



## RD系列导波雷达物(液)位计

RD 系列导波雷达物(液)位计系列产品是基于时域反射测量技术的二线制智能物(液)位与界面变送器，采用了先进的信号处理技术，该产品能够在严酷的工业环境下给出可靠和准确的测量。

## RD 系列导波雷达物(液)位计

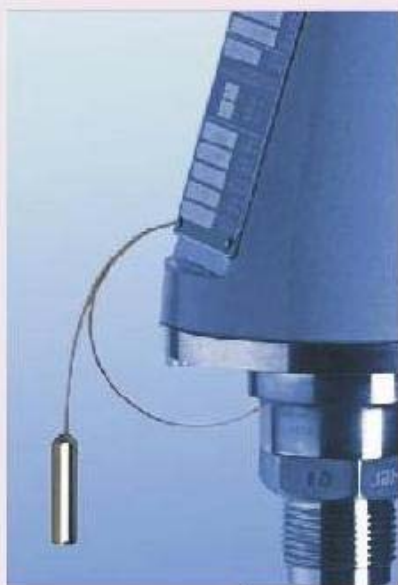
RD 系列导波雷达物(液)位计系列产品是二线制的智能物(液)位与界面的变送器,基于时域反射测量技术。由于采用了先进的信号处理技术,该产品能够在严酷的工业环境下给出可靠和准确的测量。RD 系列的导波雷达物(液)位计包括了雷达物位计和旁路筒液位变送器。

### 特点

- ◆采用回路供电,由一台设备可以提供多种变量的输出(PC),通过两线制提供标准的4~20mA输出。
- ◆由于采用了先进的温度、压力、密度、介电常数或电导率等处理技术,因此无需进行补偿,也可以保证测量的可靠性。
- ◆由于传感器(电子芯)支持 HART 协议,可与 PC 机设置软件进行通信与设置,同时还可以与手持设备进行互联。可以与工厂的管理软件进行互联,通过把维护任务转换为实时在线监测来降低工厂的维护费用,从而实现智能化自动控制与监测。
- ◆测量不受罐内的粉尘、蒸汽和干扰的影响。
- ◆优秀的隔爆性能使它适用于各种危险和对防爆要求较高的场合。
- ◆双室结构的变送器外壳(电子芯与电缆探测器分离),无需打开储罐即可拆卸传感器部分(电子芯),可切割长度的探头确保了安装便捷,并最大限度的减少了后期的维护费用。

### 主要应用领域

- ◆化工与石化工业
- ◆石油与天然气工业
- ◆纸浆与造纸工业
- ◆食品与饮料工业
- ◆水与污水处理工业
- ◆发电厂
- ◆焦炭厂
- ◆制药厂
- ◆钢铁厂
- ◆酿酒厂
- ◆水泥厂
- ◆沥青厂
- ◆煤厂



## 产品性能资料

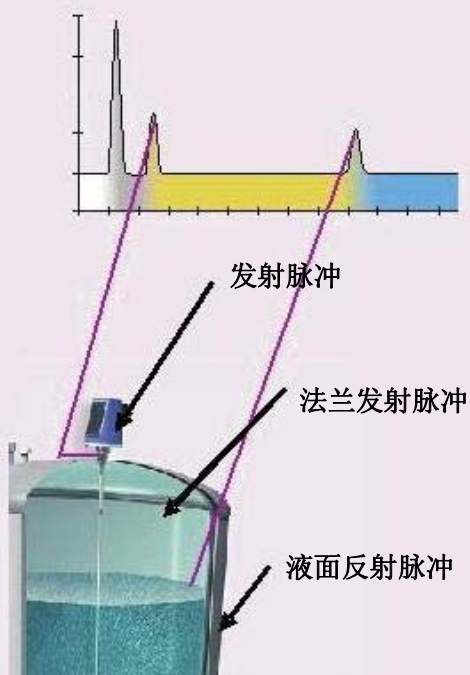
### 测量原理

RD 系列的雷达物(液)位计是基于时域反射测量 (TDR) 技术的仪表。低功率的纳秒 (ns) 脉冲沿着浸没于介质的探头引导向下发射。当雷达脉冲抵达具有不同介电常数的介质表面时，部分能量沿着探头返回变送器，而被发射 (参考信号) 与被反射脉冲之间的时间差正比于空间的距离，由此距离以及整个储罐的高度可以计算出物(液)位的高度。

反射脉冲的强度，取决于介质的介电常数，介质的介电常数越大，反射的脉冲强度越大。反之介质的介电常数越小，反射的脉冲强度越小。

RD 系列的 TDR 系列变送器采用动态增益优化技术，这意味着变送器能够自动的调整增益，使之在每个应用场合自动的最大限度地提高信号的信噪比，这样做增强了测量的可靠性和测量的性能。

由于 TDR 系列的变送器采用了先进的信号处理技术，使得变送器不受温度、压力、密度等影响，从而保证了测量的可靠性和测量的精确性。





# RD

- 整个电子单元与外壳紧密结合
- 在过程中可以移动
- 能防震和抗震



- 标准的HART协议
- 最低的缆绳成本
- DIN16连接器或M16终端接线盒

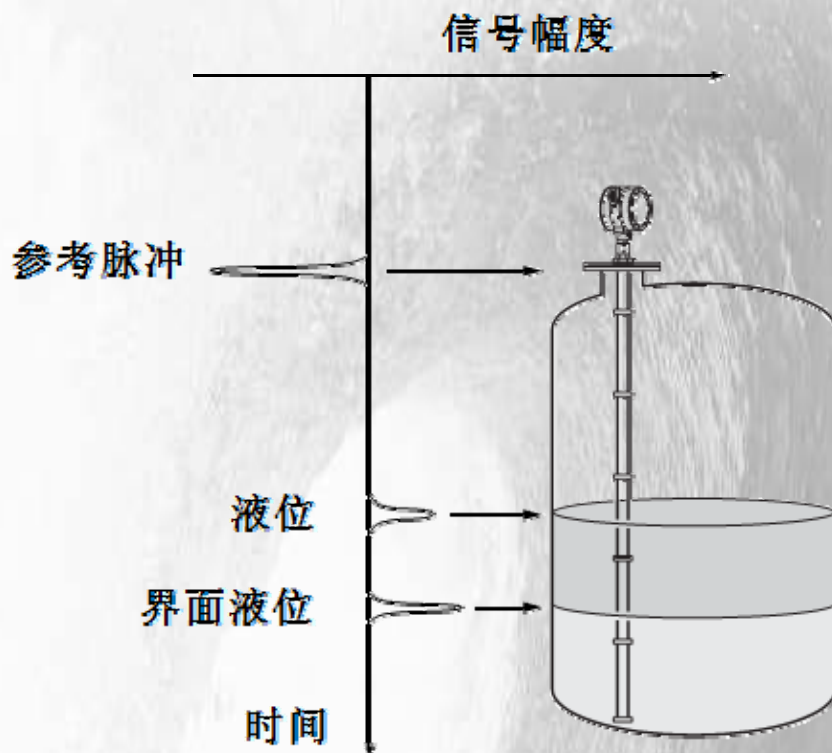
- 简易的安装
- G1/1" NPT过程连接与所有法兰类型
- 没有活动的机械部件
- 免维护和保养

- 测量范围达24m(80英尺)
- 产品温度:-200 ... +650°C(-328 ... +1202°F)
- 压力高达:40 bar (580 psig)

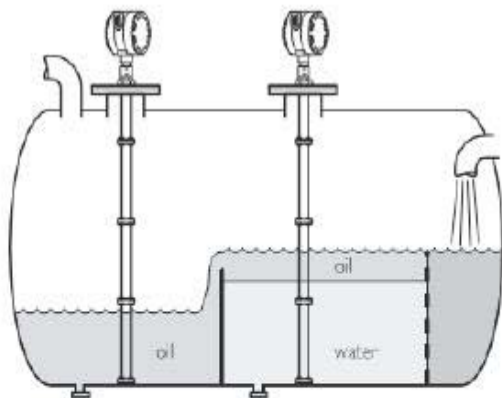
- 多种不同类型的探头
- 不同材质的探头
- 带涂层的探头版本
- 探头长度易修改且不需要特殊校准
- 对于24m长度的探头,仪表每秒钟可以测量5次

## 典型应用

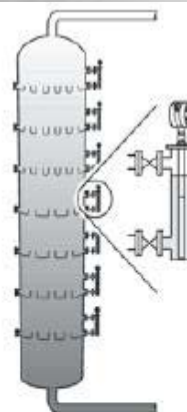
RD 系列导波雷达物位计设计用于单独的测量液体、固体和颗粒材料的距离、料位和体积，它可以工作在储存罐和处理罐上并且也可以工作在静止管和参考管上。TDR 系列变送器测量不受温度、压力、蒸汽、介电常数等影响。由于微波被引导沿探头发射，该技术非常适合于小而窄的罐上测量或者小的安装孔。



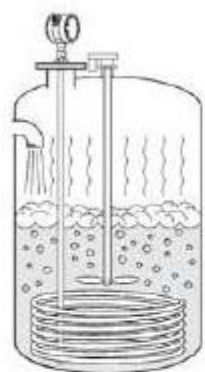
## 导波雷达应用实例



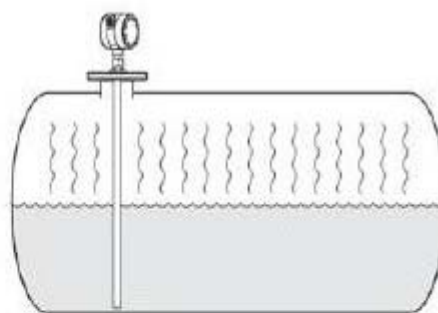
油水分离罐：同时用于液体和界位测量



旁路筒液位变送器适用于侧装旁路管的应用场合，如蒸馏塔



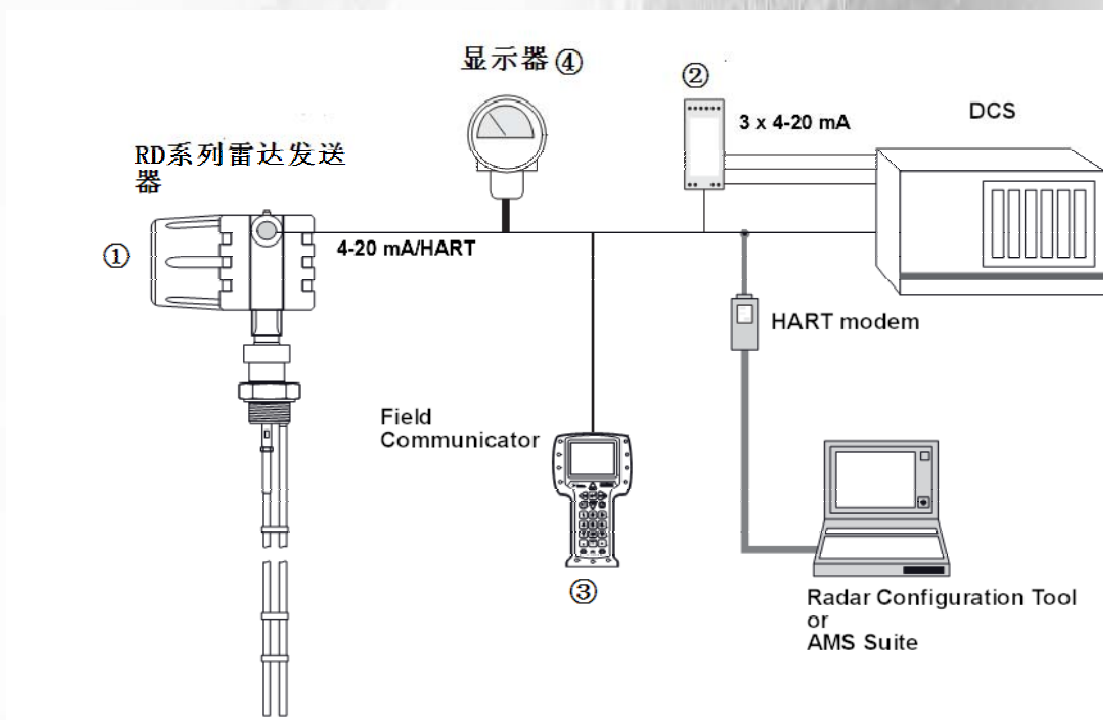
导波雷达与先进的信号处理技术相结合使得RD 系列变送器成为对具有蒸汽与湍流现象的冒泡液面测量的理想解决方案



导波雷达技术是测量液氨、LPG(液化石油气)和LNG(液化天然气)储罐液位的可靠技术方案

## 系统构成

### 1. 点对点连接实例



说明：① RD 系列导波雷达物(液)位计

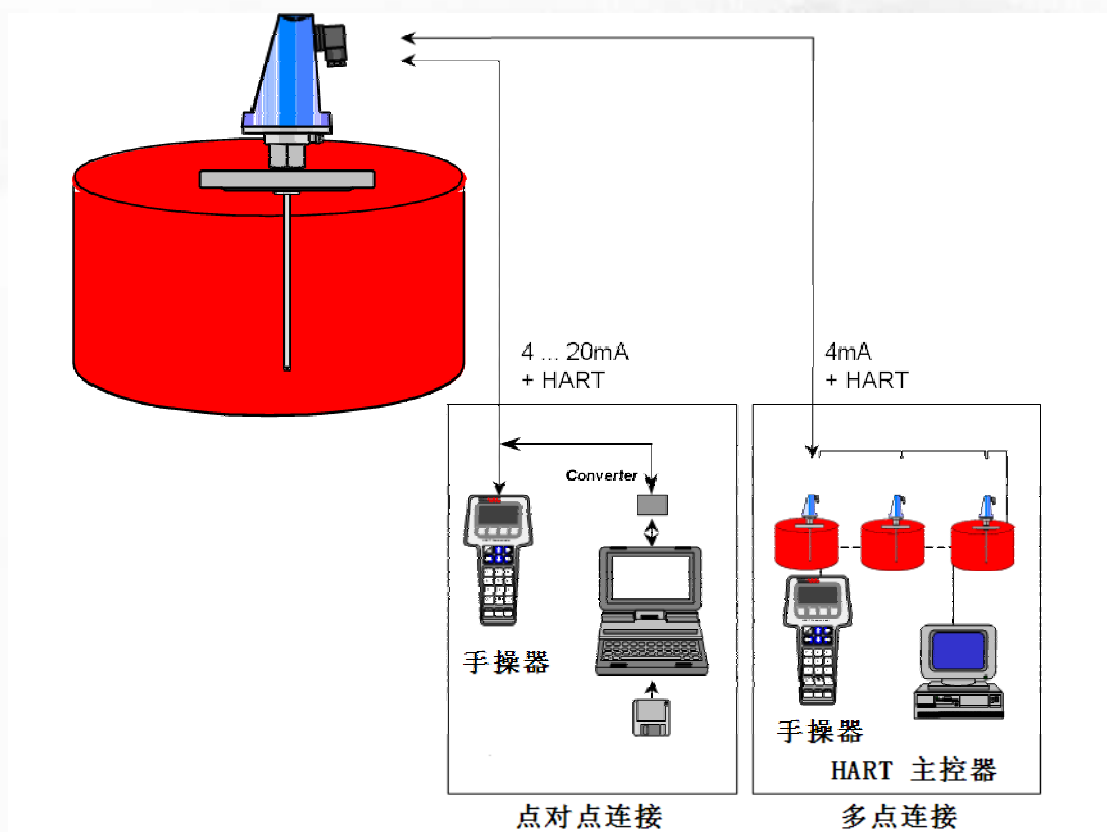
② TRI-LOOP 为将HART 到模拟量的转换器

③ 手操器

④ 显示器(二次表)

上述选项用户可以根据需要订购。

## 2. 所有应用种类



## 探头选型向导

## ◆ 同轴 TYPE C

- 罐高  $\leq 6$  m(20ft)
- 罐高  $\leq 6$  m(20ft)
- 液化石油气、液化天然气

## ◆ 双缆 TYPE B

- 油库、储油站
- 塑料颗粒储藏罐
- 液化石油气、液化天然气、液氮、油

## ◆ 单缆 Type E(软缆)、Type F(杆式)

- 水泥、石灰、飞灰
- 氧化铝(矾土)、黑烟末、所有高粘度液体
- 塑料颗粒储藏罐
- 矿粉



## 技术参数

### ◆应用范围

- 用于固体、液体和粉末类介质的连续料位测量。

### ◆工作模式与系统结构

- 测量原理：时域反射式仪表。
- 模块性：测量系统由探头、信号转换器、密封系统和过程连接器组成。
- 信号传输：4mA~20mA 和 HART。

### ◆输入

#### ●被测量

初级变量：参考点(标准为罐安装法兰)与反射表面(介质表面)之间的距离。

次级变量：料位、体积、流量。

#### ●测量范围

有用的测量范围：取决于探头的类型，介质的反射特性，安装地点和干扰反射的情况。

最小罐高度：0.15m (0.5ft)。

#### ●探头长度

杆式探头：≤6m (19.7ft)。

软缆探头：≤24m (78.7ft)。

同轴式探头：≤6m (19.7ft)。

#### ●死区

上部死区：安装法兰(参考点)与介质表面的最小距离。

双缆探头： $\epsilon_r < 10$  =300mm (11.8")；

$\epsilon_r \geq 10$  =150mm (5.9")。

单缆探头： $\epsilon_r < 10$  =400mm (15.8")；

$\epsilon_r \geq 10$  =300mm (11.8")。

同轴探头：0mm/0"。

下部死区：100mm/4" 加重锤的长度和紧固设备的长度。

### ◆输出

- 电流输出 HART<sup>®</sup>：无源输出，HART<sup>®</sup>协议。
- 电流输出 Ex-ia HART<sup>®</sup>：本质安全，无源输出，HART<sup>®</sup>协议。
- 输出信号：4mA~20mA。
- 故障输出：22mA。
- 负载阻抗：0~75Ω。

### ◆测量精度

参考条件：具有平静表面的高反射介质，安装在离开罐壁至少 300mm 远处，安装平面在罐上。

温度：+20℃。

压力：1013mbar abs (14.5psig)。

相对空气湿度：65%。

#### ●测量误差

4~20mA 电流输出：0.01%相对于测量值。

长度 ≤ 15m (50ft)：在盲区外±0.1%(可选±0.05%)。

粉末类：±20mm/0.8" 可选±5mm/0.2"。



重复性:  $\pm 2\text{mm}/0.08''$ 。

延迟: 无。

瞬时恢复时间: 到最终值得 1%偏差的瞬时恢复时间约为 4.6 倍的变成时间常数, 然而, 瞬时恢复时间可以有不同, 如果料位的变化非常快。

接通漂移:  $\leq 23\text{s}$ 。

长期漂移: 长期漂移在所说明的测量误差范围之内请注意, 在液体的情况下, 有一定的膨胀系数, 有机液体:  $0.15\%/K$ 。

●环境温度影响

温度系数, 电流输出 (HART®):  $< 0.01\%/K$  (典型值:  $0.003\%/K$ )。

温度系数, 测量值: 对于测量值的温度影响约为 25ppm (在全量程范围内的最大偏差)。

温度系数, 大气: 介质上方的温度对空气是  $-1\text{ppm}/K$ 。

◆应用条件

●环境条件

环境温度:  $-30^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。

储存温度:  $-40^{\circ}\text{C} < T < 80^{\circ}\text{C}$ 。

环境等级: 直接暴露在大气气候的地方, 符合 EN 60654-1 的 D1 级, 恶劣条件。

防护等级: IP65。

抗冲击: 符合 EN 61010 的设备承受冲击测试。

震动耐久极限: IEC 68-2-6 和 prEN 50178 (10-57 Hz:  $0.075\text{mm}/57-150\text{Hz}: 1\text{G}$ )。

电磁兼容 EMC: 设备满足 EN 50081-1 和 EN 50082-2 标准的要求。

●介质条件

相对介质常数

单探头:  $\geq 2.3$

双探头:  $\geq 1.8$

同轴探头:  $\geq 1.5$

介质温度极限:  $-200^{\circ}\text{C} \sim +650^{\circ}\text{C}$ , 取决于探头, 更高温度根据要求。

法兰温度:  $-30 \sim +90^{\circ}\text{C}$ , 可选  $+135^{\circ}\text{C}$ , 更高温度根据要求。

介质压力极限: 16bar (232psig), 可选达 40bar (580psig)。

◆结构

●重量: 2Kg, 法兰、探头除外。

结构材料: 检验探头, 法兰, 垫圈和 PTEE (包括所有版本) 与罐内介质相关的抗腐蚀性。

外壳: 具有环氧涂层的铝。

●与介质接触的部分

单杆探头: AISI 316L 哈氏合金, 钛, 钽。

软缆探头: AISI 316L FEP-涂层的 AISI 316 或者哈氏合金 C22。

同轴式探头: AISI 316L 或者哈氏合金 C276。

垫圈: Viton, 可选 Kalrez 4079。

距离件: FEP, 其他材料根据要求。

●过程连接: G1.1/2" NPT, 其他见 “type code” (类型码)。

电气连接: DIN 连接器或 M16 接线端子。

◆用户接口

●操作者可以通过手操器或者 PC-TDR 软件进行实时控制。

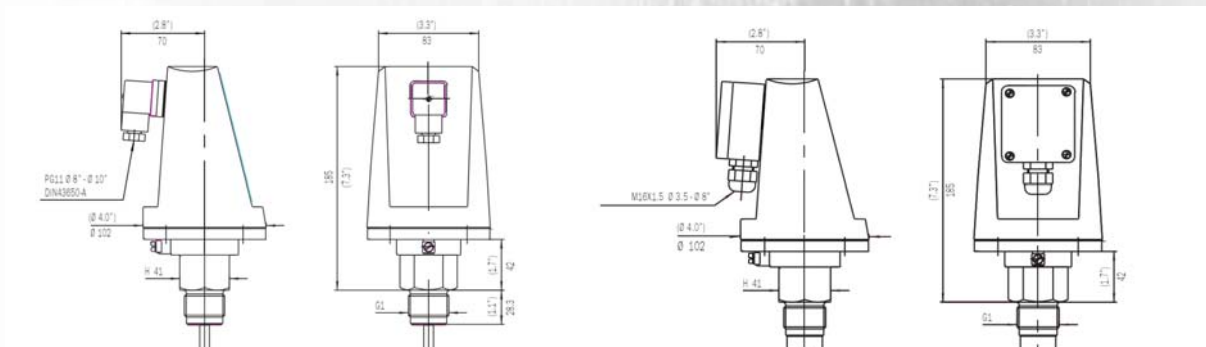
◆ 电源

- 二线制技术, 24V DC (18~35V DC), 用于危险任务版本 ≤ 28VDC。

尺寸大小

◆ 外壳

- 所提供的外壳或者具有 DIN 连接器, 或者 M16 1/2" NPT 接线端子盒。



DIN 连接器

M16 接线端子盒

◆ 探头

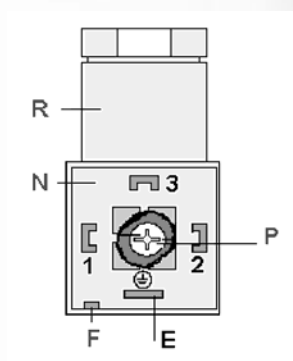
类型 A: 双杆探头	类型 B: 双缆探头	类型 C: 同轴探头	类型 E: 单缆探头	类型 F: 单杆探头
重量	信号转换器 + 1m (0.33 ft) 探头 [kg] / [lb]		附加 探头米数 [kg/m] / [lb/ft]	
类型 A: 双杆探头				
类型 B: 双缆探头	2 (4.4)		0.24 (0.16)	
类型 C: 同轴探头	3 (6.6)		1.3 (0.87)	
类型 E: 单缆探头	2 (4.4)		0.12 (0.08)	
类型 F: 单杆探头	2 (4.4)		0.24 (0.16)	

## 电气安装

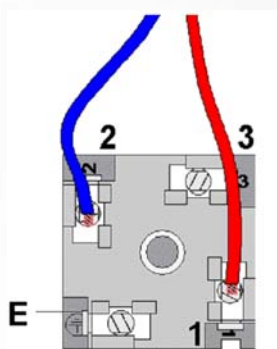
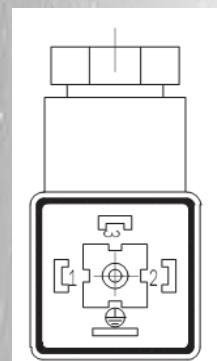
变送器通过 2 种插头可以连接到电源：DIN 接头和 M16 接头。

### ◆ DIN 接线端子

- 端子： 3 极和1X 地，导线截面： 最大1.5mm<sup>2</sup>(AWG 16)。
- 电缆入口： 1XPG11， 电缆直径： 8-10mm, I P65(0.31-0.39")。
- 屏蔽： 不要连接到DIN 连接器上。
- 信号电缆： 没有屏蔽的要求。



1. 取下螺丝 P， 并从信号转接器。
2. 插入螺丝刀的平端到缝 F 的方法， 将 N 件和 R 件分开。
3. 连接电流环到端子 1 和 2(不分极性)。用套管保护电缆的末端。端子 3 和 E(地) 不连接。
4. 将 N 件和 R 件重新装到一起。
5. 装上垫圈， 再在信号转接器上插入连接器插头 R， 并把螺丝 P 拧回原处。



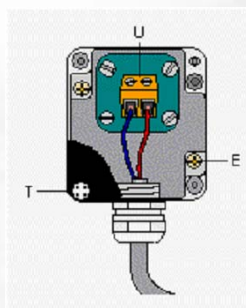
**注意：**接线端子 E(地线)不连接到信号转换器的地或者仪表的法兰。为避免地电流回路，电缆屏蔽不可以在两端都连接



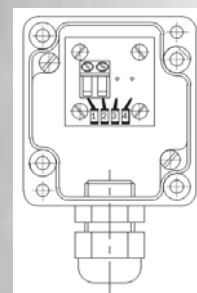
**危险任务系统！** 当用在危险区域时，只有本质安全的电源可以被连接到端子 1 和 2。接线端子 E 和 3 不连接。

### ◆ M16 接线端子

- 电源端子：导线截面最大 1.5 mm<sup>2</sup> (AWG 16)。
- 电缆入口： 1 x M16 x 1.5， 电缆直径： 8 - 10mm, I P65(0.31 - 0.39")。
- 用于USA： 1/2" NPT 的导管连接。
- 屏蔽： 不要将屏蔽连接到M 16 的端子室。



1. 拧去 4 枚螺丝 T， 并移去接线端子室的扣盖。
2. 连接电缆的末端到电源端子室 U(不分极性)，装上套管。
3. 重新扣好接线端子室的扣盖。并拧好 4 枚螺丝 T。





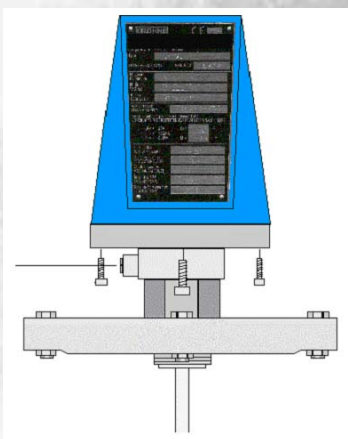
**注意：**接线端子 E(地线)不连接到信号转换器的地或者仪表的法兰。为避免地电流回路，电缆屏蔽不可以在两端都连接！



**危险任务系统！**当用在危险区域时，只有本质安全的电源可以被连接到端子 1 和 2，接线端子 E 不连接！

#### ◆ Ex 补偿连接器

等电位连接端子，一般接可靠的地网(大地)。



U 型卡端子最大连接器截面积： $4 \text{ mm}^2 / 6.2 \cdot 10^{-3}$ ，在信号转换器的“颈”部

## 产品型号码(Type code/ordering code)

#### ◆ RD 系列雷达料(液)位计

RD-312

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

编码位号	可选编码	编码含义	备注
1		探头长度单位	
	E	英制(英尺、英寸)	
	B	公制(米、厘米)	
2		探头长度	
	00~20	单位：米 (m)	
	00~65	单位：英尺 (ft)	
3		探头长度	
	00~99	单位：厘米 (mm)	
	00~12	单位：英寸 (inch)	
4		用途选项	
	FB	雷达料位计	
	FL	雷达液位计	
	FS	特殊用途	
5		密封件，O 形环材料	
	A	氟橡胶	



	E	乙烯丙烯	
	K	Kalrez 6457	
	B	丁腈橡胶	
<b>6</b>		探头类型	
	0	不带	
	1	单杆探头 ≤ 3m/9.8ft	
	2	倒转探头 ≤ 6m/19.7ft	
	3	同轴探头 ≤ 6m/19.7ft	
	4	双杆探头 ≤ 6m/19.7ft	
	5	单缆探头 d=4mm/0.16" ≤ 24m/78.7ft	
	6	单缆探头 d=8mm/0.3" ≤ 24m/78.7ft	
<b>7</b>		材料	
	A	HC22	
	B	HC276	
	C	316	
	D	316L	
	E	FEP	
	F	PVDF(非 Ex)	
	G	PVC(非 Ex)	
<b>8</b>		工作压力	
	1	1.6Mpa(16bar)	
	2	4.0Mpa(40bar)	
	3	特殊要求	
<b>9</b>		外壳材料	
	A	涂敷聚亚胺酯的铝合金金属	
<b>10</b>		过程连接	
	1	1G 螺纹	
	2	1" NPT 螺纹	
	3	1 1/2" NPT 螺纹	
	4	ANSI 2" 1501b	
	5	ANSI 2 1/2" 1501b	
	6	ANSI 3" 1501b	
	7	ANSI 4" 1501b	
	8	ANSI 6" 1501b	
	9	ANSI 2" 3001b	
	A	ANSI 3" 3001b	
	B	ANSI 4" 3001b	
	C	DN50 PN40(DIN 法兰)	
	D	DN80 PN16(DIN 法兰)	
	E	DN100 PN16(DIN 法兰)	
	F	DN150 PN16(DIN 法兰)	
	G	DN80 PN40(DIN 法兰)	
	H	DN100 PN40(DIN 法兰)	

	I	SMS DN 38	
	J	DN 11851 DN40	
	K	Tri-clamp DN40	
<b>11</b>		电源接线端子	
	1	DIN 连接器	
	2	M16 接线器	
	3	特殊要求	
<b>12</b>		垫片	
	V	viton	
	K	Kalrez	
<b>13</b>		重锤	
	0	不带	
	1	标准重锤 D25X100mm	
	2	用于双缆重锤 D45X60mm	
	3	用于单缆重锤(粉末) D12X1500mm	
	4	哈氏合金 HC276 $\phi$ 25X100mm	
	5	套筒螺母(紧固设备)	
	6	环(卡盘)	
	7	哈氏合金 HC22 $\phi$ 25X100mm	
<b>14</b>		信号输出	
	H	4-20mA 带 HART®通信	
<b>15</b>		应用	
	1	液体	
	2	粉末类	
<b>16</b>		认证	
	0	没有	
	1	FM(防爆型)	
	2	CSA(防爆型)	
	3	ATEX(防火型)	
	4	CENELEC(IG 或者 1/2 D)	
<b>17</b>		特殊证书	
	Q4	标准数据鉴定证书	
	D8	按照 CE 规定鉴定证书	
<b>18</b>		精确度	
	1	$\pm 15\text{mm}(\pm 0.6'')$ 标准	
	2	$\pm 5\text{mm}(\pm 0.2'')$ 特殊标校	
<b>19</b>		法兰处温度	
	1	90°C 标准	
<b>20</b>		温度	
	L	标准型	

## ◆ RD 系列旁路筒液位计

RD-N314

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

编码位号	可选编码	编码含义	备注
1		探头长度单位	
	E	英制(英尺、英寸)	
	B	公制(米、厘米)	
2		探头长度	
	00~20	单位: 米 (m)	
	00~65	单位: 英尺 (ft)	
3		探头长度	
	00~99	单位: 厘米 (mm)	
	00~12	单位: 英寸 (inch)	
4		用途选项	
	PL	旁路筒液位计	
	PS	特殊用途	
5		密封件, O 形环材料	
	A	氟橡胶	
	E	乙烯丙烯	
	K	Kalrez 6457	
	B	丁腈橡胶	
6		探头类型	
	0	不带	
	1	单杆探头 $\leq 3\text{m}/9.8\text{ft}$	
	2	倒转探头 $\leq 6\text{m}/19.7\text{ft}$	
	3	同轴探头 $\leq 6\text{m}/19.7\text{ft}$	
	4	双杆探头 $\leq 6\text{m}/19.7\text{ft}$	
	5	单缆探头 $d=4\text{mm}/0.16''$ $\leq 24\text{m}/78.7\text{ft}$	
	6	单缆探头 $d=8\text{mm}/0.3''$ $\leq 24\text{m}/78.7\text{ft}$	
7		材料	
	A	HC22	
	B	HC276	
	C	316	
	D	316L	
	E	FEP	
	F	PVDF(非 Ex)	
	G	PVC(非 Ex)	
8		工作压力	
	1	1.6Mpa(16bar)	
	2	4.0Mpa(40bar)	
	3	特殊要求	
9		外壳材料	
	A	涂敷聚亚胺酯的铝合金金属	

10		过程连接	
	1	1G 螺纹	
	2	1" NPT 螺纹	
	3	1 1/2" NPT 螺纹	
	4	ANSI 2" 1501b	
	5	ANSI 2 1/2" 1501b	
	6	ANSI 3" 1501b	
	7	ANSI 4" 1501b	
	8	ANSI 6" 1501b	
	9	ANSI 2" 3001b	
	A	ANSI 3" 3001b	
	B	ANSI 4" 3001b	
	C	DN50 PN40 (DIN 法兰)	
	D	DN80 PN16 (DIN 法兰)	
	E	DN100 PN16 (DIN 法兰)	
	F	DN150 PN16 (DIN 法兰)	
	G	DN80 PN40 (DIN 法兰)	
	H	DN100 PN40 (DIN 法兰)	
	I	SMS DN 38	
	J	DN 11851 DN40	
	K	Tri-clamp DN40	
11		电源接线端子	
	1	DIN 连接器	
	2	M16 接线器	
	3	特殊要求	
12		垫片	
	V	viton	
	K	Kalrez	
13		重锤	
	0	不带	
	1	标准重锤 D25X100mm	
	2	用于双缆重锤 D45X60mm	
	3	用于单缆重锤(粉末) D12X1500mm	
	4	哈氏合金 HC276 $\phi$ 25X100mm	
	5	套筒螺母(紧固设备)	
	6	环(卡盘)	
	7	哈氏合金 HC22 $\phi$ 25X100mm	
14		信号输出	
	H	4-20mA 带 HART®通信	
15		应用	
	1	液体	
	2	粉末类	
16		认证	



	0	没有	
	1	FM(防爆型)	
	2	CSA(防爆型)	
	3	ATEX(防火型)	
	4	CENELEC(IG 或者 1/2 D)	
<b>17</b>		特殊证书	
	Q4	标准数据鉴定证书	
	D8	按照 CE 规定鉴定证书	
<b>18</b>		精确度	
	1	±15mm(±0.6") 标准	
	2	±5mm(±0.2") 特殊标校	
<b>19</b>		法兰处温度	
	1	90℃ 标准	
<b>20</b>		旁路筒测量介质温度符号	
	A	负温度	
	B	正温度	
<b>21</b>		旁路筒测量介质温度	
	0~9999	℃	
<b>22</b>		旁路筒法兰安装方式	
	FA	带正反安装法兰	
	FB	单个法兰	
	FS	特殊要求	
<b>23</b>		旁路筒法兰中心距	
		单个法兰: NNNN	
		两个法兰: RD 系列: 0~9999mm	

注：如需更详细了解 RD 系列导波雷达物（液）位计的安装及使用方面的信息，请参考本系列产品的安装与操作手册。

## TAMO 主要产品

- ◆MS300系列射频导纳物位开关
- ◆RD系列导波雷达物位（液位）计

## TAMO 中国办事处

地址：中国广东省珠海市拱北迎宾大道富都花园富怡阁5A

电话：0756-8861948，0756-8861949

传真：0756-8899849