得超过 X_M。

3.3 超声波测量的基本概念和原理



3.4 识别



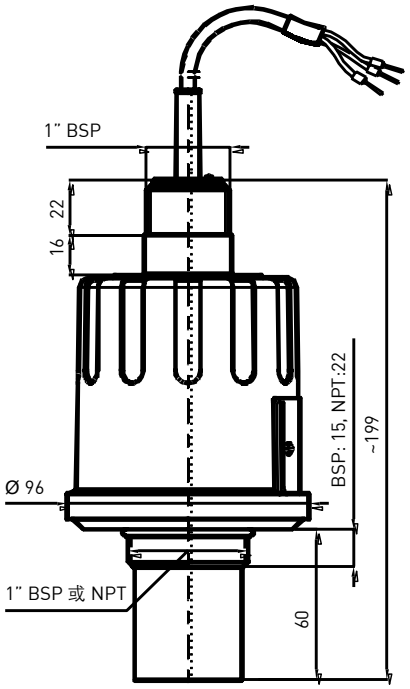
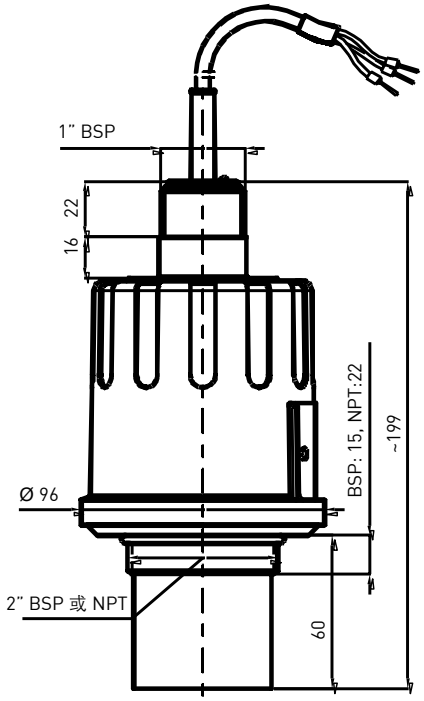
1	型号	**5**	序列号
2	介质温度	**6**	输出
3	电压	**7**	环境温度
4	CE 标志		

4、技术数据

概要		
型号	2270-X-XX-4	2270-X-XX-6
量程	0.2 ~ 4 m	0.25 ~ 6 m
总波束角	6°	5°
精度 *	±(所测距离的 0.2%，量程的 0.05%)	
环境		
过程温度	-30 °C ~ 80 °C	
过程压力（绝对）	0.03 ~ 0.3 MPa（0.3 ~ 3 bar）	
过程连接	1 in. 或 $1^1/_2$ in. BSP / NPT	1 in. 或 2 in. BSP / NPT
外壳		
分辨率（与测量距离有关）	<2 m: 1 mm, 2 ~ 5 m: 2 mm, 6 m: 5 mm	
防护等级	IP 68 / NEMA 6P	
输出	2 线 4~20mA，HART 协议，最大 600Ω	2 线 4~20mA，HART 协议，最大 600Ω
电气		
供电电压	11.8 ~ 36 V DC	
功耗	48 mW ~ 720 mW	
外壳材质	PP 或 PVDF	
电缆材质	电缆密封：EPDM，电缆绝缘层：PVC	
连接	6 x 0,5 mm^2 带屏蔽电缆，Ø6 mm；标准长度 5 米（最多 30 米）	

* 在最佳的反射情况和稳定的传感器温度下

4.1 尺寸

1.5" BSP/NPT 版本	2" BSP/NPT 版本
	

4.2 标准配置

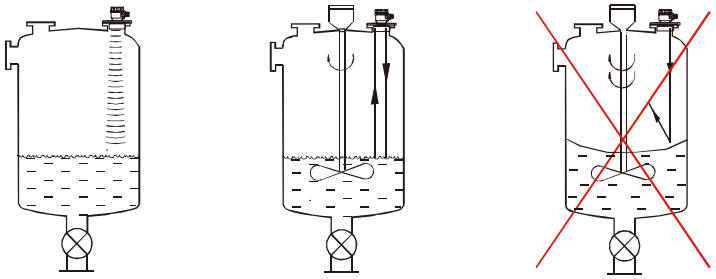
- 安装和编程手册

1、安装

5.1 液位测量

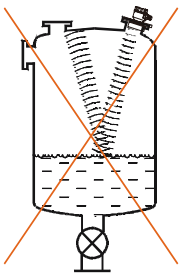
位置

2270 的最优位置是在 r=(0.3~0.5)R 的地方。



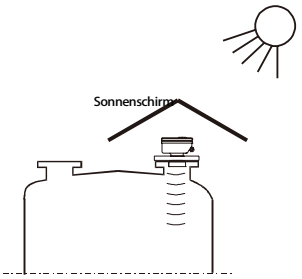
传感器对正

传感器端面应与液面平行，夹角小于 ±2-3°。



温度

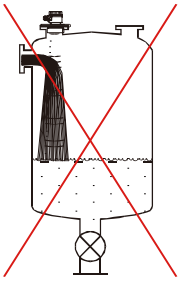
避免 2270 因阳光直射而过热。



障碍物

确保没有流入路径或物体（例如冷却管路，梯子，支撑构件，温度计等）或参差不齐的罐壁表面突入到超声波束的传感锥中。

对于储罐或井中的干扰测量的固定物体，可以通过对 2270 型超声波液位计进行适当的设置来消除这种干扰。参见参数 P29“干扰物的排除”。

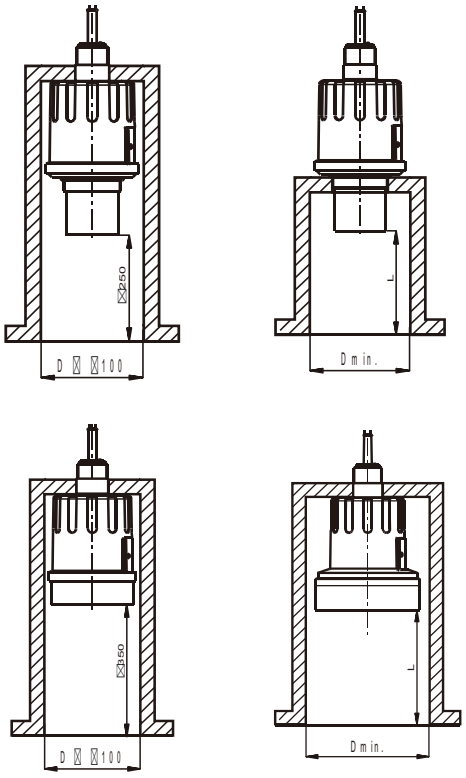


泡沫

发泡的液面可能会使超声波液位计量无法实现。如果有可能，请为液位计找一个发泡情况最轻微的位置或者安装一个导波管或导波井。

安装立管

安装立管应为刚性结构。超声波离开管段位置的内缘应该为圆形。



风

应避免超声波锥附近存在密集的空气（气体）流动。强气流可能会“吹走”超声波。建议使用较低测量频率（40，20kHz）的设备。

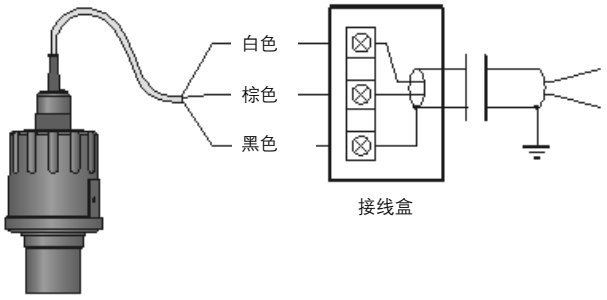
烟气 / 蒸气

对于存有化学品或其他液体的封闭储罐，尤其是曝露于阳光下的室外储罐，液面上方可能会产生烟气 / 气体，在选型时应考虑超声波设备的标称测量范围会因此而极大地缩减。

在这些情况下，建议使用较低测量频率（40,20 kHz）的设备。

5.2 接线

- 确保接线盒中的端子没有带电（使用技术数据中建议的带屏蔽的 6x0.5mm^2 或者更粗的电缆）。
- 供电后可以进行必要的设置。



电线颜色：

白色 - I+ 电流回路，电源以及 HART（不分极性）的其中一端

棕色 -I- 电流回路，电源以及 HART（不分极性）的另一端

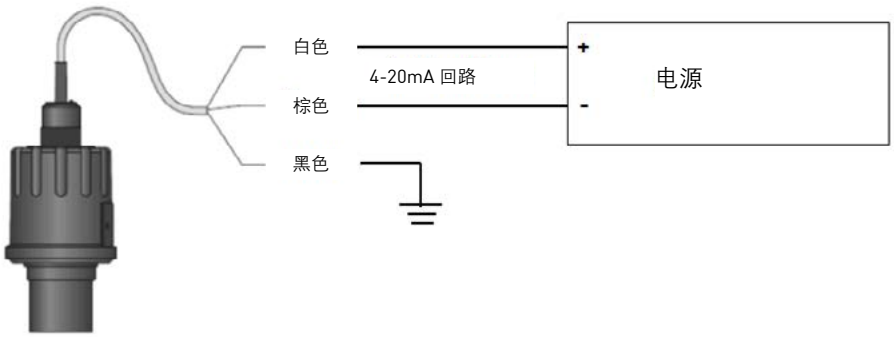
黑色 - GND 功能性接地和屏蔽点

电缆的延长

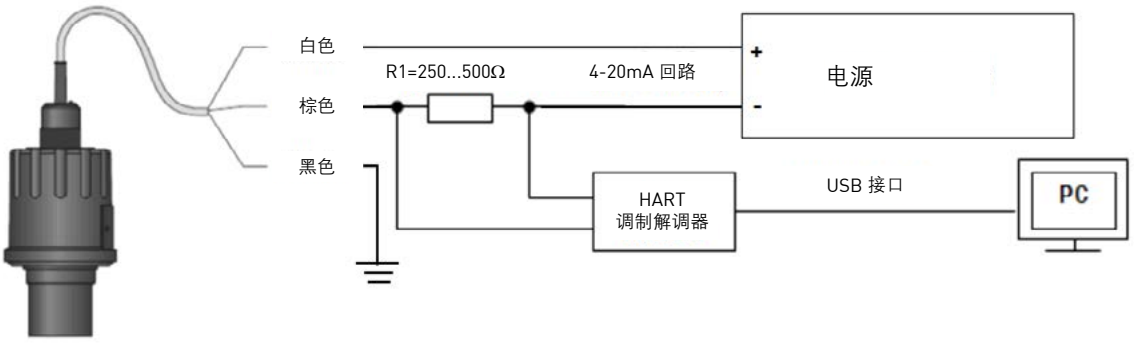
如需要延长电缆，建议使用接线盒。

两根电缆的屏蔽层应连接在一起并且在信号处理设备侧接地。

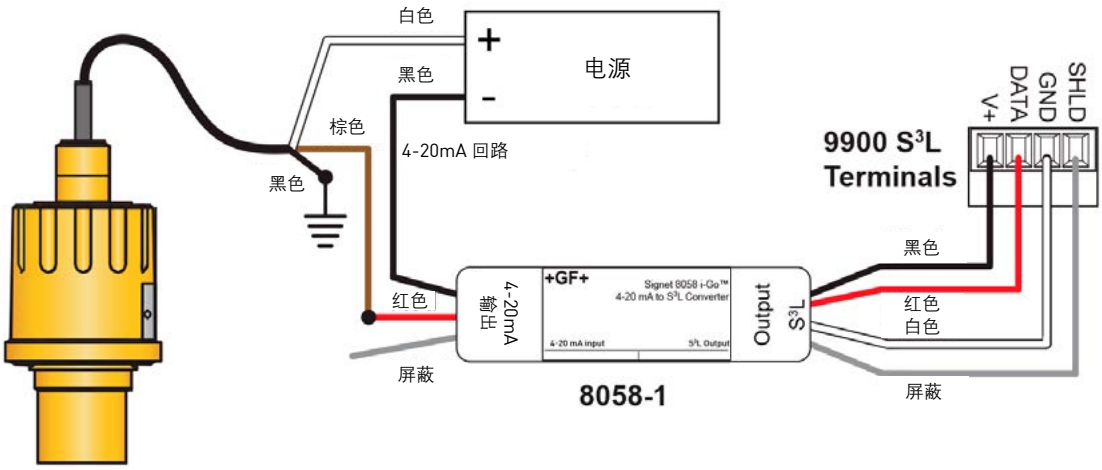
连接 4-20mA+ 测试输出



连接 4-20mA+ HART



连接 9900 通用变送器



6、投入运行

6.1 使用

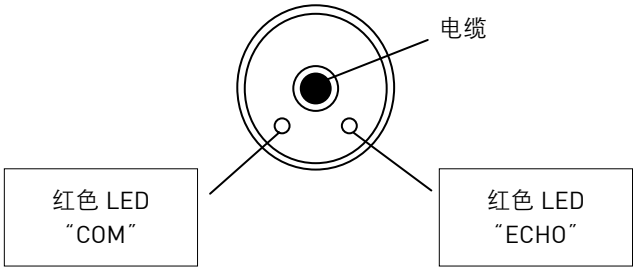
供电后，接线正确的设备开始发出滴答声，10-20 秒后 ECHO LED 点亮，电流输出出现 4-20mA 信号。测量根据出厂设置进行。出厂设置可易于检测传感器是否正常运行和执行简单的测量任务，但传感器功能对具体应用的优化只能通过设置实现。对于工作特性的声学知识以及复杂测量应用的解决办法请认真研究说明书中的编程部分。

LED 指示

- ECHO-LED
  当检测到适用的回波时点亮。

- COM-LED
  请参考 "HART" 的描述

顶视



设备可重置为出厂设置。默认设置如下

- 测量：液位（LEV）
- 液位零点指定为最大距离
- 电流输出与液位成正比
- 4mA 和 0% 指定为零液位
- 20mA 和 100% 指定为最大液位（最小距离）
- 电流输出的错误指示：保持前数值
- 阻尼：60 s

7、设置

HART 接口提供了对整个参数集和其设置的可能性的使用权。可通过如下方式到达参数集：

- 用 PC 运行 EViewLight 软件，通过 HART 调制解调器连接到电流回路
- EViewLight 软件的下载地址：www.gfps.com/eviewlight

7.1 测量配置

P00: - c b a 工程单位

该参数的编程将会用相应的工程单位替换出厂默认设置。因此所有参数都需重新设置！

a	操作
0	液位测量

b	**工程单位 根据“c”变化**	
	公制	**US**
0	m	ft
1	cm	Inch

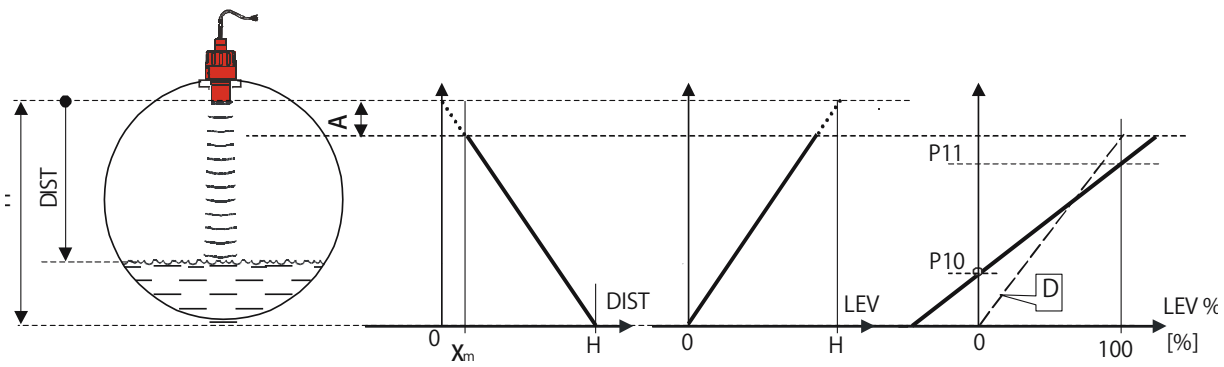
c	计算系统
0	公制
1	US

出厂默认：000

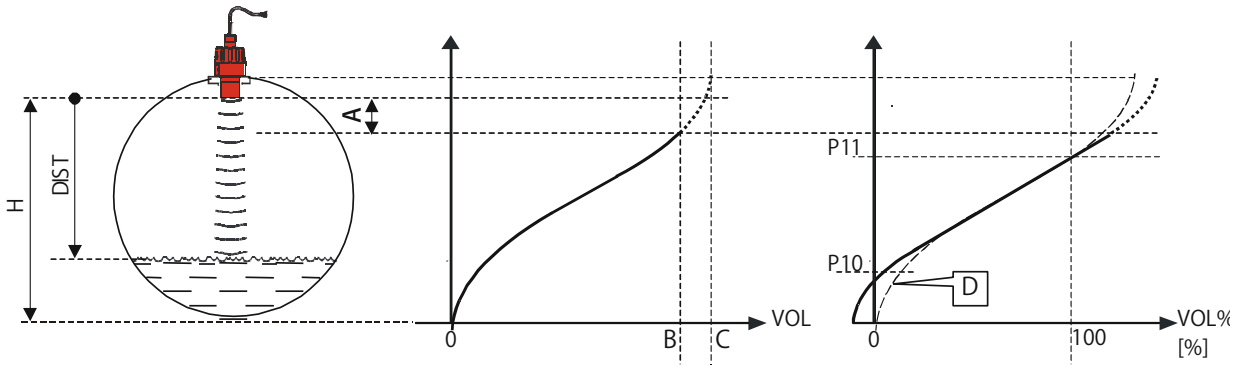
P01: - - 1 a 测量模式

参数值“a”确定传输的基础测量值。随后的继电器的数值也与这些相关。

a	**测量模式**	**传输数值**	**符号显示**
0	距离	距离	DIST
1	液位	液位	LEV
2	液位 %		LEV%
3	体积	体积	VOL
4	体积 %		VOL%
5	流量	流量	FLOW



传输数值	DIST	LEV=H-DIST	$LEV\% = LEV^* \frac{P11-P10}{H-X_m} + P10$
参数设置	P00 P01(a) = 0 P05 ↗ X_m	P00 P01(a) = 1 P04 = H P05 ↗ X_m	P00 P01(a) = 2 P04 = H P05 ↗ X_m P10 = $X_{0\%}$ P11 = $X_{100\%}$



传输数值	VOL $f_{P40...P45}$(H-DIST)	$VOL\% = VOL^* \frac{P11-P10}{H-X_m} + P10$
参数设置	P00 P01(a) = 3 P02(b) P04 = H P05 ↗ X_m P40...P45	P00 P01(a) = 4 P02(b) P04 = H P05 ↗ X_m P10 = $X_{0\%}$ P11 = $X_{100\%}$ P40...P45

附图描述

A: 最短可测距离

B: 可测最大液位对应的体积（容量）

C: 容器的整体数值

D: P10 P11 默认值的对应图

出厂默认：11

P02: - c b a 计算单位

a	温度
0	°C
1	°F

此表格根据 P00（c），P01（a）和 P02（c）解释，同时与百分比测量无关（P01(a)=2 或 4）

b	体积		重量（另见 P32）		体积流量	
	公制	US	公制	US	公制	US
0	m^3	ft^3	-	lb（磅）	m^3/ 时间	ft^3/ 时间
1	升	加仑	吨	公吨	升 / 时间	加仑 / 时间

a	时间
0	秒
1	分钟
2	小时
3	天

注意!

2270 超声波液位传感器是一个液位变送器。虽然它还可以用于测重，由于这种用途涉及到的因素，精度可能受到实质上的影响。

出厂默认：000

P04: - - - - 待测最大距离（H）

对于除了距离测量以外的所有应用，这是唯一必须设置的参数（然而为了避免可能存在的多重回波的影响，建议在距离测量应用中也设置该参数）。

待测最大距离是传感器表面到最远液位之间的距离。出厂设置的可测最大距离（默认值）列在下表中。对于实际应用的待测最大距离，例如从传感器到罐底的间距需要在 P04 中设置。

2270 超声波液位传感器用于液体	最大测量距离 X_M [m/ft]
	传感器材质 PP/ PVDF
版本 I	4/13
版本 II	6/20

由于液位是通过计算 P04 的设置值和距离（DIST）之间的差来确定的，因此 P04 必须设置为正确的 H 数值。为获得最佳精度，建议在空罐中测量该距离。

出厂默认：X_M 如图所示

P05: - - - - 最小测量距离（死区 – 近端阻塞）

起始于传感器表面的这个范围，范围内无法测量（由于超声测量系统的物理约束），该范围被称为死区。在此处设置的阻塞距离内，2270 超声波液位传感器不会接受任何回波。近端阻塞可以表示为死区的延伸，在该区域中将不考虑可能的回波，从而可以排除靠近传感器的干扰对象。

自动近端阻塞 = 死区控制（P05 = X_m）
出厂设置会根据工作条件自动设置最小的可能死区。
在最优条件下，这个设置可能会比表中给出的数值略小，而在不良情况下可能会更大。

有限手动近端阻塞 > 死区（P05>X_m）
通过输入一个比出厂设置更高的数值，近端阻塞可能是 P05 中的设置值或者实际的死区距离（受实际应用的情况所影响），取两者中较大值。

2270 超声波液位传感器用于液体	**最大测量距离 X_M [m/ft]**
	传感器材质 PP/ PVDF
版本 I	0.2/0.65
版本 II	0.25/0.82

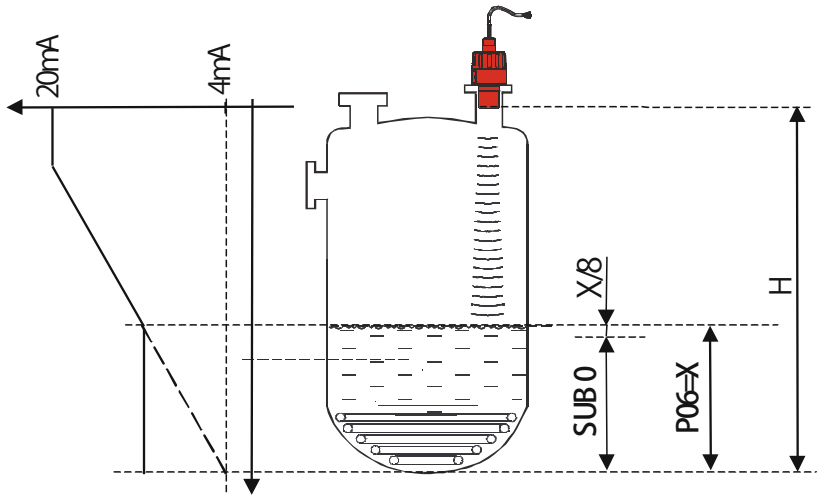
出厂默认：X_M 如图所示

P06:	- - - -	远端阻塞

远端阻塞的范围在参数 P06 的设定液位之下。远端阻塞可以用来消除位于罐底的搅拌器或者加热器的干扰影响。设备在此范围内检测到回波将提供特殊信号。

A.）测量液位或容量

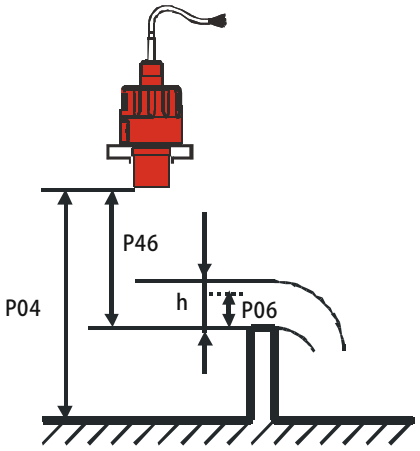
- 液位下降至：
  - P06 的值时，电流输出对应于远端阻塞的数值；
  - 液位进一步下降至 SUB 0（P06 的 7/8）以下时，传感器将通过 HART 传输错误代码 10。
- 当液位升高至远端阻塞值以上时：液位和体积的计算将基于已设置的储罐尺寸，因此，远端阻塞值将不再以任何方式影响测量或计算的过程值。



B.）明渠流量计量

远端阻塞可用于一些低液位，比其更低的液位范围内将无法进行准确的体积流量计算。

- 水槽 / 堰道中的液位下降到阻塞范围之下时：：
  - 输出电流值将根据 Q 值而为 0
  - 0 值将通过 HART 传输，显示 “No Flow” 或 0。
- 水槽 / 堰道中的液位升高到阻塞范围之上时：
  体积流量的计算将基于设置的水槽 / 堰道数据；
  因此该测量值将不会受到远端阻塞数值的任何影响。



出厂默认：0

7.4 电流输出

P08:	- - - -	固定电流输出

输出电流的固定值可以设置为 3.8mA 或 20.5mA。出厂默认为 0，此时该功能无效。

注意：固定输出电流将使 P10，P11，P12 及 P19 的设置无效。

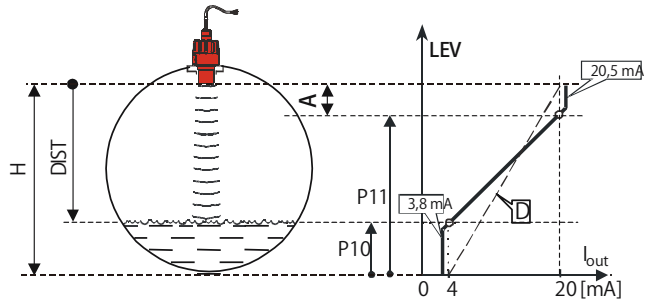
出厂默认：0

P10:	- - - -	为 4mA 电流输出分配的（距离，液位，体积或流量）值

出厂默认：0

P11:	- - - -	为 20mA 电流输出分配的（距离，液位，体积或流量）值

该数值的解释据于 P01（a）。（测得或计算所得的）过程值的变化与电流输出的变化之间的比例可以是正比也可以是反比。例如，1m 液位被分配给 4mA，10m 液位被分配给 20mA 为正比，而将 1m 液位分配给 20mA，10mA 液位分配给 4m 则为反比。请注意对于（液位或体积）% 测量的设定，最小值和最大值必须按相关的液位（m，ft）或体积（m^3，ft^3）的工程单位来输入。

传输液位	
	秒

出厂默认：X_M-X_m（ 请参考 P04 和 P05 的表格 ）

P12:	- - - a	错误指示电流输出

当出错时，2270 超声波液位传感器将提供下列电流输出的其中一个。

a	通过电流输出进行错误指示
0	保持（保持最后的值）
1	3,8 mA
2	22 mA

出厂默认：0

7.3 数字通信

P19: - - - a 设备的短（HART）地址

这些地址在 0~15 之间，依据 HART 标准，用于区分同一回路中的不同设备。

- 地址：0, 4~20mA 电流输出
- 地址：1~15，电流输出固定为 4mA

出厂默认：2

7.4 测量优化

P20: - - - a 阻尼

该参数可用来减少不想要的显示和输出的波动。

a	阻尼（秒）	液体	
		没有或仅有中度烟雾 / 波纹	有重度或浓厚烟雾或汹涌的波浪
0	无	仅用于测试	
1	3	可用	不推荐
2	6	推荐	推荐
3	10	推荐	推荐
4	30	推荐	推荐
5	60	推荐	推荐

出厂默认：5

P22: - - - a 穹顶储罐补偿

此参数可用于减少可能的多重回声的干扰影响。

a	补偿	备注
0	OFF	当 2270 超声波液位传感器没有安装在顶部的中央并且顶部是平面时
1	ON	当 2270 超声波传感器安装在了穹顶储罐的顶部中央时

出厂默认：0

P24: - - - a 目标跟踪速度

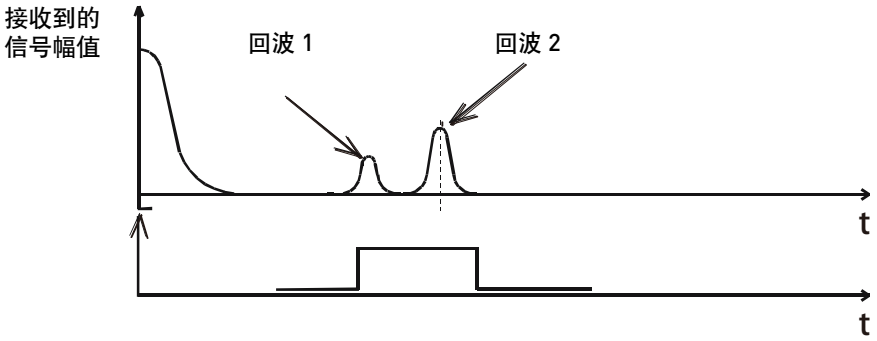
通过该参数设置，可以以精度为代价来加快评估速度。

a	跟踪速度	备注
0	标准	适用于大多数应用
1	快速	适用于快速变化的液位
2	特殊	仅用于特殊应用（测量范围减小到标称值的 50%）。测量窗口处于非活动状态而 2270 超声波液位传感器将几乎立即对任何目标作反应

出厂默认：0

P25: - - - a 测量窗口内回波的选择

所谓的测量窗口形成于回波信号周围。测量窗口的位置确定了用于计算目标距离的传输时间。（下图可通过测试示波器看到）



多重（目标 + 干扰）回波甚至存在于某些应用的测量窗口中。基本的回波选择可以通过 Quest+ 软件自动完成。该参数只在测量窗口内影响回波选择。

a	待选窗口内回波	备注
0	最高幅值	最常用
1	第一个	适用测量窗口内有多重回波的液体应用

出厂默认：0

P26: - - - a 液位上升率（填充速度）（m/h 或 ft/h）

出厂默认：0

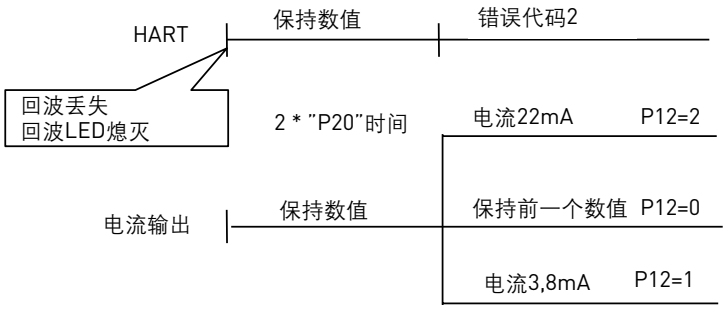
P27: - - - a 液位下降率（排空速度）（m/h或 ft/h）

这些参数提供了针对涉及到严重发烟的应用中回波丢失的附加保护。正确的设置可以提高填充和排空过程中测量的可靠性。该参数不得小于实际技术的最快可能填充 / 排空率。

注意！液位变化率在容器的锥形或球型底部附近会有很大不同。

出厂默认：2000

P28: - - b a 回波丢失指示

a	回波丢失指示	备注
0	延迟指示	短暂的回波丢失（两倍于 P20 设置值的时间段）时模拟输出将保持前一个数值。超过该时间段，电流值将依据 P12 的设置并通过 HART 传输错误代码 2。 
1	无指示	回波丢失时，模拟输出将保持前一个数值。
2	填充模拟	填充过程中丢失回波，传输值将根据 P26 中设定的速度增加
3	即时指示	丢失回波时电流值（根据 **P12** 中的设置）以及**错误代码 2**（通过 HART）将立即被传输。
4	空罐指示	在完全排空的球底储罐中，或是带有开放出水口的井中，由于超声波束的反射可能会产生回波丢失。这种情况下空罐指示会比回波丢失指示更有用。

出厂默认：10

P29: - - - - 干扰物的排除

储罐中干扰测量的固定物体可以被排除。通过使用回波图（P70）可以读取干扰物的精确距离。该数值可以输入到本参数。

出厂默认：2000

P31: - - - - 20°C 时声波速度（m/s or ft/s 取决于 P00(c)

如果在测量面以上的气体中的声波速度与空气中的差别很大，则需要使用该参数。在气体比较均匀的应用中建议使用此参数。如果气体不均匀，则可以通过使用 32 点线性化（P48，P49）来提高测量精度。不同气体中的声波速度请参考“声波速度”部分。

出厂默认：343,8（m/s）

P32: - - - - 比重

在本参数中输入一个比重的值（非 0），重量的显示将被 VOL（体积）替代。工程单位为 [kg/dm3] 或 [lb/ft3]，取决于 P00（c）。

出厂默认：0

7.5 体积（容量）测量

P40: - - b a 储罐形状

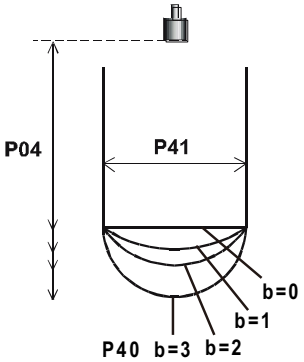
ba	储罐形状	还需设置
b0	直立圆柱罐形（b 值如下）	P40(b)，P41
01	锥底直立圆柱罐	P41，P43，P44
02	直立矩形罐（斜坡底）	P41，P42，（P43，P44，P45）
b3	卧式圆柱罐形（b 值如下）	P40(b)，P41，P42
04	球形储罐	P41

注意：
应优先设置用来确定储罐形状的 a 值。

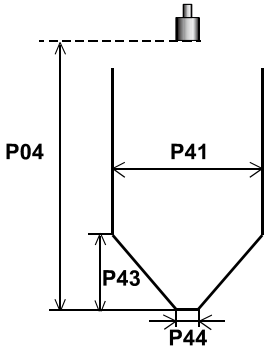
出厂默认：00

P41-45: - - b a 储罐形状

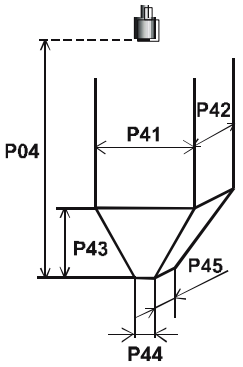
半球底的直立圆柱储罐
a=0



锥形底的直立圆柱储罐
a=1 b=0

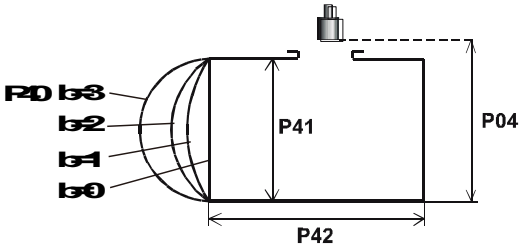


带或不带斜坡底的直立矩形储罐
a=2 b=1

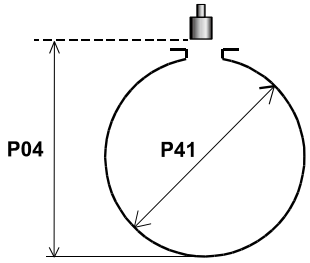


平面底
P43, P44 and P45 = 0

卧式圆柱储罐 a=3



球形储罐 a=4 b=0



出厂默认：0

7.6 明渠流量测量

- 本设备适用于建筑结构的明渠流量测量。
- 为了获取最高的精度，请将传感器安装在尽量靠近预期的最高液位之上的位置（请参考最小测量范围）。
- 请将本设备安装在由沿水槽或堰道纵轴的计量渠的特性所确定的位置。针对巴氏槽已标记传感器位置。
- 某些情况下，液面会形成泡沫。请确保传感器相对的液面保持无泡沫以获得正确的声波反射。
- 本设备应完全固定以避免其位置发生变化。
- 从测量精度的角度来看，测量槽前后的渠段长度以及它们与测量渠段的连接方式非常关键。
- 即使经过最仔细的安装，流量计量的精度仍会比距离测量的精度更低。水槽或堰道的特性将决定其精度。
- 应加装遮阳板，避免设备直接曝露在阳光下而导致过热。

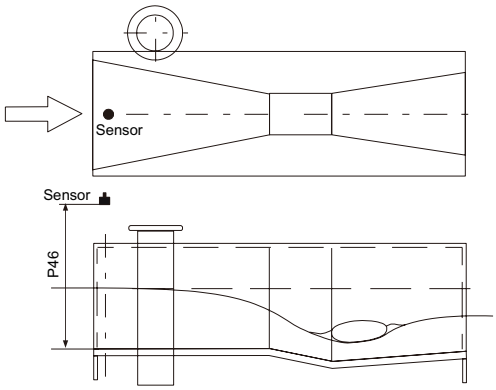
P40: - - b a 设备，公式，数据

ba	设备，公式，数据						还需设置
	型号		公式	Qmin [l/s]	Qmax [l/s]	"P" [cm]	
00	巴氏槽	GPA-1P1	Q [l/s]= 60.87*$h^{1,552}$	0.26	5.38	30	P46
01		GPA-1P2	Q [l/s]= 119.7*$h^{1,553}$	0.52	13.3	34	P46
02		GPA-1P3	Q [l/s]= 178.4*$h^{1,555}$	0.78	49	39	P46
03		GPA-1P4	Q [l/s]= 353.9*$h^{1,558}$	1.52	164	53	P46
04		GPA-1P5	Q [l/s]= 521.4*$h^{1,558}$	2.25	360	75	P46
05		GPA-1P6	Q [l/s]= 674.6*$h^{1,556}$	2.91	570	120	P46
06		GPA-1P7	Q [l/s]= 1014.9*$h^{1,556}$	4.4	890	130	P46
07		GPA-1P8	Q [l/s]= 1368*$h^{1,5638}$	5.8	1208	135	P46
08		GPA-1P9	Q [l/s]= 2080.5*$h^{1,5689}$	8.7	1850	150	P46
09	常规巴氏槽						P46, P42
10	PALMER-BOWLUS（D/2）						P46, P41
11	PALMER-BOWLUS（D/3）						P46, P41
12	PALMER-BOWLUS（矩形）						P46, P41, P42
13	卡发基文丘里						P46, P42
14	阶底堰						P46, P42
15	全宽仰堰或巴森堰						P46, P41, P42
16	梯形堰						P46, P41, P42
17	特殊梯形（4:1）堰						P46, P42
18	V 形缺口堰						P46, P42
19	汤姆森（90° 缺口）堰						P46
20	圆形堰						P46, P41
21	通用流量公式：Q[l/s]= 1000*P41*h^{P42}, h [m]						P46, P41, P42

出厂默认：00

P41-45: 水槽 / 堰道尺寸

P40=00 **巴氏槽（GPA1P1 ... GPA-1P9）**
更多细节请参考巴氏槽手册

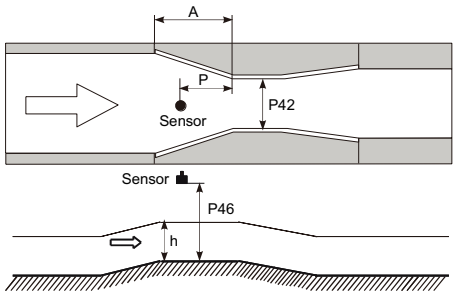


P40=09 **常规巴氏槽**
0,305 < P42(width) <2,44
$Q[l/s]=372 \cdot P42 \cdot (h/0,305)^{1.569 \cdot P42^{0.026}}$

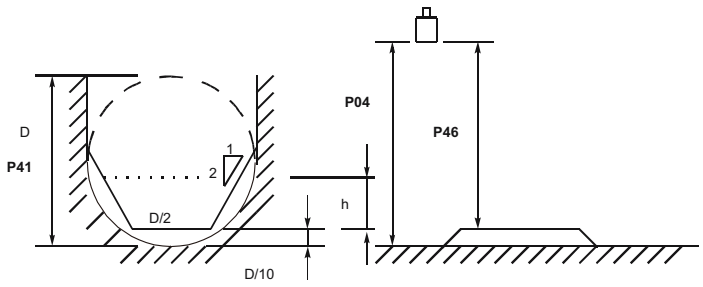
2,5 < P42
$Q[m^3/s]= K*P42*h^{1,6}$

P= 2/3*A

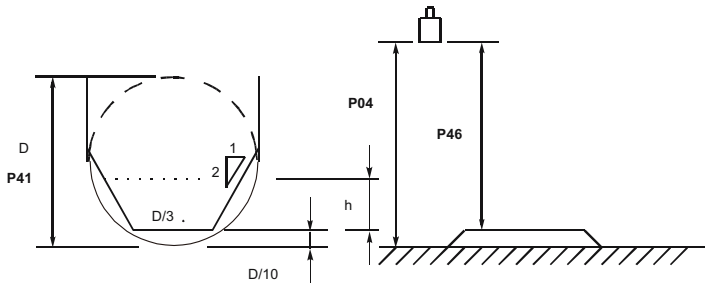
P42 [m]	K
3,05	2,450
4,57	2,400
6,10	2,370
7,62	2,350
9,14	2,340
15,24	2,320



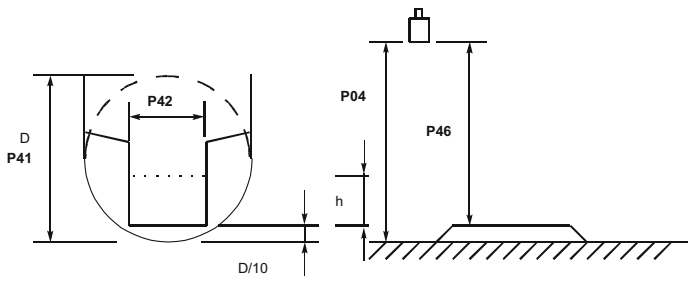
P40=10 **Palmer-Bowlus（D/2）槽**
$Q[m^3/s]= f(h1/P41)*P4^{12,5}$,
where h1[m]=h+(P41/10)
P41 [m]

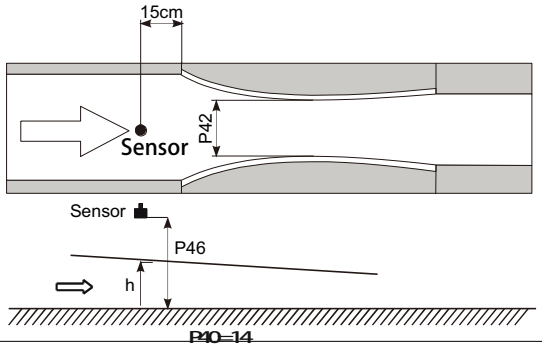
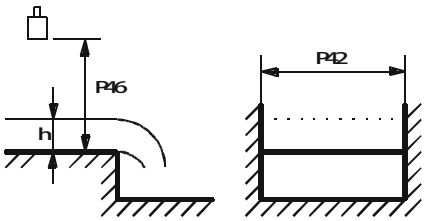
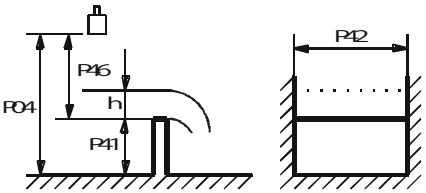
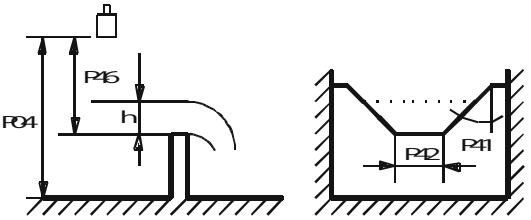
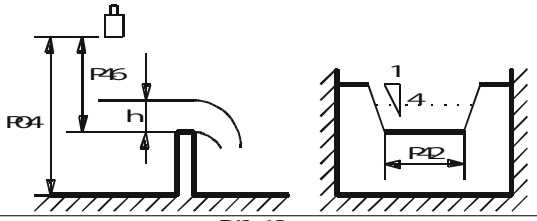
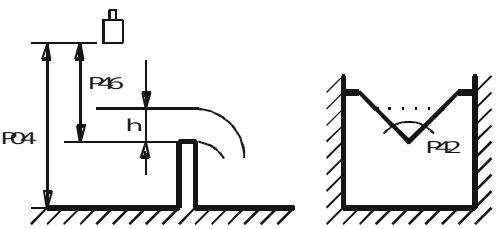


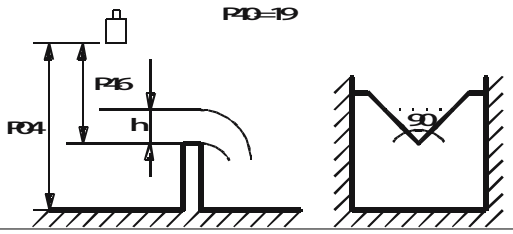
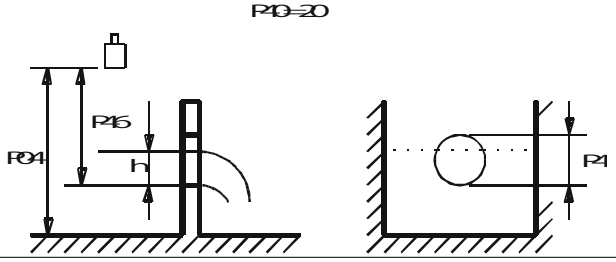
P40=11 **Palmer-Bowlus（D/3）槽**
$Q[m^3/s]= f(h1/P41)*P4^{12,5,}$
wobei h1[m]= h+(P41/10)
P41 [m]



P40=12 **Palmer-Bowlus（ 矩形 ）槽**
$Q[m^3/s]= C*P42*h^{1,5}$,
where C= f(P41/P42)
P41 [m], P42 [m]



P40=00	**卡发基文丘里槽** Q [m^3/s] = 1,744 · P42 · $h^{1,5}$ + 0,091 · $h^{2,5}$ P42 [m] h [m]	
P40=09	**阶底堰** 0,0005 < Q [m^3/s] < 1 0,3 < P42 [m] < 15 0,1 < h [m] < 10 Q [m^3/s]= 5,073 · P42 · h1,5 精度 : ±10%	P40=14 
P40=10	**全宽仰堰或巴森堰** 0,001 < Q [m^3/s] < 5 0,15 < P41 [m] < 0,8 0,15 < P42 [m] < 3 0,015 < h [m] < 0,8 Q [m^3/s] =1,77738(1+0,1378h/P41) · P42 · (h+0,0012)^{1,5} 精度 : ±1%	P40=15 
P40=11	**梯形堰** 0,0032 < Q [m^3/s] < 82 20 < P41[°] < 100 0,5 < P42 [m] < 15 0,1 < h [m] < 2 Q [m^3/s] = 1,772 · P42 · $h^{1,5}$ + 1,320 · tg(P41/2) · $h^{2,47}$ Accuracy: ±5%	P40=16 
P40=12	**特殊梯形（4:1）堰** 0,0018 < Q [m^3/s] < 50 0,3 < P42 [m] < 10 0,1 < h [m] < 2 Q [m^3/s] = 1,866 · P42 · $h^{1,5}$ Accuracy: ±3%	P40=17 
	V 形缺口堰 0,0002 < Q [m^3/s] < 1 20 < P42[°] < 100 0,05 < h [m] < 1 Q[m^3/s] = 1,320 · tg(P42/2) · $h^{2,47}$ Accuracy: ±3%	P40=18 

P40=19	**汤姆森（90° 缺口）堰** 0,0002 < Q [m^3/s] < 1 0,05 < h [m] < 1 Q[m^3/s] = 1,320 · $h^{2,47}$ 精度 : ±3%	
P40=20	**圆形堰** 0,0003 < Q [m^3/s] < 25 0,02 < h [m] < 2 Q[m^3/s] = m*b · $D^{2,5}$, where b = f (h/D) m= 0,555+0,041 · h/P41+(P41/(0,11 · h)) 精度 : ±5%	

P46: - - - - Q=0 时距离

水流起点位置液位与传感器表面的间距必须被输入到本参数中。

出厂默认：00

7.7 32 点线性化

P47: - - - a 线性化

线性化是将请求（校准或计算）的液位，体积或流量分配给仪表测量值的一种方法。它可以应用在诸如如下情况，当声波速度未知时（液位 => 液位）或者储罐的形状与 6.4 中所述不同时，又或者明渠与 6.5 中所述不同时（液位 => 体积或液位 => 流量）。

a	线性化
0	关闭（出厂默认）
1	打开

数据对的正确编程的条件

该表格必须始终以如下内容开头：L(1)=0，r(1)= 数值（分配给 0 液位的数值）

该表格必须以第 32 位数据对，例如 j=32，或者如果线性化表格包含少于 32 个数据对，则 j<32，为结尾，结尾必须是一个液位值 "0"，例如 L（j<32）=0。

2270 超声波液位传感器使用非 "1" 的序列号码重新识别液位值 "0" 以后，将忽略所有数据。

如果以上条件未达成，将显示错误代码（请参考章节：错误代码）。

i	L(左列) 测得液位	r(右列) 传输的分配值
1	0	r(1)
2	L(2)	r(2)
	L(i)	r(i)
nn	L(nn)	r(nn)
nn+1	0	
32		

出厂默认：0

P48: - - - - 线性化数据对的数目

输入表格中的线性化数据对的数目。

7.8 信息参数（读出参数）

P60: - - - - 该设备的总运行时间（h）

P61: - - - - 最近一次打开后的运行时间（h）

P64: - - - - 传感器的实际温度（°C/°F）

温度计断路时将会通过 HART 传输一个信号以显示 Pt Error 信息。这种情况下，变送器将会自动校正温度到 20°C。

P65: - - - - 传感器的最高温度（°C/°F）

P66: - - - - 传感器的最低温度（°C/°F）

P70: - - - - 回波数量 / 回波图

回波的幅值和位置都可以被读出。

P71: - - - - 测量窗口的间距

P72: - - - - 所选回波的幅值

P73: - - - - 所选回波的位置（时间）

P74: - - - - 信噪比

比率	测量条件
超过 70	优秀
30 与 70 之间	良好
低于 30	不可靠

P75: - - - - 阻塞距离

将显示实际的近端阻塞距离（所提供的自动阻塞可以在 P05 中选择）。

7.9 流量计量的其他参数

P76:	**- - - -**	**源头（液位）（只读参数）**

源头数值可以在此处查询。它是流量计算中的“h”值。

P77:	**- - - -**	**TOT1 累积体积流量（可重置）**

P77:	**- - - -**	**TOT2 累积体积流量（非可重置）**

7.10 其他参数

P96:	**- - - -**	**软件代码 1（只读参数）**

P97:	**- - - -**	**软件代码 2（只读参数）**

P98:	**- - - -**	**硬件代码（只读参数）**

P99:	**- - - -**	**密码存取锁**

本功能的目的在于提供保护，避免意外编程或者未授权人员对参数的故意重新编程。密码可以是除 0000 以外的任何值。设置密码后，该密码会在 2270 超声波液位传感器返回到测量模式时自动激活。若要对锁定的设备进行编程，请先在 P99 参数中输入密码。因此在输入新密码或擦除旧密码之前必须知道旧密码。

8、维护

2270 超声波液位传感器不需要定期维护。

可能会需要清洁传感器前端。清洁应谨慎进行，避免划伤传感器或使其产生凹痕。

维修只能由 GF 管路系统公司进行。返修的设备必须经过充分清洁和消毒。

9、错误代码

错误代码	错误描述	原因和解决办法
1	存储器错误	请联系 GF 管路系统公司的代表
2	回波丢失	未接收到回波（无反射），请参考章节“设置过程中的错误指示（通过 LED）”
3	硬件错误	请联系 GF 管路系统公司的代表
4	显示溢出	请检查设置
5	传感器错误或不正确的安装，液位在死区内	请验证传感器是否正常工作并根据用户手册检查是否已正确安装
6	测量在可靠性的极限位置	应寻找更好的位置
7	在 P04 和 P05 指定的测量范围内未接收到信号	检查设置，除此以外请查找安装错误
12	线性化表格错误：L(1) 和 L(2) 都是 0（非有效数据对）	参见“线性化”部分
13	线性化表格错误：表格中给出了两次相同的 L(i) 数据	参见“线性化”部分
14	线性化表格错误：r(i) 值并非单递增	参见“线性化”部分
15	线性化表格错误：测得液位高于前一个体积或流量的数据对	参见“线性化”部分
16	程序的校验和是错误的	请联系 GF 管路系统公司的代表
17	参数一致性故障	请检查设置
18	硬件故障	请检查设置

10、参数表格

参数	页码	描述	数值 d	c	b	a
P00	11	应用 / 工程单位				
P01	11	测量模式				
P02	11	计算单位				
P03		-				
P04	13	最大测量距离				
P05	14	最小测量距离				
P06	15	远端阻塞				
P07		-				
P08		-				
P09		-				
P10	16	分配给“4mA”的传输值				
P11	11	分配给“20mA”的传输值				
P12	16	电流输出的“错误”指示				
P13		-				
P14		-				
P15		-				
P16		-				
P17		-				
P18		-				
P19		-				
P20	17	阻尼				
P21		-				
P22	17	穹顶储罐补偿				
P23		-				
P24	18	目标跟踪速度				
P25	18	测量窗口内回波的选择				
P26	18	液位上升率				
P27	18	液位下降率				

参数	页码	描述	数值 d	c	b	a
P28	19	回波丢失指示				
P29	19	干扰物的排除				
P30		-				
P31	19	不同气体中的声波速度				
P32	19	比重				
P33		-				
P34		-				
P35		-				
P36		-				
P37		-				
P38		-				
P39		-				
P40	20	储罐 / 明渠形状的选择				
P41	22	储罐 / 明渠的尺寸				
P42	22	储罐 / 明渠的尺寸				
P43	22	储罐 / 明渠的尺寸				
P44	22	储罐 / 明渠的尺寸				
P45	22	储罐 / 明渠的尺寸				
P46	24	流量 Q=0 对应的液位				
P47	24	线性化				
P48	25	线性化表格				
P49		-				
P50		-				
P51		-				
P52		-				
P53		-				
P54		-				
P55		-				

参数	页码	描述	数值 d	c	b	a
P56		-				
P57		-				
P58		-				
P59		-				
P60	25	设备的总运行时间				
P61	25	最近一次打开后的运行时间				
P62		-				
P63		-				
P64	25	传感器的实际温度				
P65	25	传感器的最高温度				
P66	25	传感器的最低温度				
P67		-				
P68		-				
P69		-				
P70	26	回波图				
P71	25	测量窗口的位置				
P72	25	所选回波的幅值				
P73	25	所选回波的位置				
P74	25	信噪比				
P75	25	阻塞距离值				
P76	26	流量的源头				
P77	26	TOT1 累积体积流量				

参数	页码	描述	数值 d	c	b	a
P78	26	TOT2 累积体积流量				
P79		-				
P80		-				
P81		-				
P82		-				
P83		-				
P84		-				
P85		-				
P86		-				
P87		-				
P88		-				
P89		-				
P90		-				
P91		-				
P92		-				
P93		-				
P94		-				
P95		-				
P96	26	软件代码 1				
P97	26	软件代码 2				
P98	26	硬件代码				
P99	26	密码存取锁				

11、不同气体中的声波速度

下表列出的不同气体中的声波速度，测量温度是 20°C。

气体	化学式	声波速度（m/s）
乙醛	C_2H_4O	252,8
乙炔	C_2H_2	340,8
氨	NH_3	429,9
氩	Ar	319,1
苯	C_6H_6	183,4
二氧化碳	CO_2	268,3
一氧化碳	CO	349,2
四氯化碳	CCl_4	150,2
氯	Cl_2	212,7
二甲醚	CH_3OCH_3	213,4
乙烷	C_2H_6	327,4
乙醇	C_2H_3OH	267,3

气体	化学式	声波速度（m/s）
乙烯	C_2H_4	329,4
氦	He	994,5
硫化氢	H_2S	321,1
甲烷	CH_4	445,5
甲醇	CH_3OH	347
氖	Ne	449,6
氮	N_2	349,1
一氧化氮	NO	346
氧	O_2	328,6
丙烷	C_3H_8	246,5
六氟化硫	SF_6	137,8

12、产品概览

代码	型号	产品描述
159 300 155	2270-P-1B-4	量程 4 m，PP 本体，4..20 mA 两线 / HART，BSP 螺纹
159 300 156	2270-P-1B-6	量程 6 m，PP 本体，4..20 mA 两线 / HART，BSP 螺纹
159 300 162	2270-V-1B-4	量程 4 m，PVDF 本体，4..20 mA 两线 / HART，BSP 螺纹
159 300 163	2270-V-1B-6	量程 6 m，PVDF 本体，4..20 mA 两线 / HART，BSP 螺纹
159 300 169	2270-P-1N-4	量程 4 m，PP 本体，4..20 mA 两线 / HART，NPT 螺纹
159 300 170	2270-P-1N-6	量程 6 m，PP 本体，4..20 mA 两线 / HART，NPT 螺纹
159 300 176	2270-V-1N-4	量程 4 m，PVDF 本体，4..20 mA 两线 / HART，NPT 螺纹
159 300 177	2270-V-1N-6	量程 6 m，PVDF 本体，4..20 mA 两线 / HART，NPT 螺纹

11、弃置处理

- 弃置不同材料前，请将其按照可回收，普通垃圾和特殊垃圾进行分类。
- 回收或弃置本产品，各部件以及包装时请遵守本地法律法规和相关规定。
- 请遵守国家法规，标准以及指令。

注意

产品部件可能包含对健康以及环境有害的介质，因此单纯清洁是不够的！

这些介质存在对人身和健康损害的风险。

弃置本产品之前：
- 收集泄出的介质并根据地方法规对其进行弃置。
- 中和产品中的残留介质。
- 将材料（塑料，金属等）进行分类，并根据本地法规将其弃置。

如果您有产品弃置的相关问题，请联系本国 GF 管路系统公司的代表。

Ch 2270/24 (11.18) 乔治费歇尔管路系统 中国 印刷

上海乔治费歇尔管路系统有限公司

地址：上海浦东康桥东路 218 号　邮编：201319
电话：+86(0)21 3899 3899　传真：+86(0)21 3899 3888
china.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

北京乔治费歇尔管路系统有限公司

地址：北京通州区经济开发区东区靓丽五街 4 号　邮编：101106
电话：+86(0)10 5706 3600　传真：+86(0)10 5706 3688

北京分公司
地址：北京市朝阳区朝外大街 22 号泛利大厦 1205A　邮编：100020
电话：+86(0)10 5682 1599　传真：+86(0)10 5682 1588

深圳分公司
地址：深圳罗湖区人民南路深圳发展中心大厦 1401　邮编：518001
电话：+86(0)755 8228 0172/73　传真：+86(0)755 2519 2297

成都分公司
地址：成都市总府路 2 号时代广场 B-901 室　邮编：610016
电话：+86(0)28 8608 8556　传真：+86(0)28 8602 6689

西安分公司
地址：西安市高新区科技路 48 号创业广场 B 座 510 室　邮编：710075
电话：+86(0)29 8819 0100　传真：+86(0)29 8819 0090

Georg Fischer Piping Systems Ltd., Shanghai

Address: No. 218 East Kang Qiao Road, Pudong, Shanghai 201319, P.R. China
Tel: +86(0)21 3899 3899 Fax: +86(0)21 3899 3888
china.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

Georg Fischer Piping Systems Ltd., Beijing

Address: No 4 Liang Li Wu Jie, Eastern Part of Tongzhou Economic Development Zone, Tongzhou District, Beijing 101106
Tel: +86(0)10 5706 3600 Fax: +86(0)10 5706 3688

Beijing Branch
Address: Rm.1205A, Prime Tower, No.22 Chaowai Street, Chaoyang District, Beijing 100020, P.R. China
Tel: +86(0)10 5682 1599 Fax: +86(0)10 5682 1588

Shenzhen Branch
Address: Rm.1401, Shenzhen Development Central Building, South Renmin Road, Shenzhen 518001, P.R. China
Tel: +86(0)755 8228 0172/73 Fax: +86(0)755 2519 2297

Chengdu Branch
Address: B-901, NO.2 Zongfu Road, Chengdu SichuanProvince 610016, P.R.China
Tel: +86(0)28 8608 8556 Fax: +86(0)28 8602 6689

Xi'an Branch
Address: B-510, Pioneer Square, No.48 Keji Road, Gao Xin District, Xi'an 710075, P.R.China
Tel: +86(0)29 8819 0100 Fax: +86(0)29 8819 0090