

# FWS350 系列

## 26GHz 高频雷达物位计



# 目 录

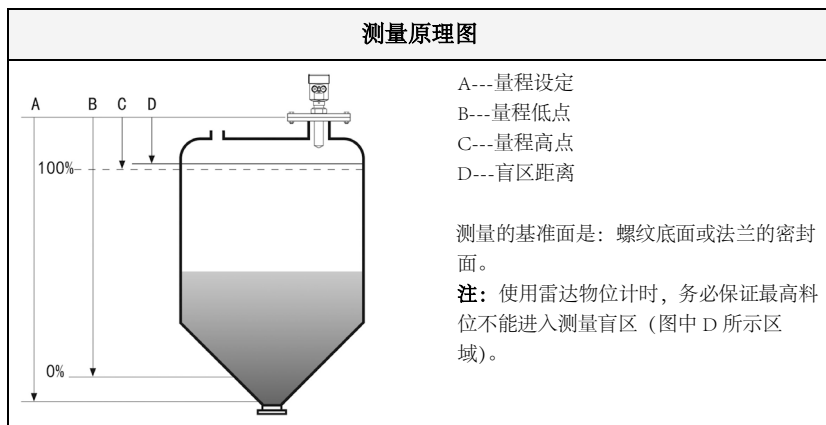
一、产品概述	1
二、测量原理	1
三、产品简介	2
四、安装指南	11
4.1 安装位置	11
4.2 锥形罐安装位置	12
4.3 安装正误	13
4.4 接管高度要求	14
五、电气连接	16
5.1 供电电压	16
5.2 连接方式	16
5.3 防爆连接	18
5.4 安全指导	20
5.5 防护等级	20
六、仪表调试	21
七、仪表尺寸	23
7.1 表壳尺寸	23
7.2 351 高频雷达尺寸	24
7.3 352 高频雷达尺寸	25
7.4 352C 高频雷达尺寸	25
7.5 352L 高频雷达尺寸	26
7.6 353 高频雷达尺寸	26
7.7 354 高频雷达尺寸	27
7.8 355 高频雷达尺寸	27
7.9 356 高频雷达尺寸	28
7.10 358 高频雷达尺寸	29
八、技术参数	31

## 一、产品概述

350 系列雷达物位计是 26G 高频雷达式物/液位测量仪表，测量距离 10 米~80 米范围可选。天线被进一步优化处理，新型快速的微处理器可以进行更高速率的信号分析处理，使得仪表可以用于各种反应釜、液体罐、固体料仓等一些复杂条件的测量。

## 二、测量原理

雷达物位天线发射较窄的微波脉冲，经天线向下传输。微波接触到被测介质表面后被反射回来再次被天线系统接收，将信号传输给电子线路部分自动转换成物位信号（因为微波传播速度极快，电磁波到达目标并经反射返回接收器这一来回所用的时间几乎是瞬间的）。



## 三、产品简介

FWS351		
	适用介质	各种腐蚀的液体
	测量范围	10m
	防爆认证	Exia II C T6 Ga / Exd IIC T6 Gb
	频率	26GHz
	测量精度	± 5mm
	过程温度	-40 C ~ 100 C
	过程压力	-0.1MPa ~ 0.3MPa
	防护等级	IP67
	信号输出	4mA ~ 20mA / HART (两线/四线) RS-485 / Mod bus
	现场显示	四位 LCD 可编程
	电源	两线制 (24V DC) 四线制 (24V DC / 220V AC)
	外壳	单腔: 铝/塑料/不锈钢/双腔: 铝
	过程连接	螺纹、法兰

FWS352		
	适用介质	耐温、耐压、轻微腐蚀的液体
	测量范围	30m
	防爆认证	Exia II C T6 Ga / Exd IIC T6 Gb
	频率	26GHz
	测量精度	± 3mm
	过程温度	-40 C ~ 130 C (标准型) -40 C ~ 230 C (高温型)
	过程压力	-0.1MPa ~ 4.0MPa
	防护等级	IP67
	信号输出	4mA ~ 20mA / HART (两线/四线) RS-485 / Mod bus
	现场显示	四位 LCD 可编程
	电源	两线制 (24V DC) 四线制 (24V DC / 220V AC)
	外壳	单腔: 铝 / 塑料 / 不锈钢 / 双腔: 铝
	过程连接	螺纹、法兰

## FWS352C



适用介质	腐蚀性液体、蒸汽、挥发性液体
测量范围	20m
防爆认证	Exia II C T6 Ga / Exd IIC T6 Gb
频率	26GHz
测量精度	± 3mm
过程温度	-40 C ~ 130 C (标准型) -40 C ~ 230 C (高温型)
过程压力	-0.1MPa ~ 1.0MPa
防护等级	IP67
信号输出	4mA ~ 20mA / HART (两线 / 四线) RS-485 / Mod bus
现场显示	四位 LCD 可编程
电源	两线制 (24V DC) 四线制 (24V DC / 220V AC)
外壳	单腔: 铝 / 塑料 / 不锈钢 / 双腔: 铝
过程连接	法兰

FWS352L		
	适用介质	轻微腐蚀性液体, 蒸汽、挥发性液体
	测量范围	30m
	防爆认证	Exia II C T6 Ga / Exd IIC T6 Gb
	频率	26GHz
	测量精度	± 3mm
	过程温度	-40 C ~ 130 C (标准型) -40 C ~ 230 C (高温型)
	过程压力	-0.1MPa ~ 2.0MPa
	防护等级	IP67
	信号输出	4mA ~ 20mA / HART (两线 / 四线) RS-485 / Mod bus
	现场显示	四位 LCD 可编程
	电源	两线制 (24V DC) 四线制 (24V DC / 220V AC)
	外壳	单腔: 铝/塑料/不锈钢/双腔: 铝
	过程连接	螺纹、法兰

<b>FWS353</b>		
	适用介质	固体料、强粉尘、易结晶、结露场合
	测量范围	70m
	防爆认证	Exia II C T6 Ga / Exd IIC T6 Gb
	频率	26GHz
	测量精度	± 15mm
	过程温度	-40 C ~ 130 C (标准型) -40 C ~ 230 C (高温型)
	过程压力	-0.1MPa ~ 4.0MPa(平板法兰) -0.1MPa ~ 0.3MPa(万向法兰)
	防护等级	IP67
	信号输出	4mA ~ 20mA / HART (两线 / 四线) RS-485 / Mod bus
	现场显示	四位 LCD 可编程
	电源	两线制 (24V DC) 四线制 (24V DC / 220V AC)
	外壳	单腔: 铝 / 塑料 / 不锈钢 / 双腔: 铝
	过程连接	万向法兰



FWS354		
	适用介质	固体料、强粉尘、易结晶、结露场合
	测量范围	80m
	防爆认证	Exia II C T6 Ga / Exd IIC T6 Gb
	频率	26GHz
	测量精度	± 15mm
	过程温度	-40 C ~ 130 C (标准型) -40 C ~ 230 C (高温型)
	过程压力	-0.1MPa ~ 0.3MPa
	防护等级	IP67
	信号输出	4mA ~ 20mA / HART (两线 / 四线) RS-485 / Mod bus
	现场显示	四位 LCD 可编程
	电源	两线制 (24V DC) 四线制 (24V DC / 220V AC)
	外壳	单腔: 铝 / 塑料 / 不锈钢 / 双腔: 铝
	过程连接	万向法兰

FWS355		
	适用介质	固体颗粒、粉料
	测量范围	液体 30 米/ 固块 20 米/ 固粉 15 米
	防爆认证	Exia II C T6 Ga / Exd IIC T6 Gb
	频率	26GHz
	测量精度	± 15mm
	过程温度	-40 C ~ 130 C (标准型) -40 C ~ 230 C (高温型)
	过程压力	-0.1MPa ~ 4.0MPa (平板法兰) -0.1MPa ~ 0.3MPa (万向法兰)
	防护等级	IP67
	信号输出	4mA ~ 20mA / HART (两线/四线) RS-485 / Mod bus
	现场显示	四位 LCD 可编程
	电源	两线制 (24V DC) 四线制 (24V DC / 220V AC)
	外壳	单腔: 铝 / 塑料 / 不锈钢 / 双腔: 铝
	过程连接	螺纹、法兰

## FWS356 标准型



应用	卫生型液体存储容器、强腐蚀性容器
测量范围	20m
防爆认证	Exia II C T6 Ga / Exd IIC T6 Gb
频率	26GHz
测量精度	± 3mm
过程温度	-40 C ~ 80 C
过程压力	-0.1MPa ~ 0.3MPa
防护等级	IP67
信号输出	4mA ~ 20mA / HART (两线 / 四线) RS-485 / Mod bus
现场显示	四位 LCD 可编程
电源	两线制 (24V DC) 四线制 (24V DC / 220V AC)
外壳	单腔: 铝 / 塑料 / 不锈钢 / 双腔: 铝
过程连接	法兰

## FWS356 耐压耐高温型

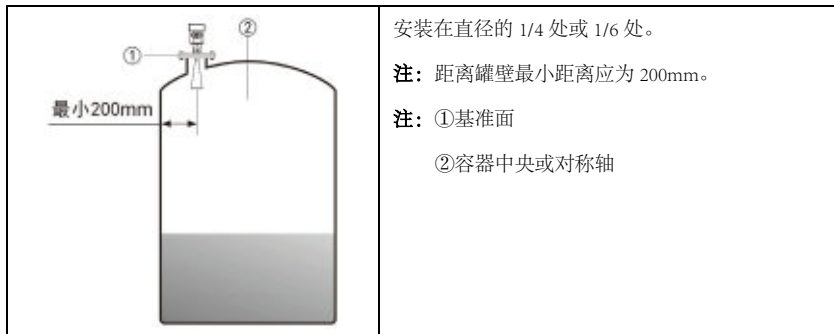


应用	卫生型液体存储容器、强腐蚀性容器
测量范围	20m
防爆认证	Exia II C T6 Ga / Exd IIC T6 Gb
频率	26GHz
测量精度	± 3mm
过程温度	-40 C ~ 200 C (高温型)
过程压力	-0.1MPa ~ 2.5MPa (PTFE 整体填充天线)
防护等级	IP67
信号输出	4mA ~ 20mA / HART (两线 / 四线) RS-485 / Mod bus
现场显示	四位 LCD 可编程
电源	两线制 (24V DC) 四线制 (24V DC / 220V AC)
外壳	单腔: 铝 / 塑料 / 不锈钢 / 双腔: 铝
过程连接	法兰

FWS358L		
	应用	河道、湖泊、浅滩
	测量范围	30m
	频率	26GHz
	测量精度	± 3mm
	过程温度	-20℃ ~ 80℃
	过程压力	常压
	防护等级	IP67 / IP65
	信号输出	RS-485 / Modbus 协议 (6V ~ 24V DC) 4mA ~ 20mA / Hart 两线 (24V DC)
	现场显示	可选
	电源	两线制 (24V DC) 四线制 (6V ~ 24V DC)
	外壳	铝/塑料
	过程连接	螺纹 G1½" A / 支架/法兰
	FWS358H	
	应用	河道、湖泊、浅滩
	测量范围	70m
	频率	26GHz
	测量精度	± 3mm
	过程温度	-20℃ ~ 80℃
	过程压力	常压
	防护等级	IP67 / IP65
	信号输出	RS-485 / Modbus 协议 (6V ~ 24V DC) 4mA ~ 20mA / Hart 两线 (24V DC)
	现场显示	可选
	电源	两线制 (24V DC) 四线制 (6V ~ 24V DC)
	外壳	铝 / 塑料
	过程连接	螺纹 G1½" A / 支架/法兰

## 四、安装指南

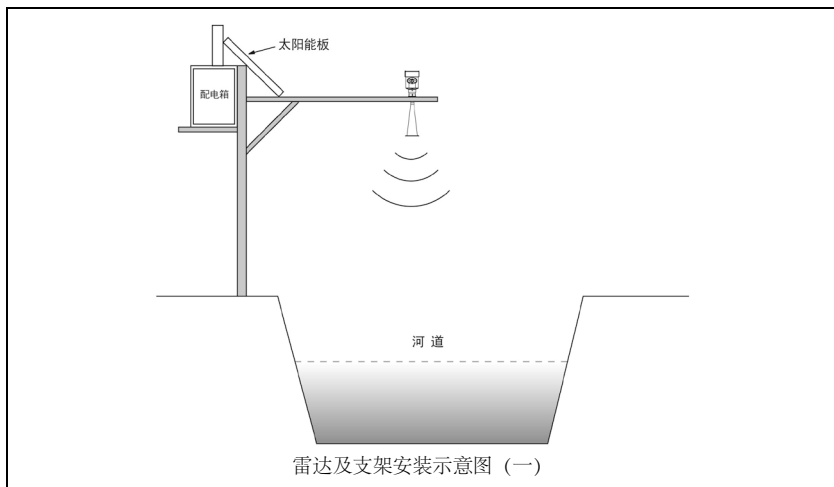
### 4.1 安装位置

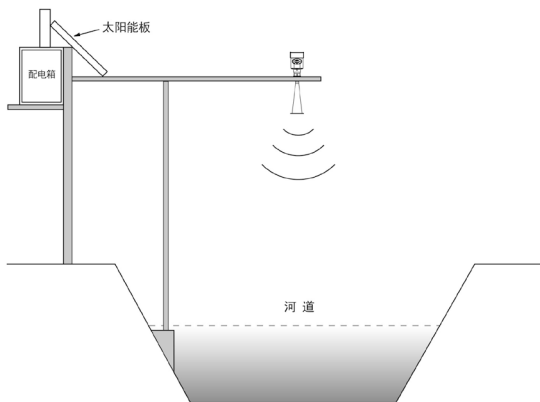


### FWS358 产品安装位置说明

#### 安装前的准备：

- 请注意以下事项，以确保仪表能正确安装：
- 请预留足够的安装空间。
- 请避免强烈震动的安装场合。





雷达及支架安装示意图 (二)

**注：**雷达天线发射微波脉冲时，都有一定发射角。从天线下缘到被测介质表面之间，及发射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遮挡设施，必要时须进行“虚假回波学习”。安装仪表时还要注意：最高液位不得进入测量盲区；仪表必须接大地，增加防雷措施；室外应采取遮阳、防雨措施。

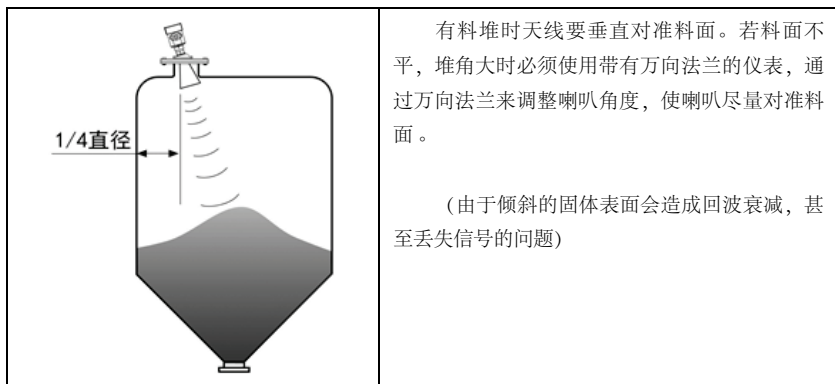
## 4.2 锥形罐安装位置

### 4.2.1 锥型罐的安装

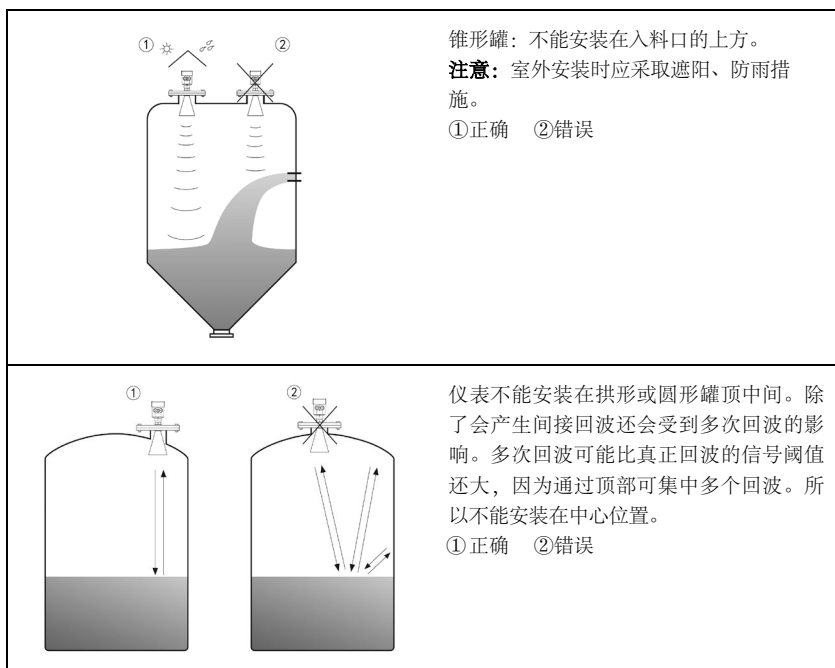


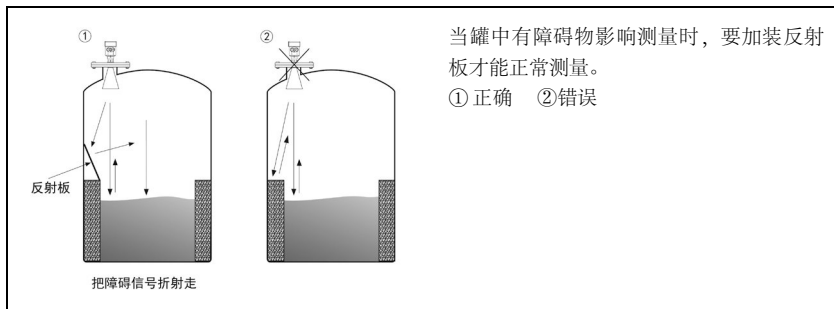
锥形罐顶部平面，可装在罐顶正中间，可保证测量到锥形底部。

## 4.2.2 锥型罐有料堆时的安装注意事项



## 4.3 安装正误

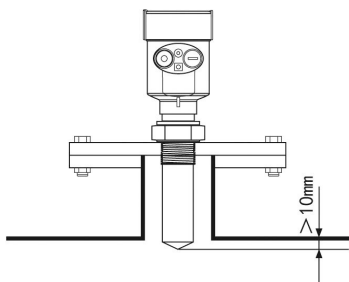




#### 4.4 接管高度要求

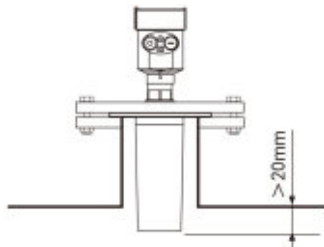
##### 4.4.1 351、352、353、354、355 的接管高度要求

以 351 产品安装示意图为例，必须保证天线伸入到罐里至少 10mm 的距离。



##### 4.4.2 352C 的接管高度要求

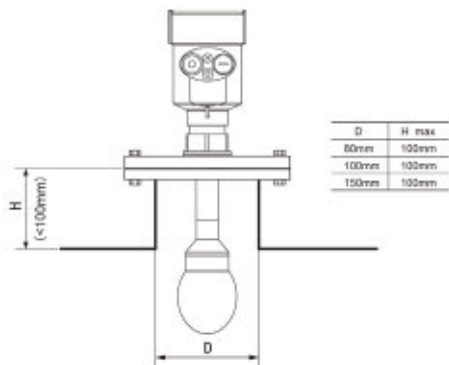
接管高度要求：必须保证天线伸入到罐里至少 20mm 的距离。





## 4.4.3 352L 的接管高度要求

接管高度要求：为了保证天线部分伸入到罐里，接管高度需小于 100 毫米。



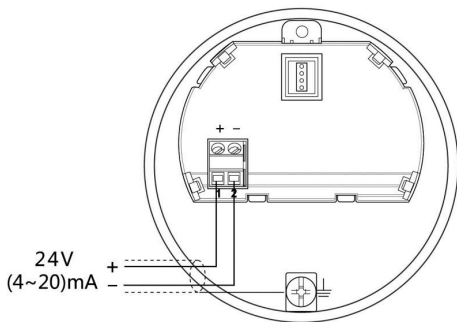
## 五、电气连接

### 5.1 供电电压

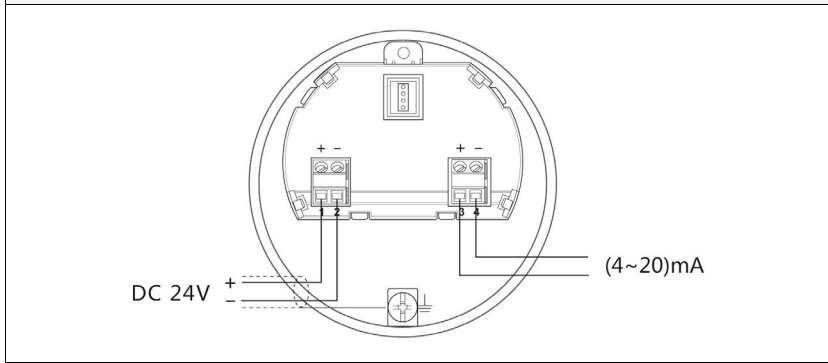
(4~20) mA/HART (两线制)	供电电源和输出电流信号共用一根两芯屏蔽电缆线。具体供电电压范围参见技术数据。对于本安型须在供电电源与仪表之间加一个安全栅。
(4~20) mA/HART (四线制)	供电电源和电流信号分开，各自分别使用一根两芯屏蔽电缆线。具体供电电压范围参见技术数据。
RS-485/Modbus	供电电源和 Modbus 信号线分开各自分别使用一根两芯屏蔽电缆线，具体供电电压范围参见技术数据。

### 5.2 连接方式

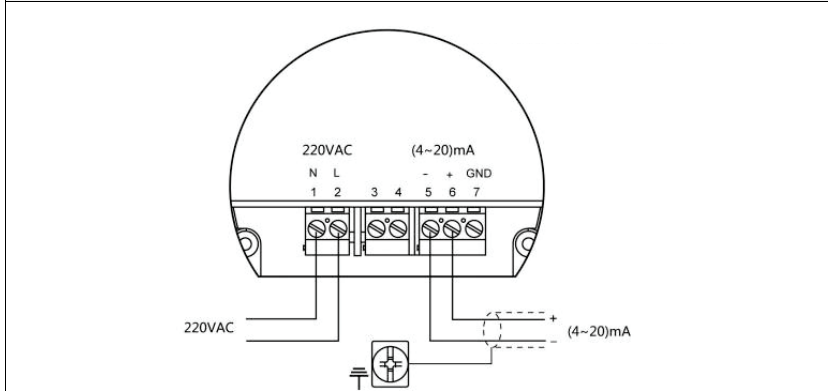
24V DC 两线制接线图如下：



24V DC 四线制接线图如下：



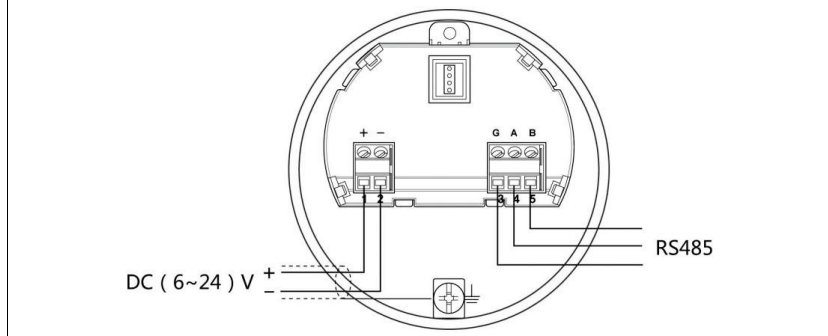
220V AC 四线制如下：



220V AC / 50Hz 供电  
4mA ~ 20mA 输出

注：不输出 4mA ~ 20mA 时，5，6 需短拉接。

6V~24V DC 四线制如下：



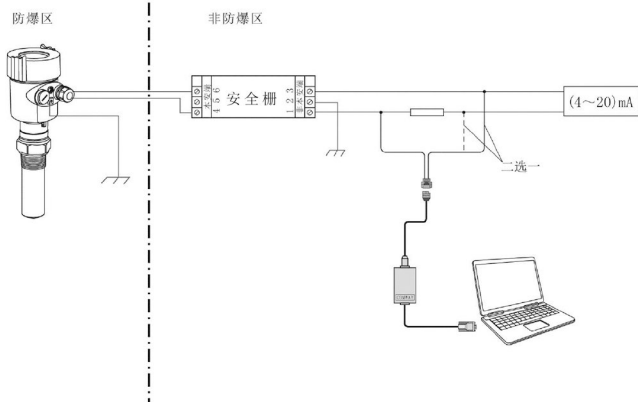
### 5.3 防爆连接

本产品的防爆形式为本质安全型。防爆标志：Exia IIC T6。本安型脉冲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。本产品适用于 Exia IIC T6 防爆等级以下可燃性介质的物位连续测量。

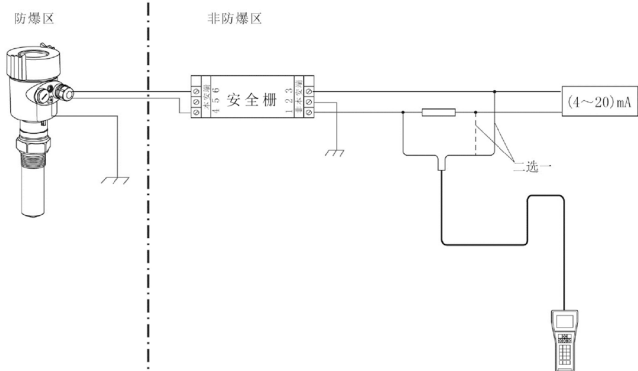
本产品使用时须用安全栅供电。安全栅防爆形式为本质安全型。防爆标志：[Exia] IIC，供电电压（21.6~26.4）V DC，短路电流为135mA，工作电流（4~20）mA。

所有电缆均采用屏蔽电缆，从仪表到安全栅最大长度500m。分布电容 $\leq 0.1 \mu\text{F}/\text{km}$ 、分布电感 $\leq 1\text{mH}/\text{km}$ 。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 SOFTWARE 调试物位计：



采用 Hart 手持编程器调试物位计：



## 5.4 安全指导

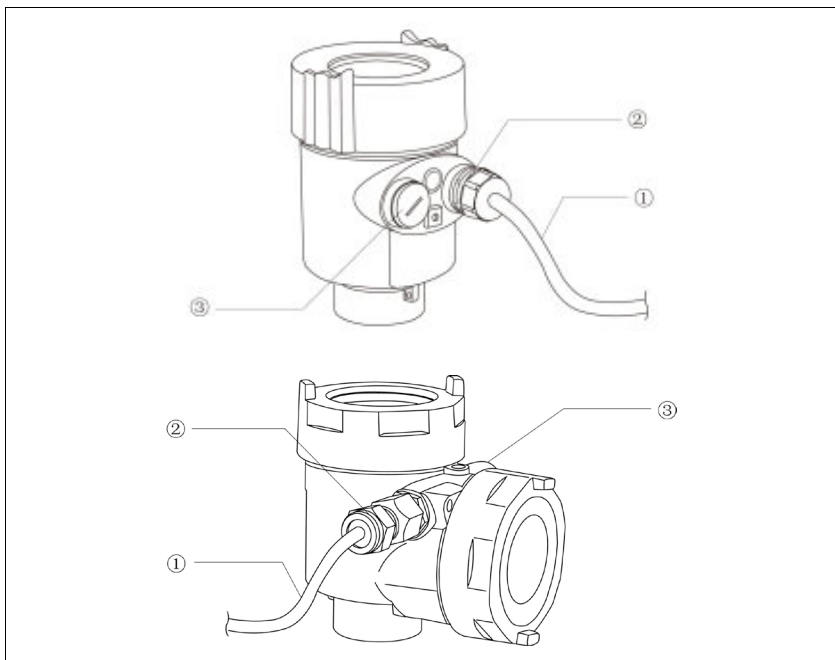
请遵守当地电气安装规程的要求！

请遵守当地对人员健康和安全的规程要求。所有对仪表电气部件的操作必须由经过正规培训的专业人员完成。

请检查仪表的铭牌确保产品规格符合您的要求。请确保供电电压与仪表铭牌上的要求一致。

## 5.5 防护等级

本仪表完全满足防护等级 IP66/67 的要求，请确保电缆密封头的防水性。如下图：



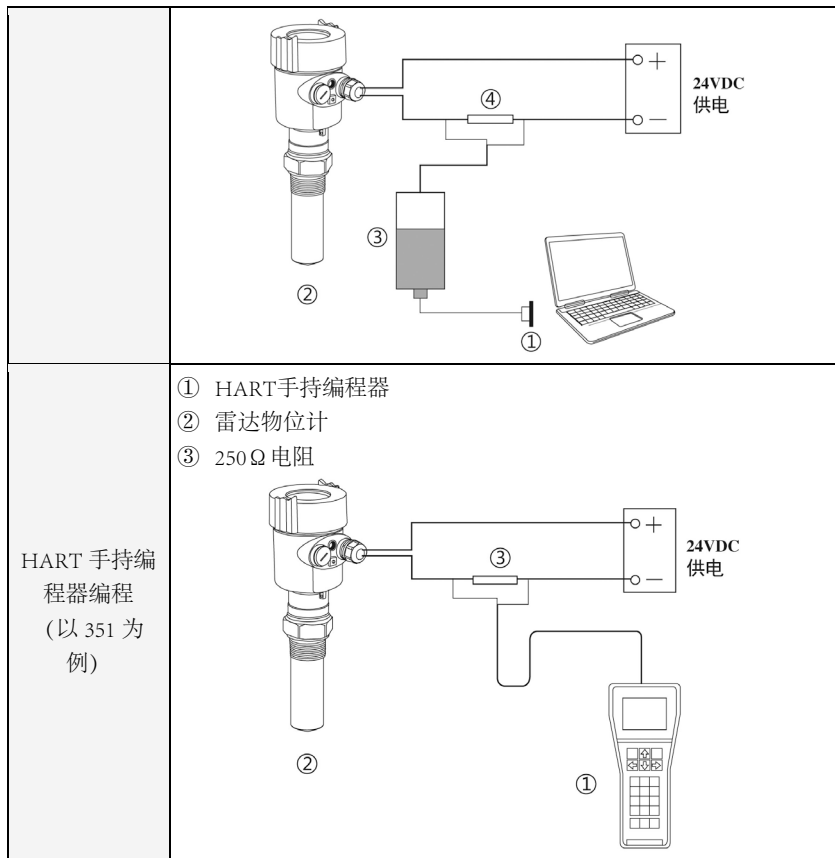
**如何确保安装满足 IP67 的要求：**

- 请确保密封头未受损。
- 请确保电缆未受损。
- 请确保所使用的电缆符合电气连接规范的要求。

- 在进入电气接口前，将电缆向下弯曲，以确保水不会流入壳体，见①
- 请拧紧电缆密封头，见②
- 请将未使用的电气接口用盲堵堵紧，见③

## 六、仪表调试

<p>三种调试方法</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 显示/按键 (View Point)</li> <li>2. 上位机调试</li> <li>3. HART手持编程器</li> </ol>
<p>显示/按键</p>	<p>通过显示屏幕上的 4 个按键对仪表进行调试。调试菜单的语言可选。调试后，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。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 液晶显示</li> <li>② 按键</li> </ol> </div>  </div>
<p>上位机调试</p>	<p>通过HART与上位机相连</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① RS232接口或USB接口</li> <li>② 雷达物位计</li> <li>③ HART适配器</li> <li>④ 250Ω电阻</li> </ol>

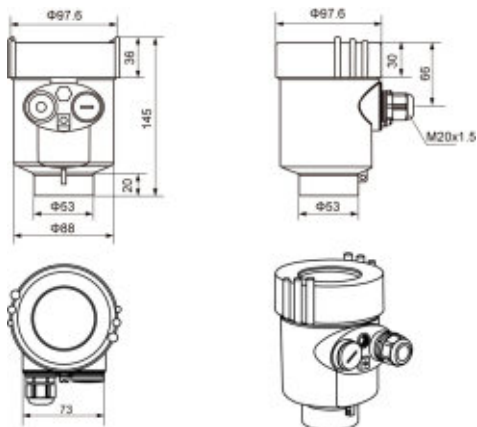




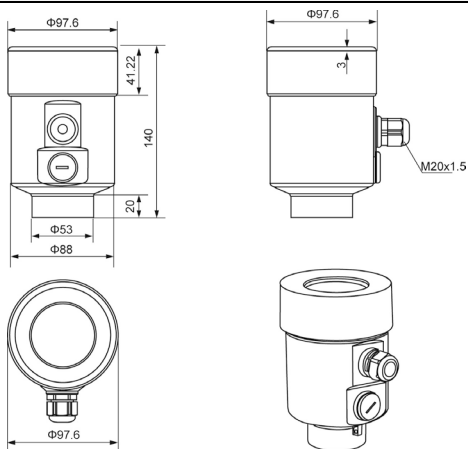
## 七、仪表尺寸

### 7.1 表壳尺寸 (单位: mm)

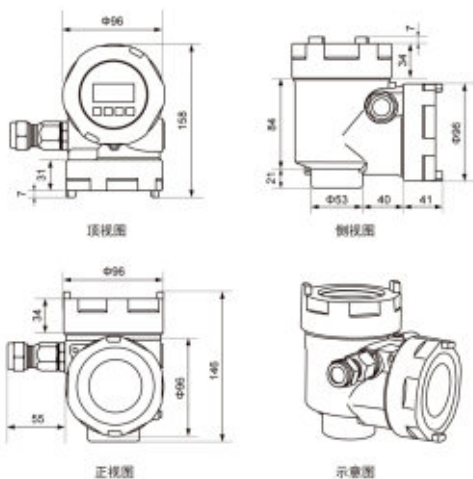
#### 铸铝 / 塑料表壳



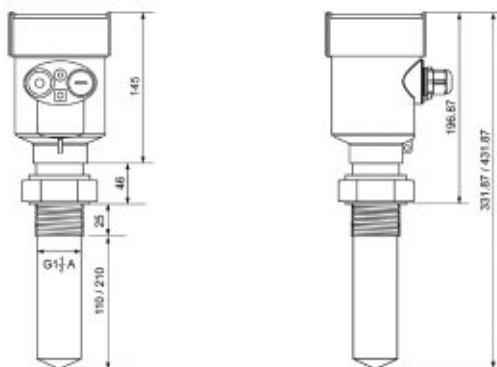
#### 不锈钢表壳



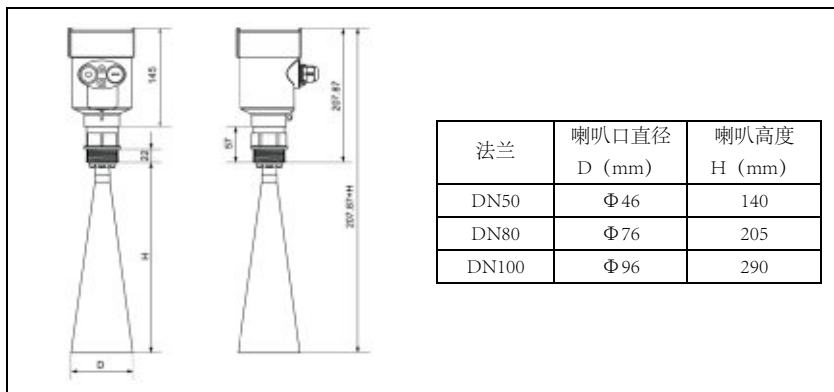
铸铝双腔表壳



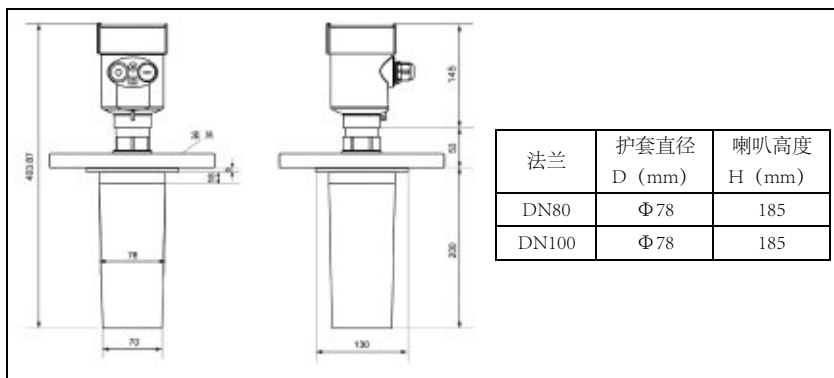
7.2 351 高频雷达尺寸 (单位: mm)



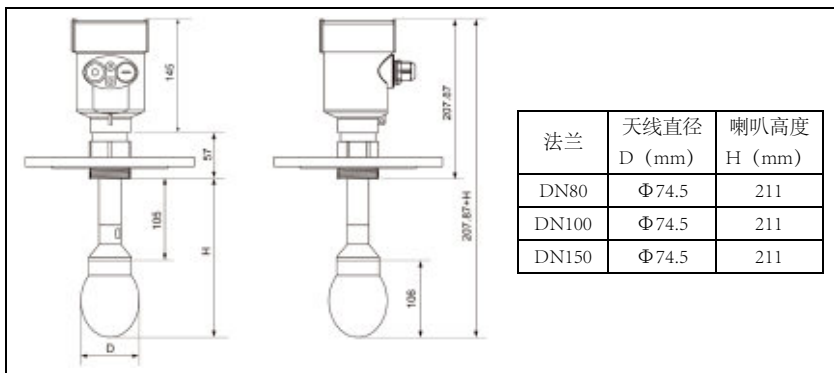
7.3 352 高频雷达尺寸 (单位: mm)



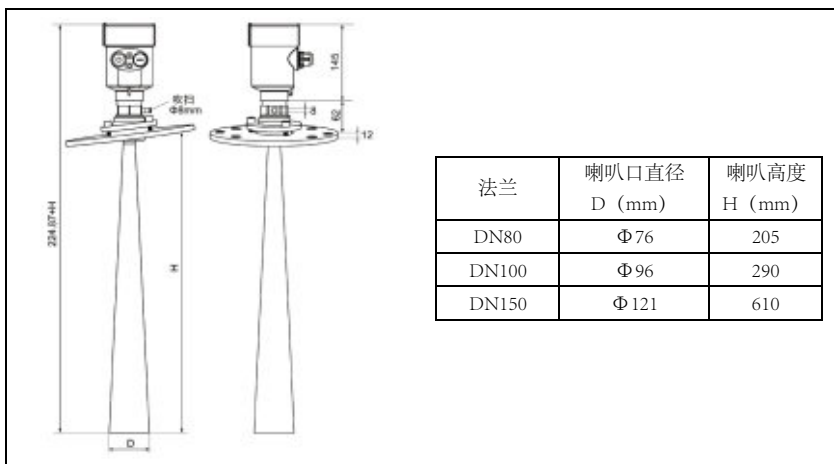
7.4 352C 高频雷达尺寸 (单位: mm)



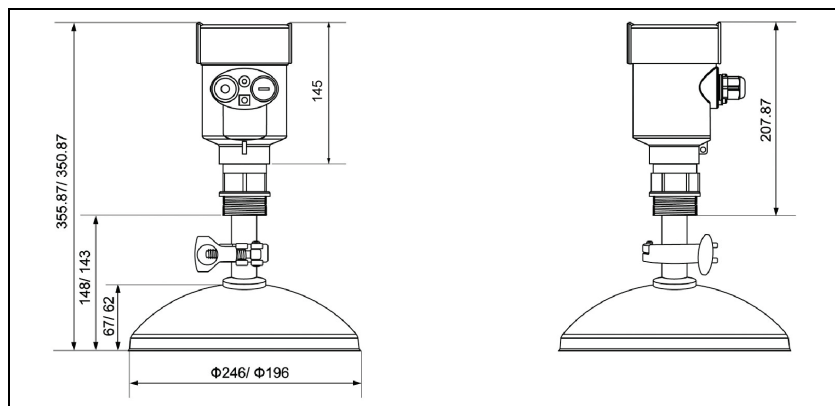
7.5 352L 高频雷达尺寸 (单位: mm)



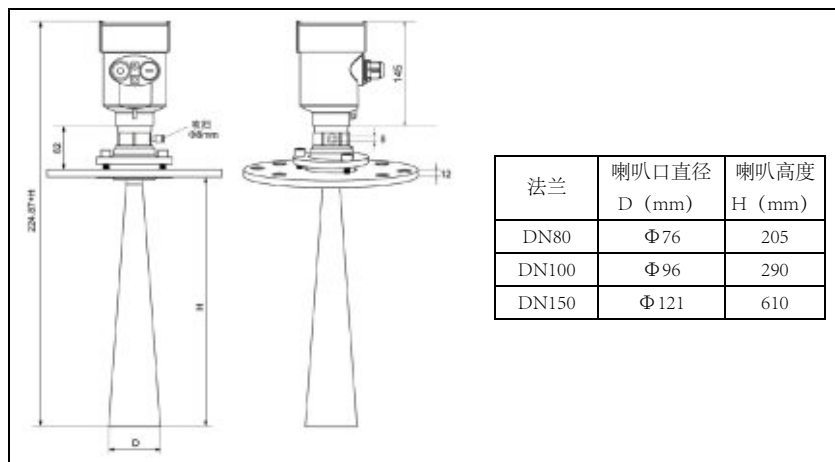
7.6 353 高频雷达尺寸 (单位: mm)



7.7 354 高频雷达尺寸 (单位: mm)

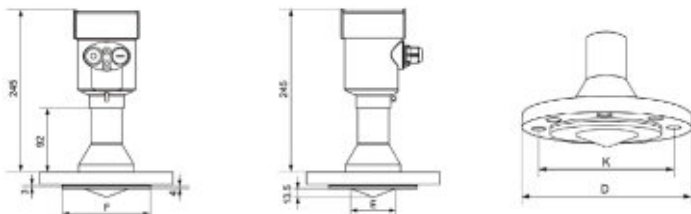


7.8 355 高频雷达尺寸 (单位: mm)



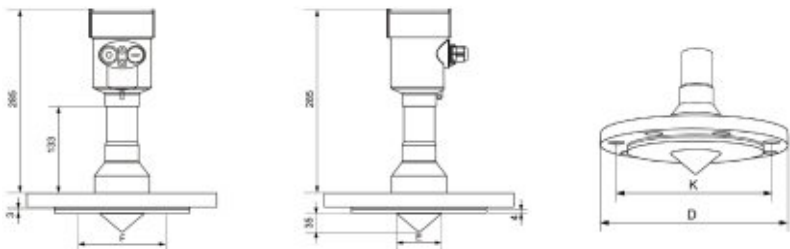
## 7.9 356 高频雷达尺寸 (单位: mm)

## 356 标准型



法兰	法兰外径 D (mm)	中心孔距 K (mm)	喇叭口直径 E (mm)	密封面直径 F (mm)	孔数与孔径
DN50	Φ 165	Φ 125	Φ 46	100	4 × Φ 18
DN80	Φ 200	Φ 160	Φ 76	135	8 × Φ 18
DN100	Φ 220	Φ 180	Φ 76	155	8 × Φ 18
DN125	Φ 250	Φ 210	Φ 76	185	8 × Φ 18
DN150	Φ 285	Φ 240	Φ 76	210	8 × Φ 23
DN200	Φ 340	Φ 295	Φ 76	265	12 × Φ 23

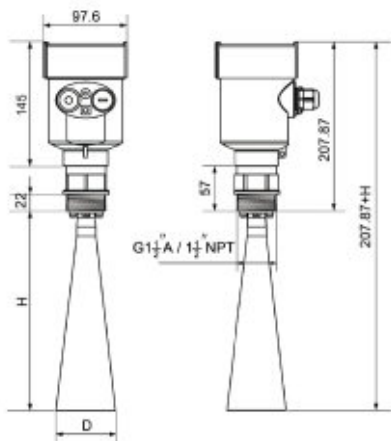
## 356 耐压耐高温型



法兰	法兰外径 D (mm)	中心孔距 K (mm)	喇叭口直径 E (mm)	密封面直径 F (mm)	孔数与孔径
DN50	Φ 165	Φ 125	Φ 46	100	4 × Φ 18
DN80	Φ 200	Φ 160	Φ 76	135	8 × Φ 18
DN100	Φ 220	Φ 180	Φ 76	155	8 × Φ 18
DN125	Φ 250	Φ 210	Φ 76	185	8 × Φ 18
DN150	Φ 285	Φ 240	Φ 76	210	8 × Φ 23
DN200	Φ 340	Φ 295	Φ 76	265	12 × Φ 23

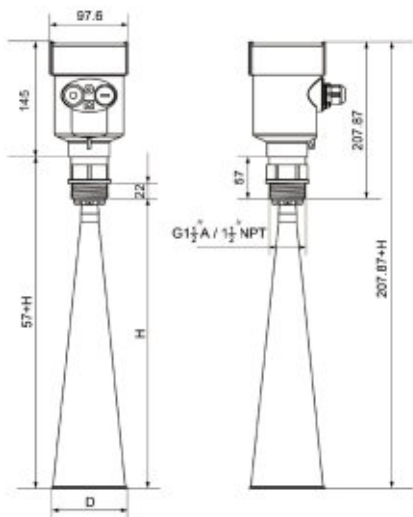
## 7.10 358 高频雷达尺寸 (单位: mm)

## 358L



法兰	喇叭口直径 D (mm)	喇叭高度 H (mm)
DN80	Φ76	205
DN100	Φ96	290

## 358H

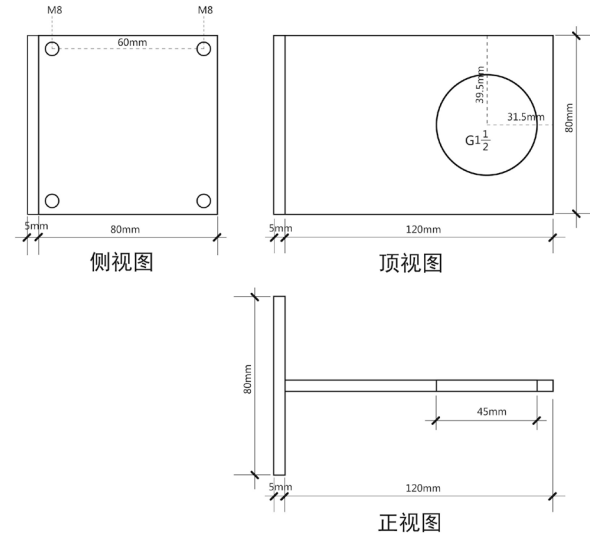


法兰	喇叭口直径 D (mm)	喇叭高度 H (mm)
DN80	Φ76	205
DN100	Φ96	290
DN125	Φ121	610

### 连接方式

- 标准支架连接(附支架尺寸图)
- 带防雨罩支架连接
- 螺纹 G1½" A 连接
- G1½ 安装底座连接

连接支架尺寸图 (单位: mm)





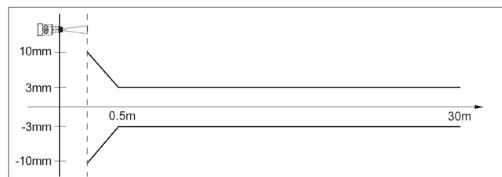
## 八、技术参数

一般数据	
探测组材料	天线型材: 不锈钢/PTFE/PVDF/PFA 外壳: 外壳和外壳之间的密封: 硅橡胶 外壳视窗: 聚碳酸酯 接地端子: 不锈钢
过程连接	351: 螺纹 G1½" A / 螺纹 1½" NPT / 法兰 352: 螺纹 G1½" A / 螺纹 1½" NPT / 法兰 352C: 法兰 352L: 法兰 353: 螺纹 G1½" A / 螺纹 1½" NPT / 法兰 354: 螺纹 G1½" A / 螺纹 1½" NPT / 法兰 355: 螺纹 G1½" A / 螺纹 1½" NPT / 法兰 356: 法兰 358: 螺纹 G1½" A / 螺纹 1½" NPT / 法兰 / 支架
供电电压	
两线制	标准型: (16~26)V DC 本安型: (21.6~26.4)V DC 功耗: max. 22.5mA 允许纹波: - <100Hz U <sub>ss</sub> <1V - (100~100K)Hz U <sub>ss</sub> <10mV
隔爆型	两线制: (22.8~26.4) V DC 四线制: (198~242) V AC 四线制/110V AC
四线制	(6~24)V DC / RS-485 Modbus / 功耗 90mW
两线制	DC 24V / 4~20mA / 功耗 0.75W 允许纹波: - <100Hz U <sub>ss</sub> <1V - (100~100K)Hz U <sub>ss</sub> <10mV
电缆参数	
电缆入口/插头	1 个 M20×1.5 电缆入口 (电缆直径 6~12mm) 1 个盲堵 M20×1.5
弹簧接线端子	用于导线横截面 2.5mm <sup>2</sup>

输出参数	
输出信号	4mA~20mA, HART (两线/四线) / RS-485, Modbus
分辨率	1.6 $\mu$ A
故障信号	电流输出不变; 20.5mA; 22mA; 3.9mA
积分时间	(0~36)s, 可调
特征参数	
盲区	天线末端
最大测量距离	351: 10m    352: 30m 352C: 20m    352L: 30m 353: 70m    354: 80m 355: 30m    356: 20m 358L: 30m    358H: 70m
微波频率	26GHz
通讯接口	HART 通讯协议
测量间隔	大约 1 秒 (取决于参数设置)
调整时间	大约 1 秒 (取决于参数设置)
显示分辨率	1mm
精度示意图	
351 精度	发射角: 20° 

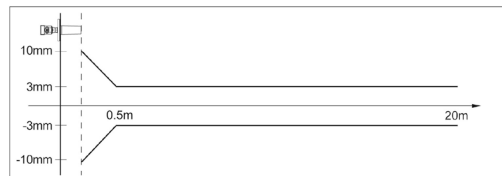
352 精度

发射角 取决于天线尺寸

-  $\varnothing 46\text{mm}$   $18^\circ$ -  $\varnothing 76\text{mm}$   $12^\circ$ -  $\varnothing 96\text{mm}$   $8^\circ$ 

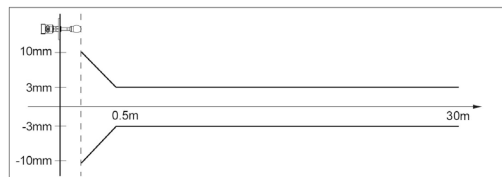
352C 精度

发射角取决于天线尺寸

-  $\varnothing 63\text{mm}$   $14^\circ$ 

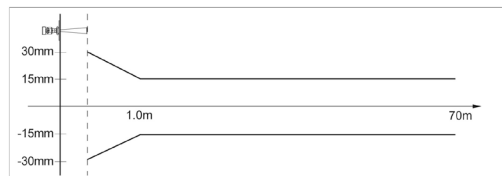
352L 精度

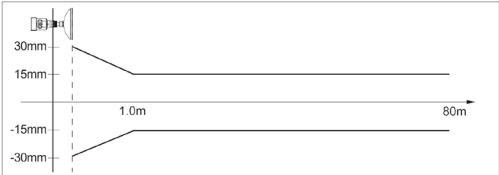
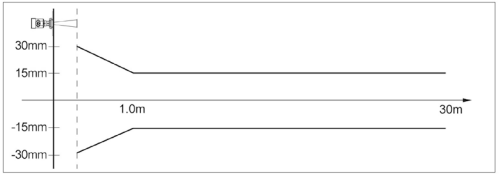
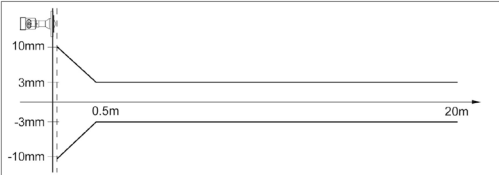
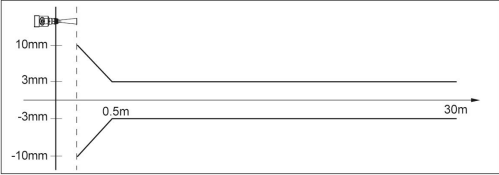
发射角取决于天线尺寸

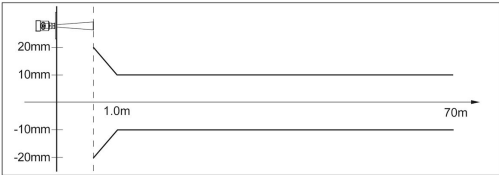
-  $\varnothing 76\text{mm}$   $12^\circ$ 

353 精度

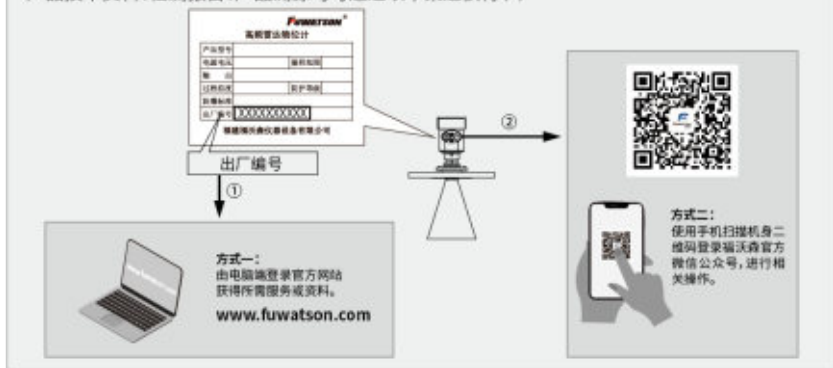
发射角取决于天线尺寸

-  $\varnothing 76\text{mm}$   $12^\circ$ -  $\varnothing 96\text{mm}$   $8^\circ$ -  $\varnothing 121\text{mm}$   $6^\circ$ 

<p>354 精度</p>	<p>发射角取决于天线尺寸</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\varnothing 196\text{mm}</math> <math>4^\circ</math></li> <li>- <math>\varnothing 246\text{mm}</math> <math>4^\circ</math></li> </ul> 
<p>355 精度</p>	<p>射角取决于天线尺寸</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\varnothing 76\text{mm}</math> <math>12^\circ</math></li> <li>- <math>\varnothing 96\text{mm}</math> <math>8^\circ</math></li> <li>- <math>\varnothing 121\text{mm}</math> <math>6^\circ</math></li> </ul> 
<p>356 精度</p>	<p>发射角取决于天线尺寸</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\varnothing 76\text{mm}</math> <math>10^\circ</math></li> </ul> 
<p>358 精度</p>	<p>358L 发射角 取决于天线尺寸</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\varnothing 76\text{mm}</math> <math>12^\circ</math></li> <li>- <math>\varnothing 96\text{mm}</math> <math>8^\circ</math></li> </ul> 

	<p>358H 发射角 取决于天线尺寸</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\varnothing 76\text{mm}</math> <math>12^\circ</math></li> <li>- <math>\varnothing 96\text{mm}</math> <math>8^\circ</math></li> <li>- <math>\varnothing 121\text{mm}</math> <math>6^\circ</math></li> </ul> 
其他参数	
工作存储及运输温度	-40℃ ~ 80℃
过程温度 (天线部分的温度)	<p>351: -40℃ ~ 100℃  352: -40℃ ~ 130℃ 标准型 / -40℃ ~ 230℃ 高温型  352C: -40℃ ~ 130℃ 标准型 / -40℃ ~ 230℃ 高温型  352L: -40℃ ~ 130℃ 标准型 / -40℃ ~ 230℃ 高温型  353: -40℃ ~ 130℃ 标准型 / -40℃ ~ 230℃ 高温型  354: -40℃ ~ 130℃ 标准型 / -40℃ ~ 230℃ 高温型  355: -40℃ ~ 130℃ 标准型 / -40℃ ~ 230℃ 高温型  356: -40℃ ~ 80℃ 标准型 / -40℃ ~ 200℃ 填充型  358: -20℃ ~ 80℃</p>
相对湿度	< 95%
压力	Max. 4MPa (358 为常压)
耐震	机械震动 $10\text{m/s}^2$ , (10~150)Hz

产品技术资料、检测报告、产品溯源均可通过以下渠道获得》》



福建福沃森仪器设备有限公司  
FUJIAN FUWATSON INSTRUMENT EQUIPMENT CO., LTD.  
地址：福建省福州市仓山区盖山镇齐安路760号7号厂房  
电话：0591-83057712                      传真：0591-83057713  
官网：www.fuwatson.com                邮箱：fws@fuwatson.com

**福沃森**  
**FUWATSON**  
内容如有变更，恕不另行通知！