

1 测量原理



原理

雷达物位计天线发射极窄的微波脉冲，这个脉冲以光速在空间传播，碰到被测介质表面，其部分能量被反射回来，被同天线接收。发射脉冲与接收脉冲的时间间隔与天线到被测介质表面的距离成正比。由于电磁波的传播速度极高，发射脉冲与接受脉冲的时间间隔很小（纳秒量级）很难确认。CT568X 系列雷达物位计采用一种特殊的相关解调技术，可以准确识别发射脉冲与接收脉冲的时间间隔，从而进一步计算出天线到被测介质表面的距离。

特点

由于采用了先进的微处理器和独特的 EchoDiscovery 回波处理技术，雷达物位计可以应用于各种复杂工况。

“虚假回波学习”功能使得仪表在多个虚假回波的工况下，可正确地确认真实回波，获得准确的测量结果。

多种过程连接方式及天线型式，使得 CT568X 系列雷达物位计适用于各种复杂工况及应用场合。如：高温、高压及小介电常数介质的测量等。

采用脉冲工作方式，雷达物位计发射功率极低，可安装于各种金属、非金属容器内，对人体及环境均无伤害。

2 仪表概况

CT5681



CT5682

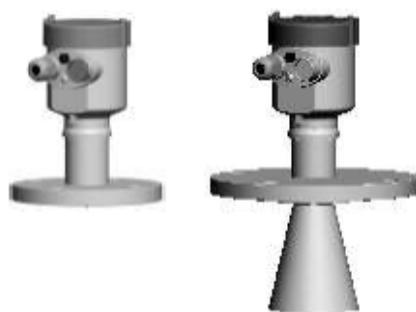


应用: 液体特别是腐蚀性液体,
简单过程条件

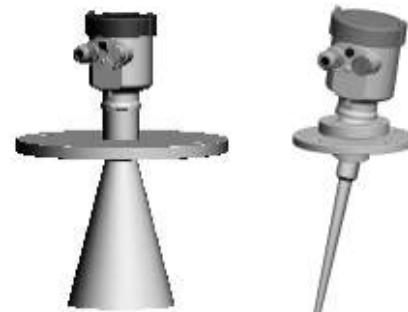
最大量程: 30m
测量精度: 士 10mm
过程连接: G1½A, 1½NPT
天线材料: PP / PTFE
过程温度: -40…120°C
过程压力: -1.0…3bar
频率范围: 6GHz
信号输出: 两线制 / 四线制 4…20mA/HART

应用: 液体特别是腐蚀性强的, 又有一定
温度压力的条件下的液体, 简单过
程条件
30m
士 10mm
PTFE 翻边法兰
PTFE
-40…150°C
-1.0…16bar
6GHz
两线制 / 四线制 4…20mA/HART

CT5683



CT5684



应用: 存储容器或过程容器,
过程条件复杂

最大量程: 30m
测量精度: 士 10mm
过程连接: 法兰 316L
天线材料: 不锈钢 316L/PTFE
过程温度: -40…200°C
过程压力: -1.0…40 bar
频率范围: 6GHz
信号输出: 两线制/四线制
4…20mA/HART

应用: 存储容器或过程容器, 过程条件复
杂, 小介电常数介质

70m
士 20mm
法兰 316L
不锈钢 316L/PTFE
-200…200°C
-1.0…40 bar (带万向节为常压)
6GHz
两线制/四线制
4…20mA/HART

3 安装要求

基本要求

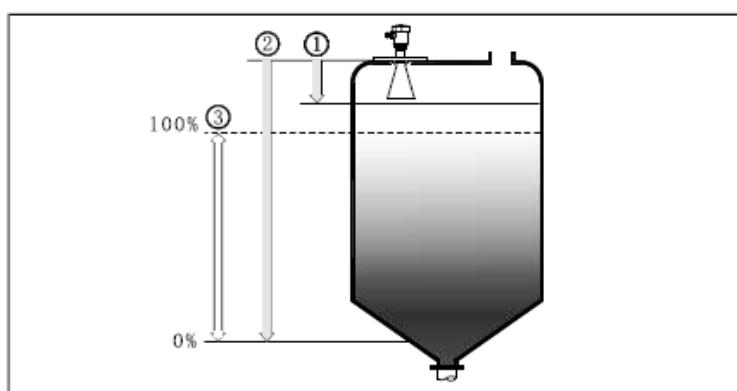
天线发射微波脉冲时，都有一定的发射角。从天线下缘到被测介质表面之间，由发射的微波波束所辐射的区域内，不得有障碍物，因此安装时应尽可能避开罐内设施，如：人梯、限位开关、加热设备、支架等。在这种情况下，安装时须进行“虚假回波学习”。另外须注意微波波束不得与加料料流相交。

安装仪表时还要注意：最高料位不得进入测量盲区；仪表距罐壁必须保持一定的距离；仪表的安装尽可能使天线的发射方向与被测介质表面垂直。安装在防爆区域内的仪表必须遵守国家防爆危险区的安装规定。本安型的外壳采用铝壳。本安型仪表可安装在有防爆要求的场合，仪表必须接大地。

测量盲区：从测量的基准面到天线末端是雷达物位计的测量盲区。（见图示说明）

图示说明

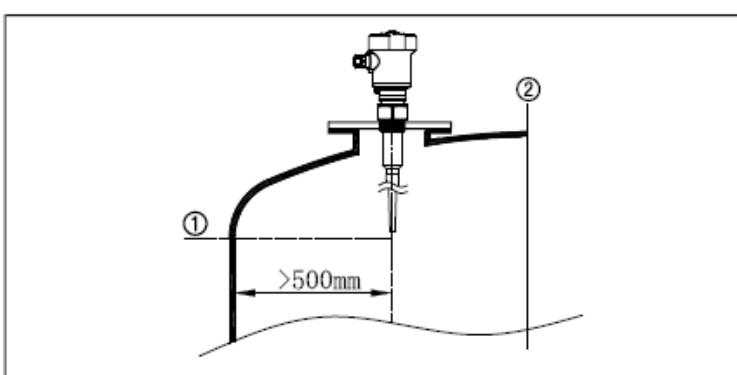
测量的基准面是螺纹或法兰的密封面。



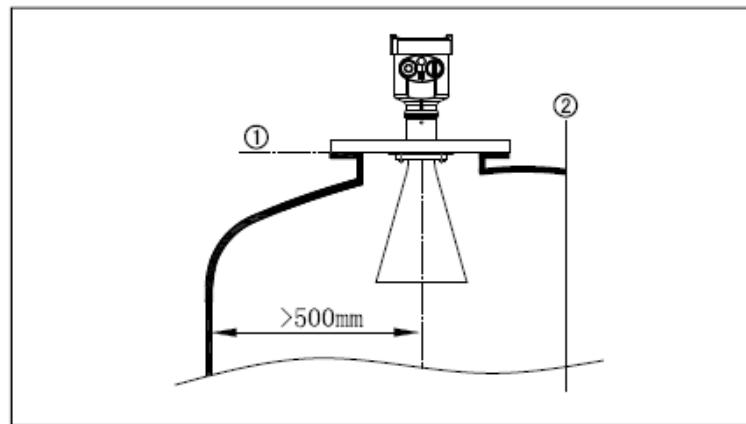
1 盲区 2 空仓（最大测量即离） 3 最大量程
注：使用雷达物位计时，务必保证最高料位不能进入测量盲区。

安装位置

安装时，注意仪表和容器壁至少保持 500mm 的距离。

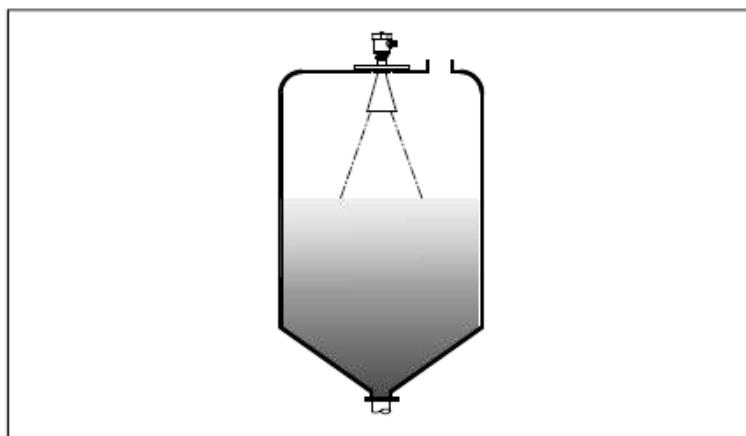


1 基准面
2 容器中央或对称轴



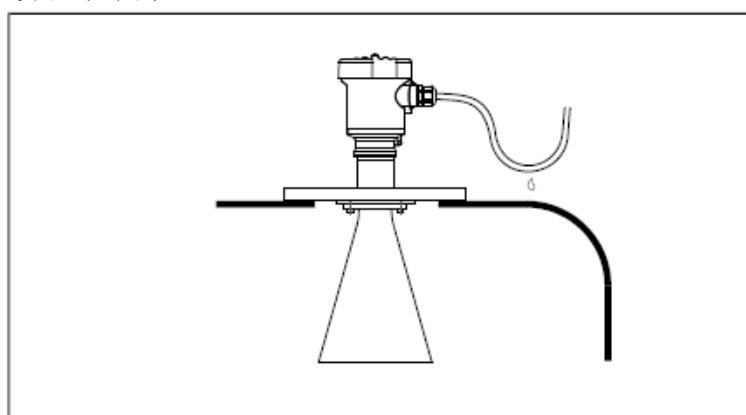
1 基准面
2 容器中央或对称轴

对于锥形容器，且为平面罐顶，仪表的最佳安装位置是容器顶部中央，这样可以保证测量到容器底部。



防潮

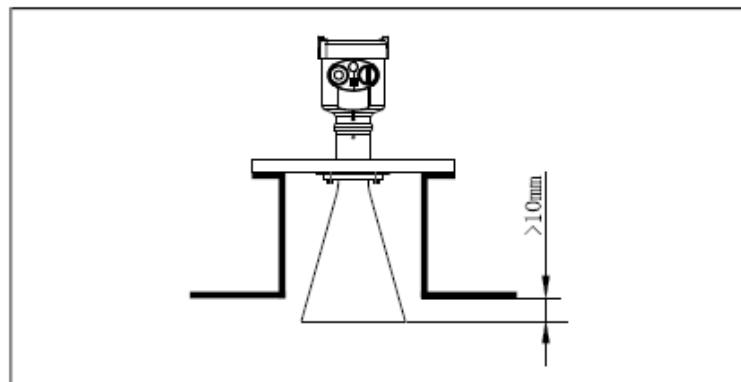
对于安装在室外或潮湿室内及制冷或加热的罐上的仪表，为了防潮，应拧紧电缆密封套，而且要在进线口处使电缆向下弯曲。如图示：



容器接管

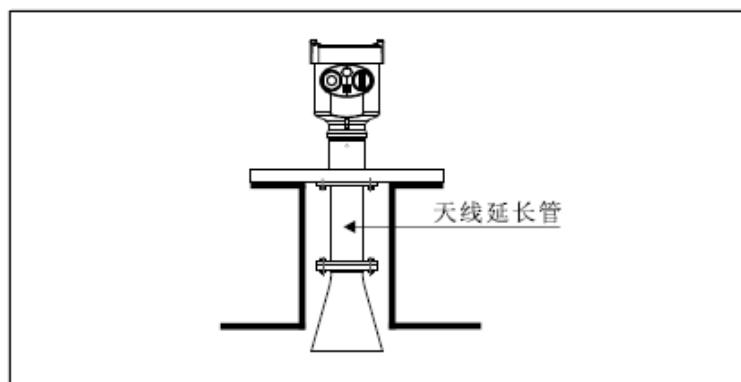
喇叭天线

容器接管的长度：必须保证探头伸出接管至少 10mm 。



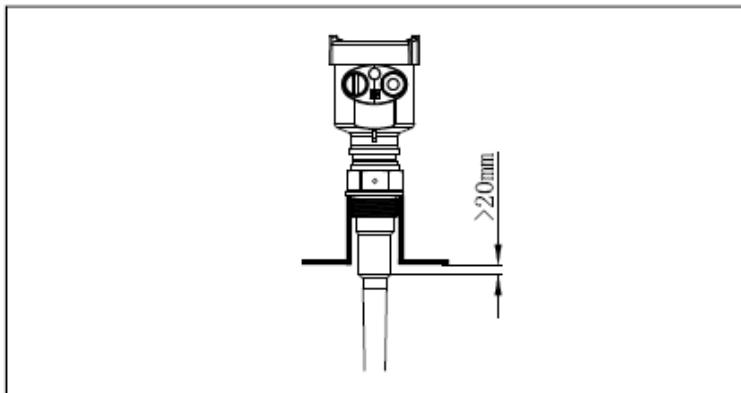
天线延长管

当天线长度小于安装短管长度时，应使用天线延长管。

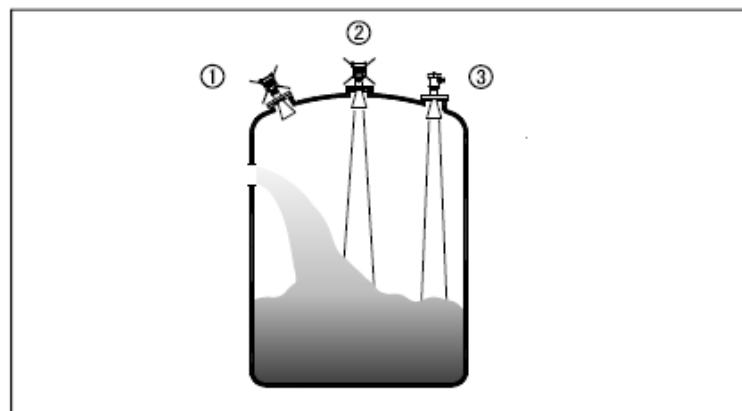


棒状天线

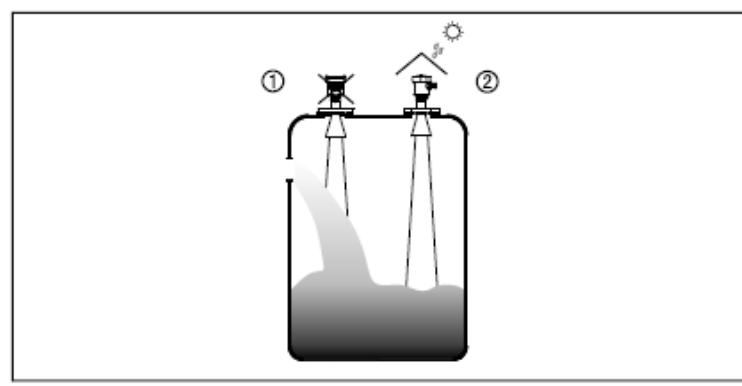
天线的有效部分，即锥形天线部分，必须从容器接管内完全露出。为适应不同长度的容器接管应用，不同天线长度的雷达物位计可供用户选择。(参看 6 结构尺寸)



常见安装位置的正误



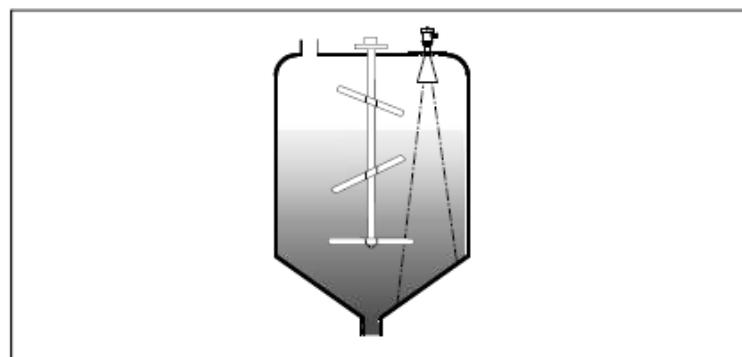
- 1 错误：天线应与被测介质表面垂直。
- 2 错误：仪表被安装在拱形或圆形罐顶，会造成多次反射回波，在安装时应尽可能避免。
- 3 正确



- 1 错误：不要将仪表安装于入料料流的上方，以保证测量的是介质表面而不是入料料流。
- 2 正确注意：室外安装时应采取遮阳、防雨措施

搅拌

当罐中有搅拌时，仪表安装尽量远离搅拌器。安装后要在搅拌状态下进行“虚假回波学习”，以消除搅拌叶片所产生的虚假回波影响。若由于搅拌产生泡沫或翻起波浪，则应使用导波管安装方式。



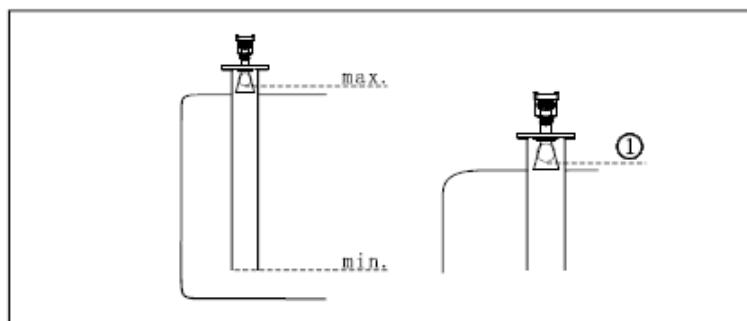
泡沫

由于入料、搅拌或容器内其他过程处理，会在某些液体介质表面形成泡沫，衰减发射信号。

如果泡沫造成测量误差，您应该选择导波管安装方式，或使用导波雷达物位计。

导波管安装

使用导波管安装（导波管或旁通管），可以避免容器内障碍物、泡沫对测量的影响。

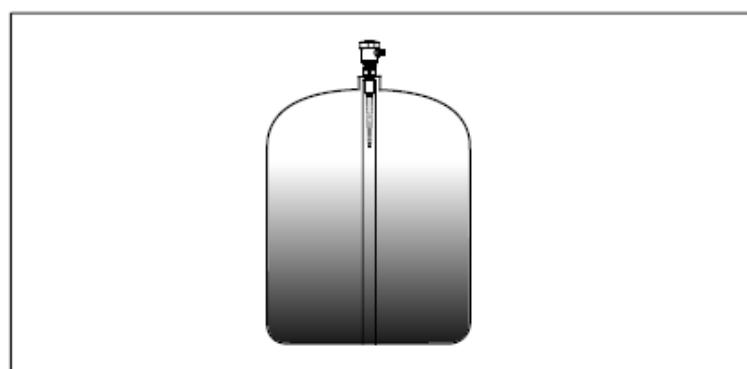


1 通空气孔直径 5 … 10mm

如果 CT568X 安装在导波管内进行测量，导波管是金属管，直径最小 50mm。在连接导波管的时候，必须防止大的裂缝和焊缝。另外，必须进行“虚假回波学习”。

注：测量粘附性介质的时候，不能使用导波管安装。

用塑料管做导波管可避免雷达物位计安装在拱顶罐中心处所产生的多次反射现象。当测量的液体是强酸强碱时导波管需用 PP 或 PTFE 材质。



4 电气连接

供电方式

4…20mA/HART（两线制）

电源供电和输出电流信号共用一根两芯线缆。具体供电电压范围参见技术数据。对于本安型须在供电电源与仪表之间加一个安全栅。

4…20mA/HART（四线制）

电源供电和电流信号各自分别使用一根两芯线缆。具体供电电压范围参见技术数据。

标准型仪表电流输出可采用接地形式输出。防爆型仪表电流输出必须浮空输出。仪表及接地端子应保证接地良好，通常接地可连接到罐的接地点上，若是塑料罐则应接到邻近的大地上。

电缆安装

一般介绍

供电电缆可使用两芯电缆，电缆外径应为 5 … 9mm，以确保电缆入口的密封。如果存在电磁干扰，建议使用屏蔽电缆。

4…20mA/HART（两线制）

供电电缆可使用普通两芯电缆。

4…20mA/HART（四线制）

供电电缆应使用带有专用地线的电缆线。

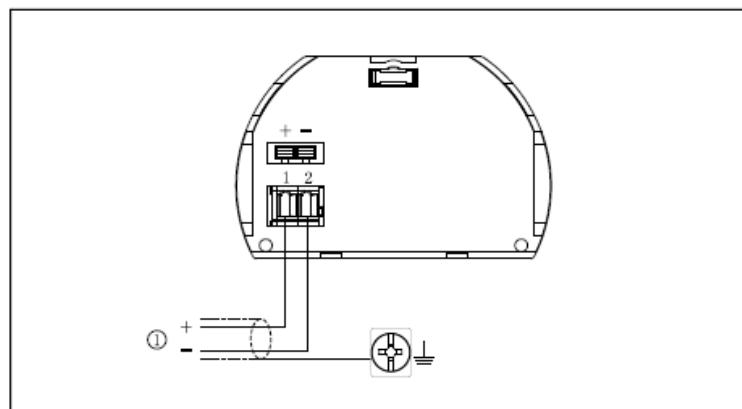
电缆的屏蔽和接线

屏蔽电缆两端均应接地。在传感器内部，屏蔽必须直接连接内部接地端子。外壳下的外部接地端子必须连接大地。

如果有接地电流，屏蔽电缆远离仪表一侧的屏蔽端必须通过一个陶瓷电容（比如：1μF 1500V）接地，以抑制低频接地电流，同时仍可以防止高频干扰信号。

接线方式

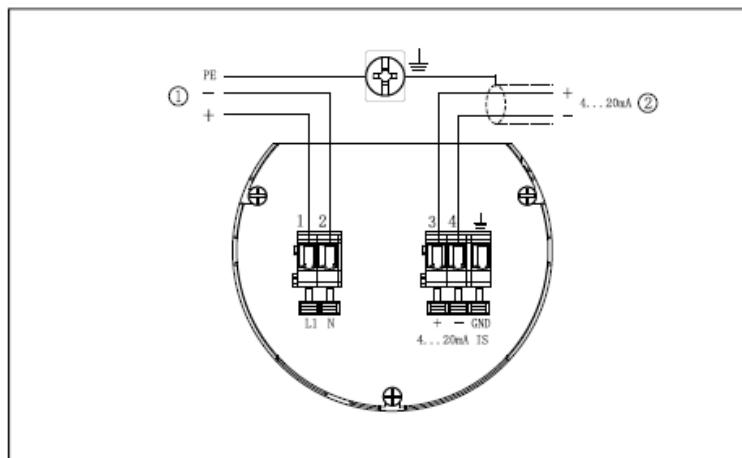
两线



用于 HART 两线制

①供电以及信号输出

四线、两室



用于两室四线制

①供电

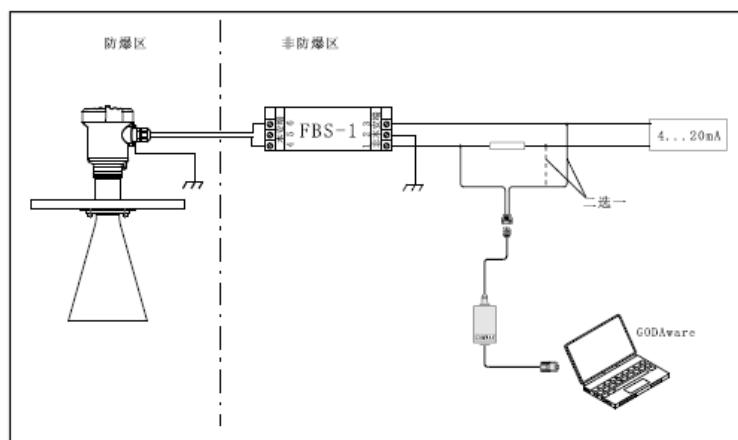
②信号输出

防爆连接

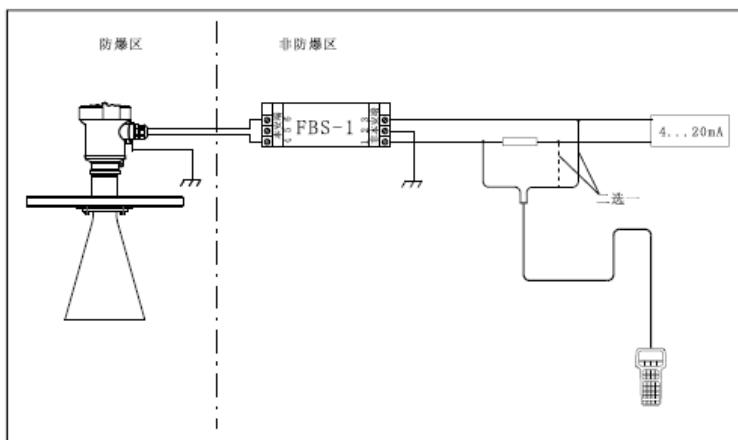
本产品的防爆形式为本质安全型。防爆标志：Exia IIC T6。本安型导波雷达物位计采用压铸铝外壳材料，电子部件采用胶封结构，从而确保电路部分故障时产生的火花不会泄放出来。产品适用于 Exia IIC T6 防爆等级以下可燃性介质的物位非接触式连续测量。

本产品使用时须用安全栅供电。FBS — 2 安全栅系本产品的关联设备，防爆形式为本质安全型。防爆标志：[Exia] IIC，供电电压 24V DC±5%，短路电流为 135mA，工作电流 4 ... 20mA。

所有电缆均要采用屏蔽电缆，仪表距安全栅最大距离 500 米。分布电容≤0.1μF/Km、分布电感≤1mH / Km。仪表安装时必须接大地。不得使用其它未经防爆检验的关联设备。



采用 GODAware 调试物位计



采用 HART 手持编程器调试物位计

5 仪表调试

调试方法

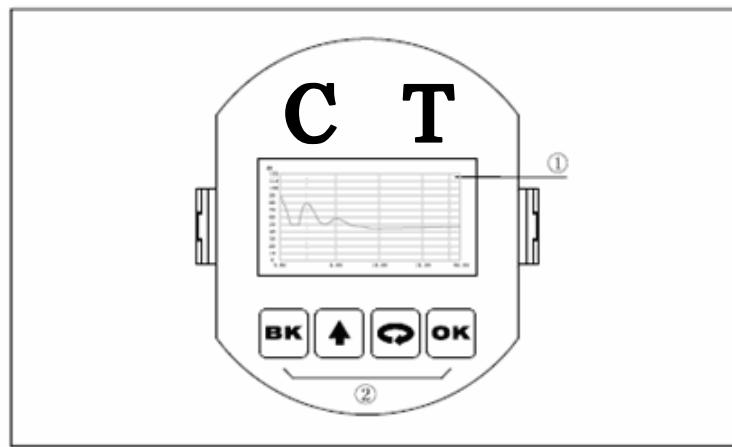
CT568X 有三种调试方法:

- 1 显示 / 调试模块
- 2 上位机调试软件 GODAware
- 3 HART 手持编程器

显示 / 调试模块

ViewPoint 是可以插接的显示调试工具，在 CT568X 上 ViewPoint 可以以两个角度安装（每次旋转 180°）。通过 ViewPoint 上的 4 个按键对仪表进行调试。调试菜单的语言可选。

调试后，ViewPoint 一般就只用于显示，透过玻璃视窗可以非常清楚地读出测量值。



1 液晶显示 2 按键

[OK] 键

- 进入编程状态；
- 确认编程项；
- 确认参数修改。

[◀] 键

- 选择编程项；
- 选择编辑参数位；
- 参数项内容显示；

[▲] 键

- 修改参数值；

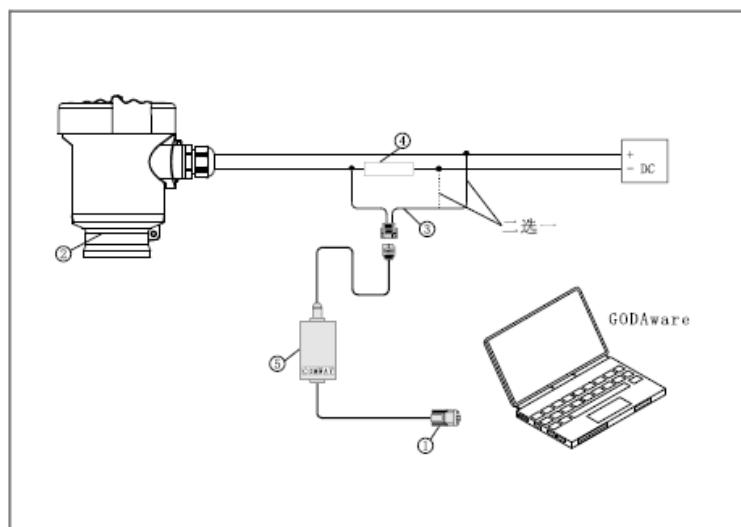
[BK] 键

- 退出编程状态；
- 退至上一级菜单；

CT568 系列脉冲雷达物位计

上位机调试

通过 HART 与上位机相连



1 RS232 连接电缆

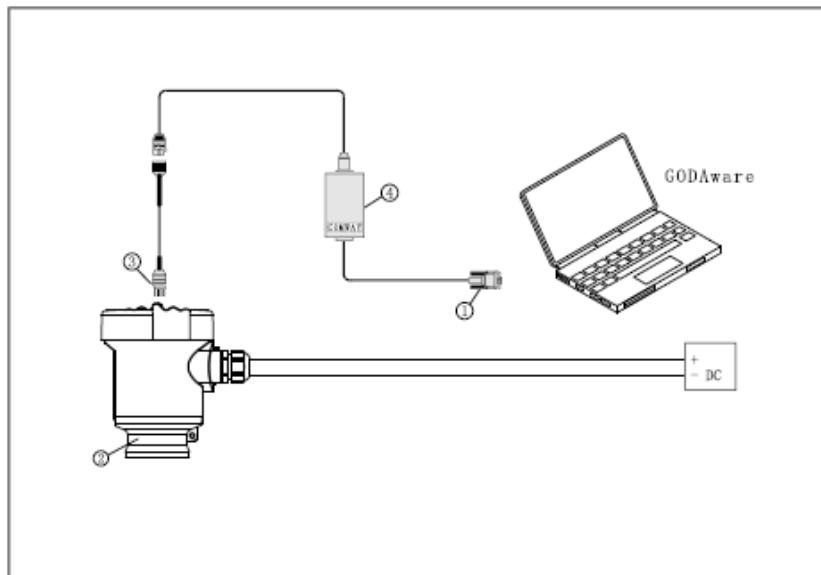
2 CT568X

3 用于 COMWAY 变换器的 HART 适配器

4 250 欧姆电阻

5 COMWAY 变换器

通过 I²C 与上位机相连



1 RS232 连接电缆

2 CT568X

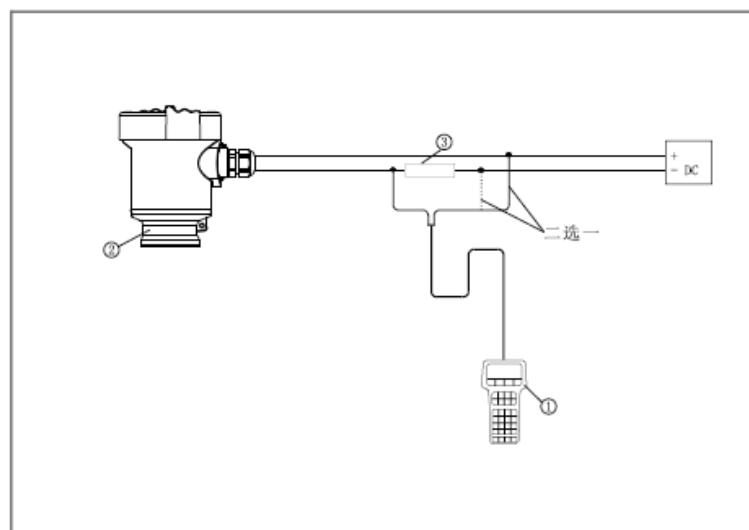
3 用于 COMWAY 变换器的 I²C 适配器

4 COMWAY 变换器

CT568 系列脉冲雷达物位计

HART 手持编程器

CT568X 可用 HART 手持编程器编程



1 HART 手持编程器

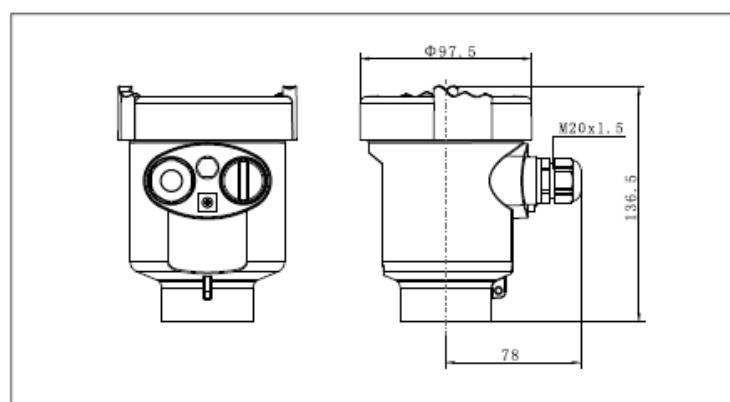
2 CT568X

3 250 欧姆电阻

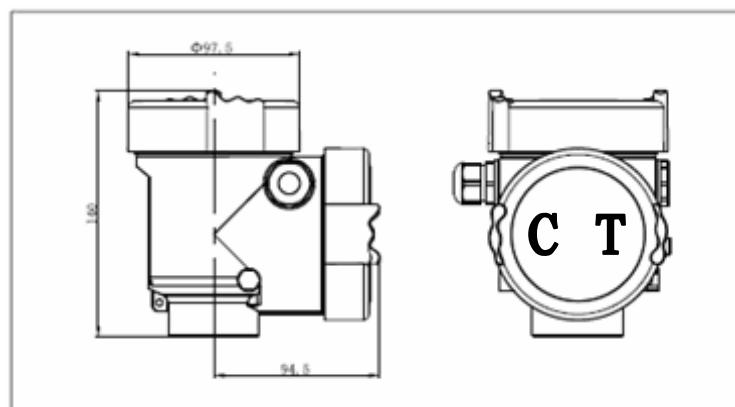
6 结构尺寸(单位: mm)

外壳

材质: AL / 316L

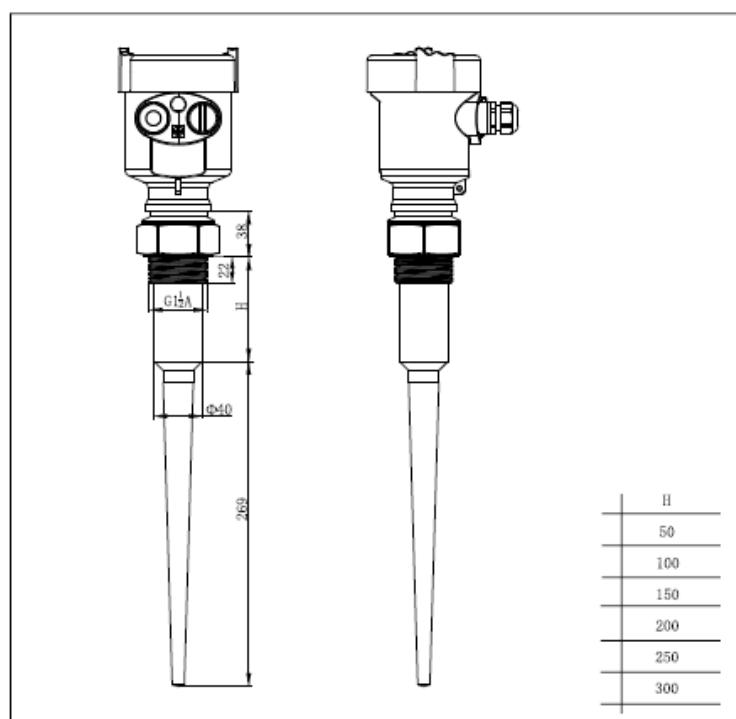


材质: AL 两室

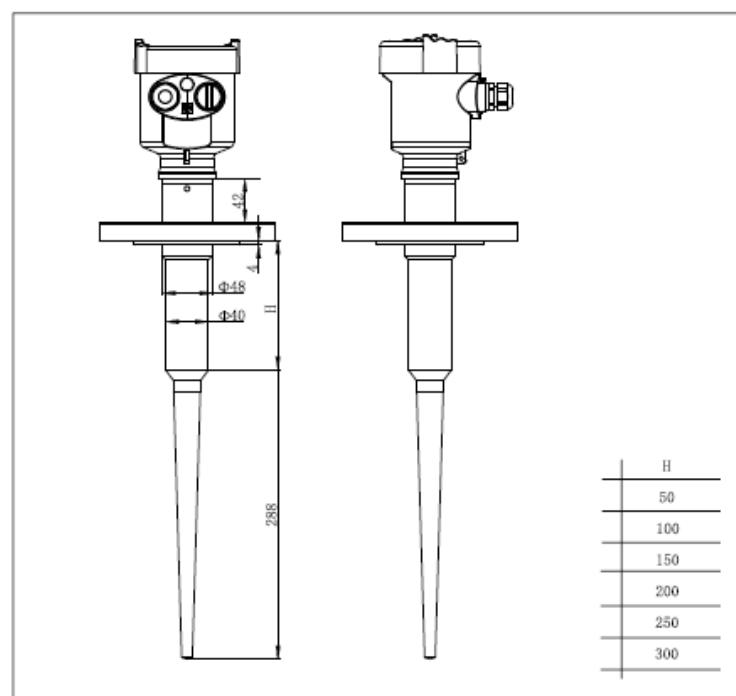


CT568 系列脉冲雷达物位计

CT5681 螺纹型

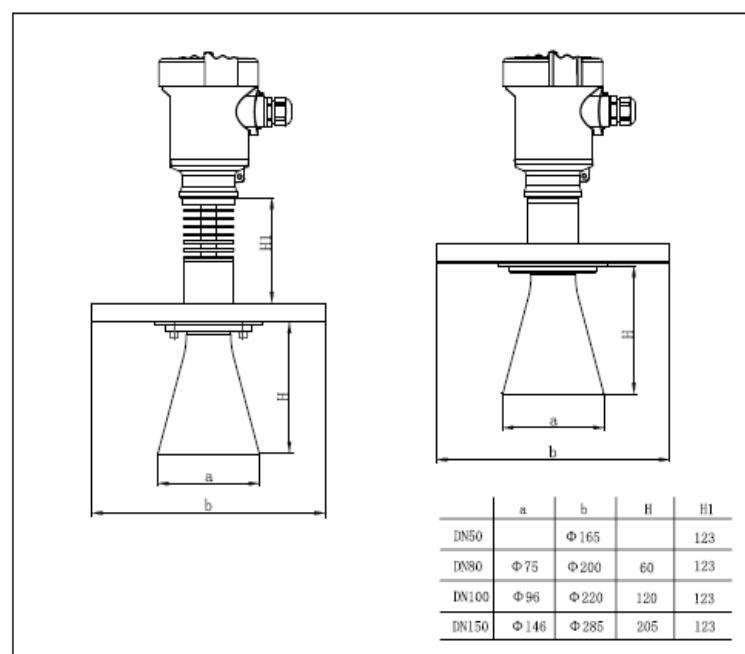


CT5682 法兰型

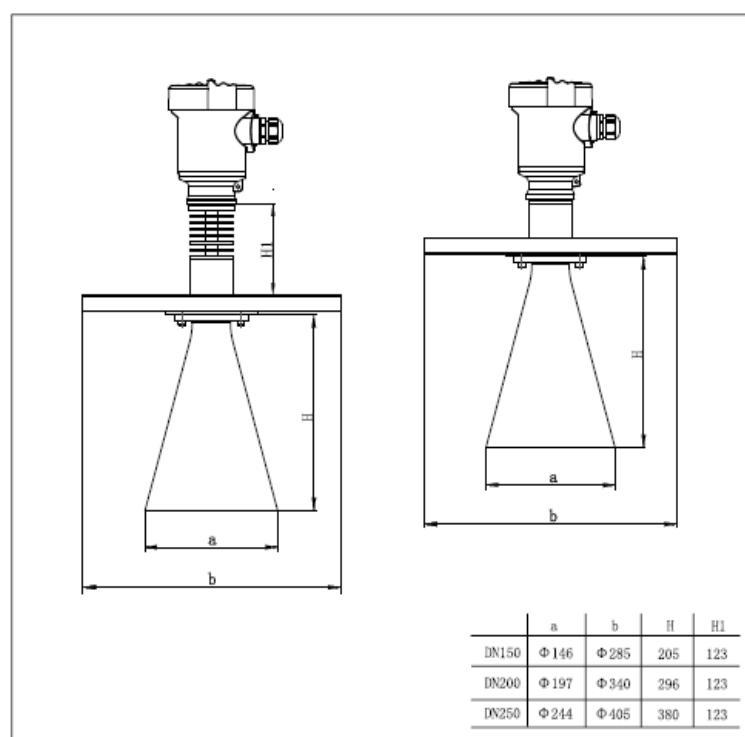


CT568 系列脉冲雷达物位计

CT5683 法兰型



CT5684 法兰型



7 技术参数

一般数据

CT5681、 CT5682 CT5683 和 CT5684	过程连接	
	-过程连接	螺纹 G1½A
	-过程连接	法兰
	材料	
	-天线	PTFE、 PP
	-法兰	不锈钢 316L
	-外壳	铝、 不锈钢 316L
	-外壳和外壳盖 之间的密封	硅橡胶
	-外壳上用于 ViewPoint 的视窗	聚碳酸脂
	-接地端子	不锈钢
	重量	
	-CT5681	2kg (取决于过程连接和外壳)
	-CT5682	5kg (取决于过程连接和外壳)
	-CT5683	6kg (取决于过程连接和外壳)
	-CT5684	10kg (取决于过程连接和外壳)

供电电压

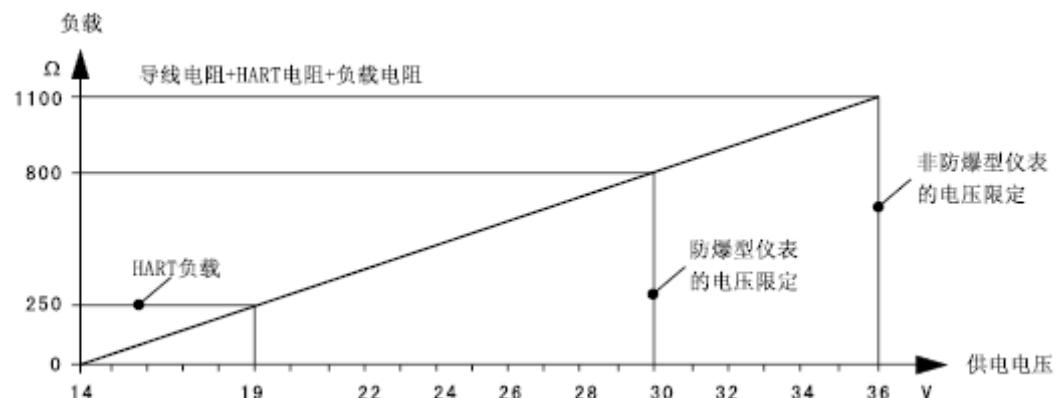
两线制	-标准型	15…36V DC
	-本安型	15…30V DC
	功耗	max. 22. 5mA
	允许纹波	
	-<100Hz	Uss<1V
	-<100Hz…10KHz	Uss<10mV
四线制、 两室	-本安+隔爆	24V DC±10%, 220V AC±10%
	功耗	max. 4VA, 2W

输出参数

输出参数	输出信号	4 … 20mA / HART
	分辨率	1. 6µA
	故障信号	电流输出不变: 20. 5mA; 22mA; 3. 8mA
	-两线制负载电阻	见下图
	-四线制负载电阻	最大 500 欧姆
	积分时间	0 … 99 秒, 可调

CT568 系列脉冲雷达物位计

两线制负载电阻图



特征参数	盲区	天线末端
	最大测量距离	
-CT5681		30m(液体)
-CT5682		30m(液体)
-CT5683		30m
-CT5684		70m
测晕间隔		大约 1 秒(取决十参数设置)
调整时间 ¹⁾		大约 1 秒(取决十参数设置)
发射角		见下图

喇叭天线发射角示意图

天线尺寸	CT568 3/4			天线	
	喇叭				
	DN150	DN200	DN250		
波束角 α	20°	16°	14°	24°	

分辨率	1m
精度	10mm 或 < 0.1% (见精度示图)
工作存储及运输温度	-40…+80°C
过程温度 (天线部分的温度)	
-CT5681	-40…+120°C
-CT5682	-40…+150°C
-CT5683	-40…+200°C
-CT5684	-40…+200°C
相对湿度	(95%)
压力	max. 40bar
耐振	机器震动 10m/s ² , 10…150Hz

1) 剧烈的物位突变后，给出正确物位需要的时间（最大 10%误差）。

8 选型指南

CT5681

许可证

- P 标准型（非防爆）
- I 本安型 (Exia IIC T6) （只可选用不锈钢外壳）
- C 本安型+船用许可证 (Exia IIC T6) （只可选用不锈钢外壳）
- G 本安型+隔爆型 (Exd ia IIC T6) （选用外壳见下“注”）

探测组件型式 / 材料

- A 塑料棒 / PP/-40 … 120°C
- B 塑料棒 / PTFE/-40 … 120°C

容器接管长度

- A 50mm
- B 100mm
- C 150mm
- D 200mm
- E 250mm
- F 300mm

过程连接 / 材料

- GP 螺纹 G1½A PN3
- NP 螺纹 1½NPT PN3

电子组件

- A 4 … 20mA 两线制
- B 4 … 20mA HART 两线制
- C 4 … 20mA / 24V DC±10%, 220V AC±10%/四线制
- D 4 … 20mA / 24V DC±10%, 220V AC±10%/HART 四线制

外壳 / 防护等级/天线防护等级

- A 铝 / IP67
- D 铝两腔 / IP67
- G 不锈钢 316L / IP67

电缆进线

- M M20x1.5
- N ¼NPT

现场显示 / 编程

- A 带
- X 不带

注：本安+船用许可证 (Exia IIC T6) 只限用 “G” 型外壳；本安+隔爆型 (Exd ia IIC T6) 电子组件只限用 “C” 或 “D”，外壳只限用 “D” 型。

CT5682

许可证

- P 标准型（非防爆）
- I 本安型 (Exia IIC T6) （只可选用不锈钢外壳）
- C 本安型+船用许可证 (Exia IIC T6) （只可选用不锈钢外壳）
- G 本安型+隔爆型 (Exd ia IIC T6) （选用外壳见下“注”）

探测组件型式 / 材料

- B 塑料棒 / PTFE/-40 … 150°C

容器接管才长度

- A 50mm
- B 100mm
- C 150mm
- D 200mm
- E 250mm
- F 300mm

过程连接

- PC 翻边法兰 ND50 PN1.6 不锈钢 316L (GB/T9119-2000)
- FD 翻边法兰 ND80 PN1.6 不锈钢 316L (GB/T9119-2000)
- FE 翻边法兰 ND100 PN1.6 不锈钢 316L (GB/T9119-2000)
- FX 翻边法兰 ND150 PN1.6 不锈钢 316L (GB/T9119-2000)

电子组件

- A 4 … 20mA 两线制
- B 4 … 20mA HART 两线制
- C 4 … 20mA / 24V DC±10%, 220V AC±10% / 四线制
- D 4 … 20mA / 24V DC±10%, 220V AC±10% / HART 四线制

外壳 / 防护等级

- A 铝 / IP67
- D 铝两腔 / IP67
- G 不锈钢 316L / IP67

电缆进线

- M M20x1.5
- N 1/2NPT

现场显示 / 编程

- A 带
- X 不带

注：本安+船用许可证 (Exia IIC T6) 只限用 “G” 型外壳；本安+隔爆型 (Exd ia IIC T6) 电子组件只限用 “C” 或 “D”，外壳只限用 “D” 型。

CT568 系列脉冲雷达物位计

CT5683

许可证

- P 标准型（非防爆）
- I 本安型 (Exia IIC T6) （只可选用不锈钢外壳）
- C 本安型+船用许可证 (Exia IIC T6) （只可选用不锈钢外壳）
- G 本安型+隔爆型 (Exd ia IIC T6) （选用外壳见下“注”）

天线型式 / 材料

- C 喇叭天线Φ50mm / 不锈钢 316L (仅限学波管安装) *
- D 喇叭天线Φ80mm / 不锈钢 316L (仅限导波管安装) *
- E 喇叭天线Φ100mm / 不锈钢 316L
- F 喇叭天线Φ150mm / 不锈钢 316L
- G 喇叭天线Φ200mm / 不锈钢 316L
- H 喇叭天线Φ250mm / 不锈钢 316L

天线延长管

- A 无
- B 200mm
- C 500mm
- D 1000mm
- E 2000mm

过程连接

- FA 法兰 ND50 PN4.0 不锈钢 316L (GB/T9119-2000)
- FB 法兰 ND80 PN1.6 不锈钢 316L (GB/T9119-2000)
- FC 法兰 ND100 PN1.6 不锈钢 316L (GB/T9119-2000)
- FD 法兰 ND150 PN1.6 不锈钢 316L (GB/T9119-2000)
- FE 法兰 ND200 PN1.6 不锈钢 316L (GB/T9119-2000)
- FH 法兰 ND250 PN1.6 不锈钢 316L (GB/T9119-2000)

密封 / 过程温度

- 2 Vition / -40 ... 130°C
- 3 Kalrez / -20 ... 130°C
- 4 Vition / -40 ... 200°C 带散热片 (过程温度大于 100°C 时选用)
- 5 Kalrez / -20 ... 200°C 带散热片 (过程温度大于 100°C 时选用)

电子组件

- A 4 ... 20mA 两线制
- B 4 ... 20mA HART 两线制
- C 4 ... 20mA / 24V DC±10%, 220V AC±10%/四线制
- D 4 ... 20mA / 24V DC±10%, 220V AC±10%/HART 四线制

外壳 / 防护等级

- A 铝 / IP66
- D 铝两腔 / IP67
- G 不锈钢 316L / IP67

电缆进线

- M M20x1.5
- N ½NPT

现场显示 / 编程

- A 带
- X 不带

注：本安+船用许可证 (Exia IIC T6) 只限用 “G” 型外壳；本安+隔爆型 (Exd ia IIC T6) 电子组件只限用 “C” 或 “D”，外壳只限用 “D” 型。

* 需后缀 4 位数字，代表导波管安装长度，以 mm 为单位，最大长度为 6m。

CT568 系列脉冲雷达物位计

CT5684

许可证

- P 标准型（非防爆）
I 本安型 (Exia IIC T6) （只可选用不锈钢外壳）
C 本安型+船用许可证 (Exia IIC T6) （只可选用不锈钢外壳）
G 本安型+隔爆型 (Exd ia IIC T6) （选用外壳见下“注”）

天线型式 / 材料

- F 喇叭天线 150 / 不锈钢 316L
G 喇叭天线 200 / 不锈钢 316L
H 喇叭天线 250 / 不锈钢 316L
I 棒式天线/PP

天线延长管

- | | | |
|---------|---|---------------|
| A 无 | } | 适用于喇叭天线 |
| B 200mm | | |
| C 500mm | | |
| D 400mm | | |
| E 50mm | } | 容器接管长度适用于棒式天线 |
| F 100mm | | |
| G 200mm | | |
| H 250mm | | |
| J 300mm | | |

过程连接

- FB 法兰 ND150 PN1.6 不锈钢 316L
FC 法兰 ND200 PN1.6 不锈钢 316L
FD 法兰 ND250 PN1.6 不锈钢 316L
FE 螺纹 G1½A
FG 法兰 ND80 PN80 万向节
FH 法兰 ND100 PN100 万向节
FJ 法兰 ND150 PN150 万向节 } 仅适用于棒式天线

密封 / 过程温度

- 2 Viton / -40 … 130°C
3 Kalrez / -20 … 130°C
4 Viton / -40 … 200°C 带散热片 (过程温度大于 100°C 时选用) } 仅适用于
5 Kalrez / -20 … 200°C 带散热片 (过程温度大于 100°C 时选用) } 棒式天线

电子组件

- A 4 … 20mA 两线制
B 4 … 20mA HART 两线制
C 4 … 20mA / 24V DC±10%, 220V AC±10% 四线制
D 4 … 20mA / 24V DC±10%, 220V AC±10% / HART 四线制

外壳 / 防护等级

- A 铝 / IP67
D 铝两腔 / IP67
G 不锈钢 316L / IP67

电缆进线

- M M20x1.5
N ½NPT

现场显示 / 编程

- A 带
X 不带

注：本安+船用许可证 (Exia IIC T6) 只限用 “G” 型外壳；本安+隔爆型 (Exd ia IIC T6) 电子组件只限用 “C” 或 “D”，外壳只限用 “D” 型。