



智能调频雷达物位计

WP-RD204

使用手册

OPERATING MANUAL



NO.WW009240802

福建上润精密仪器有限公司

FU JIAN WIDE PLUS PRECISION INSTRUMENTS CO.,LTD

技术服务热线：800-858-1566 400-887-6339

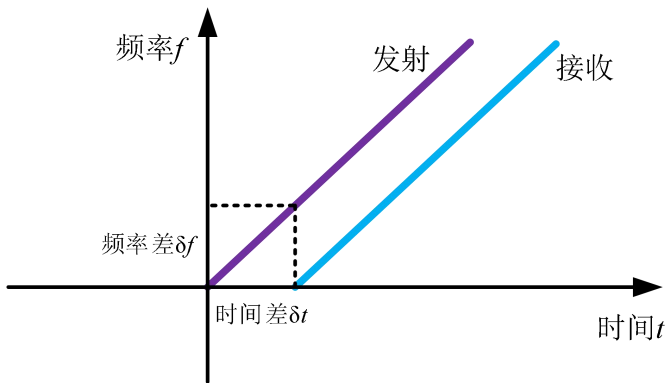
目 录

1、产品概述	1
1.1 原理	1
1.2 特点	1
2、产品介绍	2
3、安装要求	6
3.1 安装位置	6
3.2 安装注意事项	7
3.3 安装接管示意图	8
4、电气连接	11
4.1 供电电源	11
4.2 连接方式	12
4.3 安全指导	13
4.4 防护等级	13
5、结构尺寸	14
5.1 表壳	14
5.2 产品尺寸	15
6、技术参数	20
7、仪表线性	21
7.1 波束角:	21
7.2 仪表线性:	21
8、仪表选型表	24

1、产品概述

1.1 原理

调频连续波雷达物位计的通用原理为雷达在罐顶发射电磁波，电磁波碰到介质反射后被雷达接收，接收信号与发射信号之间的频率差 δf 与介质表面的距离 R 成一定比例关系： $R=C$ （速度）* δf （频率差）/ $2K$ （调频斜率）。因为光速 C 和调频斜率 K 已知，因此估算出频率差 δf ，便可得到雷达安装位置料面的距离 R ，再通过已知的罐体总高，减去雷达到料面的空间距离（简称空高），得出料位的高度。



$$\left. \begin{array}{l} \text{时间差 } \delta t = 2R/C \\ \text{频率差 } \delta f = K \cdot \delta t \end{array} \right\} \Rightarrow \text{距离 } R = C \cdot \delta f / 2K$$

注：K为调频斜率

1.2 特点

- 毫米波雷达，测量精度最高可达±2mm，测量最小盲区为0.1m。
- 更小的天线尺寸，满足了更多的工况场合测量。
- 多种透镜天线，更小的发射角，更集中的能量，回波信号更强，同等工矿条件下，相比于其他雷达产品具有更高的可靠性。
- 拥有更强的穿透性，在有粘附及凝结的情况下也可以正常使用。
- 动态信号范围更大，对于低介电常数介质的测量更加稳定。
- 多种测量模式，快速测量模式下雷达反应时间小于1S。

2、产品介绍

➤ S1 天线:



测量介质: 液体
测量范围: 0.1m~10m
过程连接: G1A / 1NPT螺纹 / 法兰 \geq DN40
过程温度: -40~100℃
过程压力: -0.1~1.6MPa
天线尺寸: 21mm透镜天线
天线材质: PTFE
精 度: \pm 5mm
防护等级: IP67
中心频率: 80GHz
发 射 角: 14°
电 源: 二线制/DC24V
四线制/DC12~24V
四线制/AC220V
外 壳: 铝/塑料/不锈钢
信号输出: 二线制/ 4~20mA/ HART协议
四线制/ 4~20mA/ HART协议
六线制/ 4~20mA/ RS485 Modbus

➤ A1 天线:



测量介质: 液体
测量范围: 0.1m~30m
过程连接: G1½A / 1½NPT螺纹 / 法兰 \geq DN40
过程温度: -40~100℃ / -40~80℃ (螺纹连接)
过程压力: -0.1~0.3MPa
天线尺寸: 32mm透镜天线
天线材质: PTFE
精 度: \pm 2mm
防护等级: IP67
中心频率: 80GHz
发 射 角: 8°
电 源: 二线制/DC24V
四线制/DC12~24V
四线制/AC220V
外 壳: 铝/塑料/不锈钢
信号输出: 二线制/ 4~20mA/ HART协议
四线制/ 4~20mA/ HART协议
六线制/ 4~20mA/ RS485 Modbus

➤ A2 天线:



测量介质: 液体
测量范围: 0.1m~30m
过程连接: G1½A / 1½NPT螺纹/ 法兰≥DN40
过程温度: -40~120℃
过程压力: -0.1~1.6MPa
天线尺寸: 32mm透镜天线
天线材质: PTFE
精 度: ±2mm
防护等级: IP67
中心频率: 80GHz
发 射 角: 8°
电 源: 二线制/DC24V
四线制/DC12~24V
四线制/AC220V
外 壳: 铝/塑料/不锈钢
信号输出: 二线制/4~20mA/HART协议
四线制/4~20mA/ HART协议
六线制/4~20mA/ RS485 Modbus

➤ A3 天线:



测量介质: 液体
测量范围: 0.2m~30m / 0.3m~150m
过程连接: 法兰≥DN80 / G3 A螺纹
过程温度: -40~150℃ / -40~130℃ (螺纹连接)
过程压力: -0.1~1.0MPa
天线尺寸: 76mm透镜天线
天线材质: PTFE
精 度: ±2mm
防护等级: IP67
中心频率: 80GHz
发 射 角: 3°
电 源: 二线制/DC24V
四线制/DC12~24V
四线制/AC220V
外 壳: 铝/塑料/不锈钢
信号输出: 二线制/4~20mA/HART协议
四线制/4~20mA/ HART协议
六线制/4~20mA/ RS485 Modbus



➤ A4 天线:



测量介质: 液体
测量范围: 0.1m~30m
过程连接: 法兰 \geq DN50
过程温度: -40~200℃
过程压力: -0.1~2.5MPa
天线尺寸: 44mm透镜天线
天线材质: PTFE
精 度: ± 2 mm)
防护等级: IP67
中心频率: 80GHz
发 射 角: 6°
电 源: 二线制/DC24V
四线制/DC12~24V
四线制/AC220V
外 壳: 铝/塑料/不锈钢
信号输出: 二线制/4~20mA/HART协议
四线制/4~20mA/ HART协议
六线制/4~20mA/ RS485 Modbus

➤ A5 天线:



测量介质: 液体
测量范围: 0.3m~30m
过程连接: 法兰 \geq DN80
过程温度: -40~200℃
过程压力: -0.1~2.5MPa
天线尺寸: 76mm透镜天线
天线材质: PTFE
精 度: ± 2 mm
防护等级: IP67
中心频率: 80GHz
发 射 角: 3°
电 源: 二线制/DC24V
四线制/DC12~24V
四线制/AC220V
外 壳: 铝 /塑料 /不锈钢
信号输出: 二线制/4~20mA/HART协议
四线制/4~20mA/ HART协议
六线制/4~20mA/ RS485 Modbus

➤ B1 天线:



测量介质: 固体
测量范围: 0.1m~30m / 0.3m~150m
过程连接: 法兰 \geq DN80
过程温度: -40~150℃ / -40~200℃
过程压力: -0.1~0.3MPa
天线尺寸: 76mm透镜天线
天线材质: PTFE
精 度: \pm 5mm
防护等级: IP67
中心频率: 80GHz
发 射 角: 3°
电 源: 二线制/DC24V
四线制/DC12~24V
四线制/AC220V
外 壳: 铝/塑料/不锈钢
信号输出: 二线制/4~20mA/HART协议
四线制/4~20mA/ HART协议
六线制/4~20mA/ RS485 Modbus

➤ B2 天线:

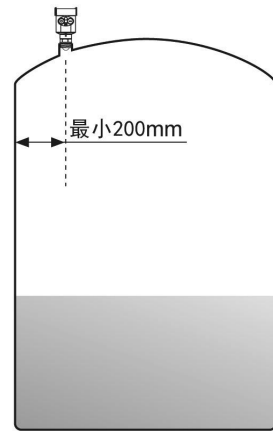


测量介质: 固体
测量范围: 0.1m~30m / 0.3m~150m
过程连接: 法兰 \geq DN80
过程温度: -40~80℃
过程压力: -0.1~0.3MPa
天线尺寸: 76mm透镜天线
天线材质: PE
精 度: \pm 5mm
防护等级: IP67
中心频率: 80GHz
发 射 角: 3°
电 源: 二线制/DC24V
四线制/DC12~24V
四线制/AC220V
外 壳: 铝/塑料/不锈钢
信号输出: 二线制/4~20mA/HART协议
四线制/4~20mA/ HART协议
六线制/4~20mA/ RS485 Modbus

3、安装要求

3.1 安装位置

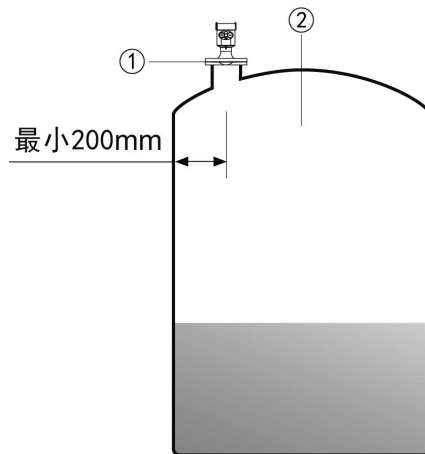
1) 螺纹安装（适用于 S 1, A1 天线）



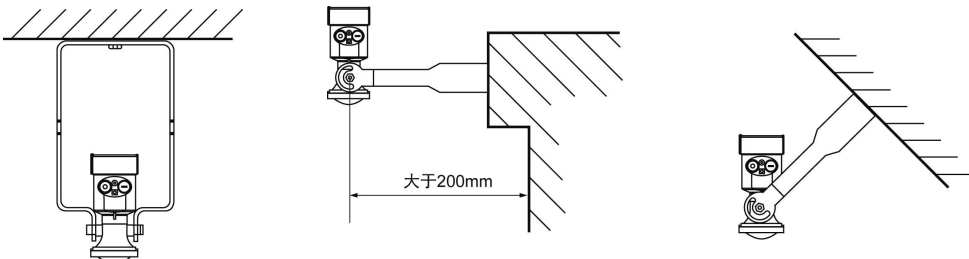
2) 法兰安装

仪表距离罐壁最小距离应为200mm。

注：①基准面 ②容器中央或对称轴

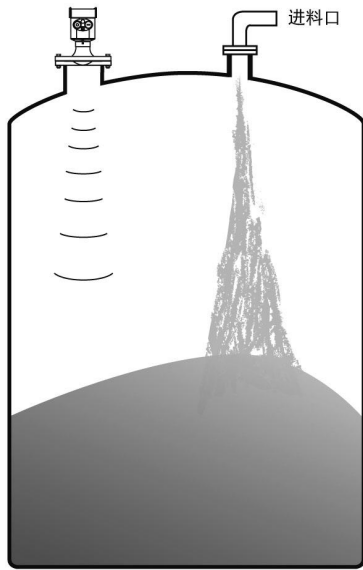


3) 吊装（根据具体的安装条件选用）

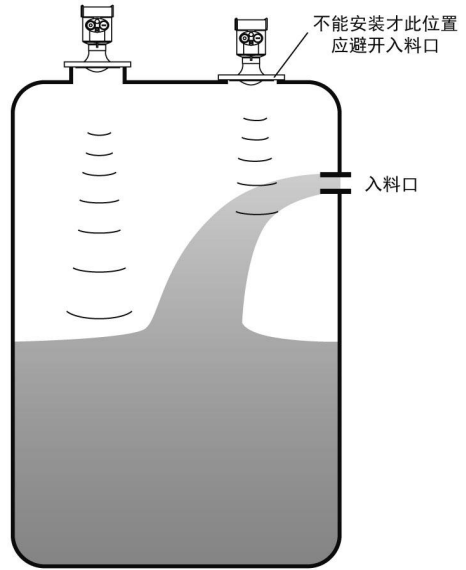


3.2 安装注意事项

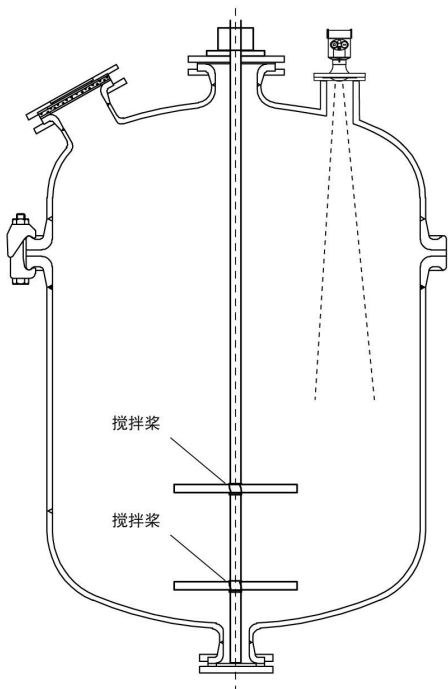
- 仪表在安装时避免安装在入料口的上方，尽量避开各种影响信号的物体，如搅拌桨等



测固体

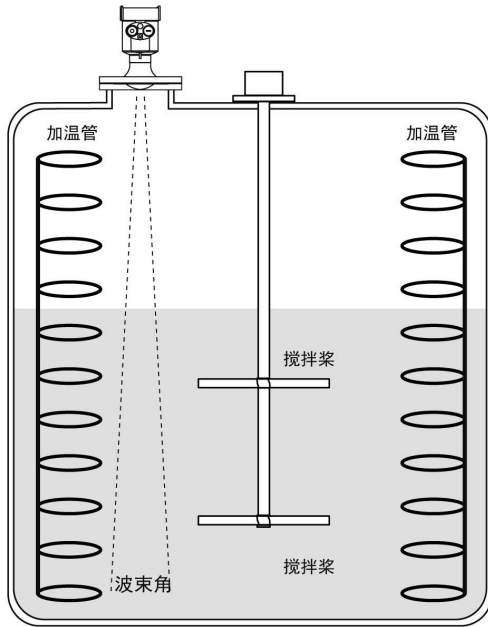


测液体



注：不能安装在入料口上方，
仪表下方不能有障碍物

- 在极端复杂的工况下，以雷达安装点为中心，半径 20cm 的区域内没有任何障碍物，仪表即可正常工作。



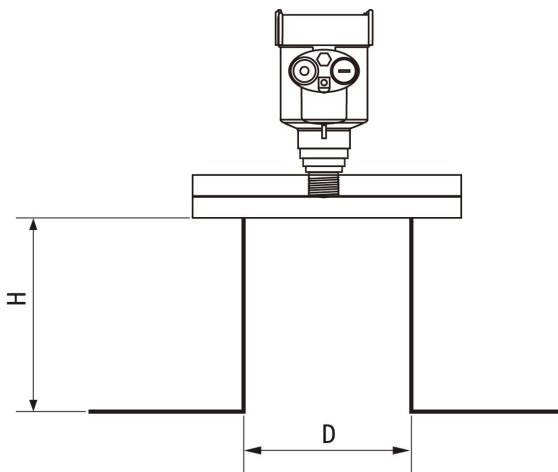
极低的发射角在极端恶劣的条件下，也能保证精确的测量

3.3 安装接管示意图

最大安装短管高度 H_{max} ，取决于安装短管管径 D 及产品发射角的大小。

过长的安装接管，会影响雷达性能。

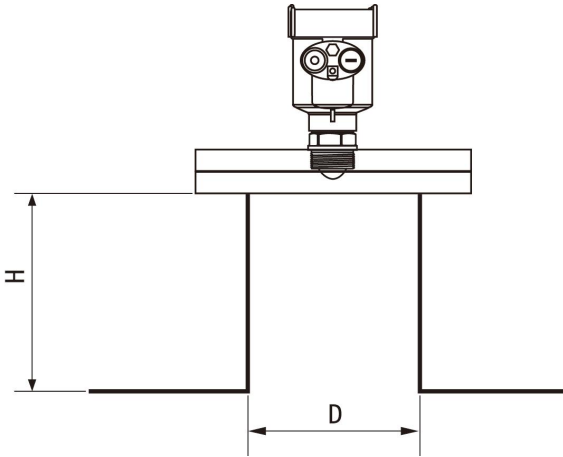
➤ S1 天线：



法兰	D	H max
DN25	25mm (2")	90mm
DN40	40mm (2.5")	140mm
DN50	50mm (3")	180mm
DN65	65mm (4")	240mm

以上所有关于接管内径和高度的数值都是针对平静的液体来计算的，如不是平面，不能参考该尺寸表。

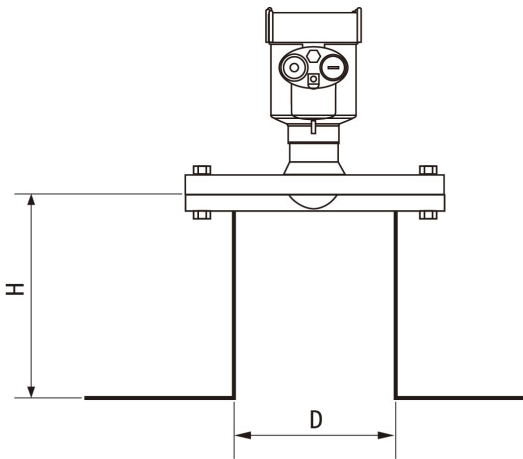
➤ A1 天线:



法兰	D	H max
DN40	40mm (1.5")	250mm
DN50	50mm (2")	300mm
DN65	65mm (2.5")	450mm
DN80	80mm (3")	550mm
DN100	100mm (4")	700mm
DN125	125mm (5")	900mm
DN150	150mm (6")	1100mm

以上所有关于接管内径和高度的数值都是针对平静的液体来计算的，如不是平面，不能参考该尺寸表。

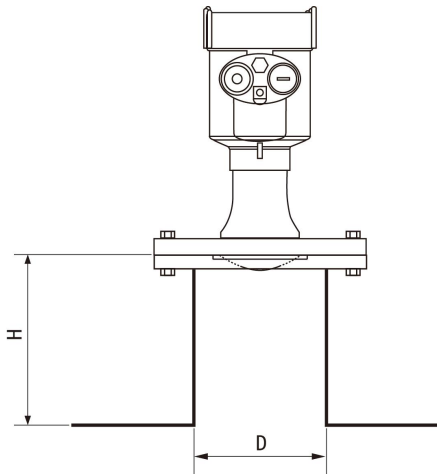
➤ A2 天线:



法兰	D	H max
DN40	40mm (1.5")	250mm
DN50	50mm (2")	300mm
DN65	65mm (2.5")	450mm
DN80	80mm (3")	550mm
DN100	100mm (4")	700mm
DN125	125mm (5")	900mm
DN150	150mm (6")	1100mm

以上所有关于接管内径和高度的数值都是针对平静的液体来计算的，如不是平面，不能参考该尺寸表。

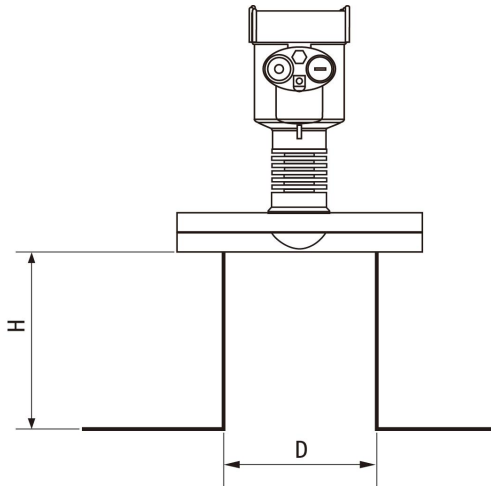
➤ A3 天线:



法兰	D	H max
DN80	80mm (3")	1000mm
DN100	100mm (4")	1200mm
DN125	125mm (5")	1500mm
DN150	150mm (6")	2000mm

以上所有关于接管内径和高度的数值都是针对平静的液体来计算的，如不是平面，不能参考该尺寸表。

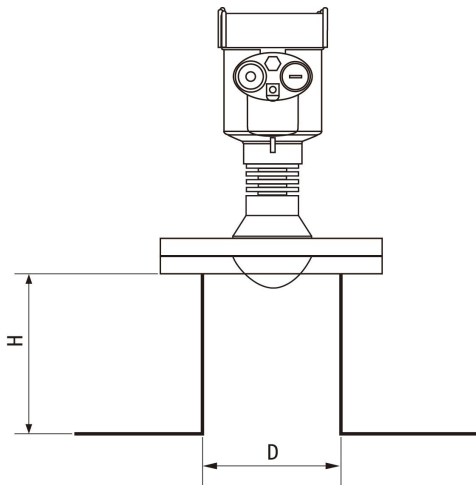
➤ A4 天线:



法兰	D	H max
DN50	50mm (2")	400mm
DN80	80mm (3")	650mm
DN100	100mm (4")	900mm
DN125	125mm (5")	1000mm
DN150	150mm (6")	1200mm

以上所有关于接管内径和高度的数值都是针对平静的液体来计算的，如不是平面，不能参考该尺寸表。

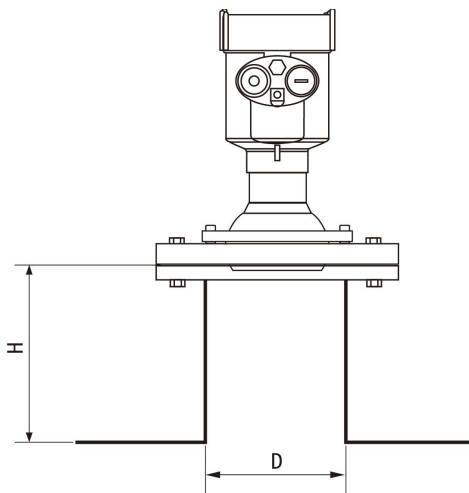
➤ A5 天线:



法兰	D	H max
DN80	80mm (3")	1000mm
DN100	100mm (4")	1200mm
DN125	125mm (5")	1500mm
DN150	150mm (6")	2000mm

以上所有关于接管内径和高度的数值都是针对平静的液体来计算的，如不是平面，不能参考该尺寸表。

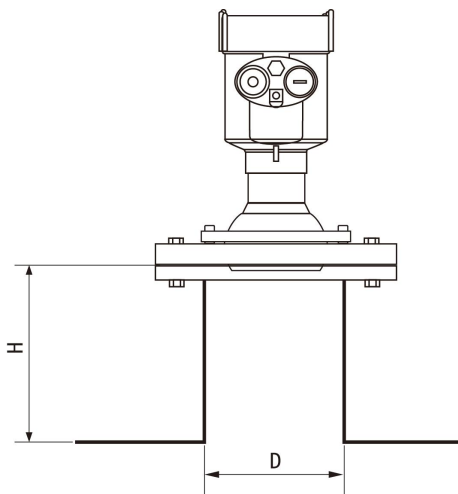
➤ B1 天线:



法兰	D	H max
DN80	80mm (3")	1000mm
DN100	100mm (4")	1200mm
DN125	125mm (5")	1500mm
DN150	150mm (6")	2000mm

以上所有关于接管内径和高度的数值都是针对平静的液体来计算的，如不是平面，不能参考该尺寸表。

➤ B2 天线:



法兰	D	H max
DN80	80mm (3")	1000mm
DN100	100mm (4")	1200mm
DN125	125mm (5")	1500mm
DN150	150mm (6")	2000mm

以上所有关于接管内径和高度的数值都是针对平静的液体来计算的，如不是平面，不能参考该尺寸表。

4、电气连接

4.1 供电电源

(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。

(4~20) mA (四线制/六线制)

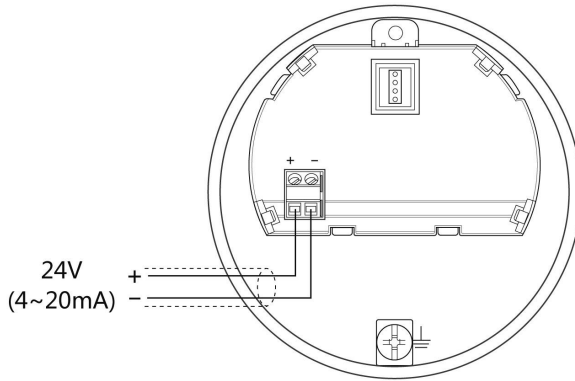
电源需单独供电，电源与电流信号使用一根四芯屏蔽电缆线（电流信号与RS485接口可同时输出，同时输出需要使用一根六芯的屏蔽电缆）。

Modbus-RS485

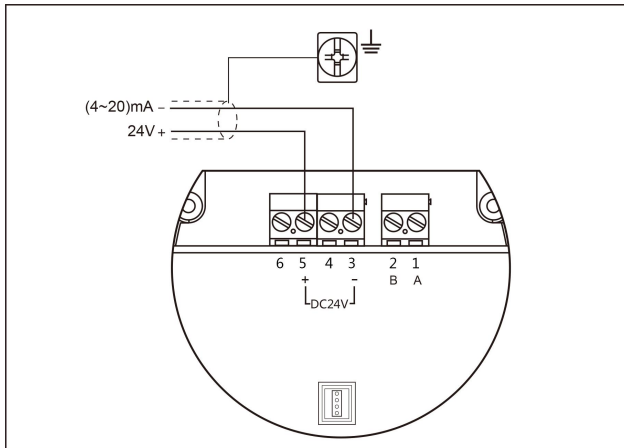
电源需单独供电，电源与数字使用一根四芯屏蔽电缆线（电流信号与RS485接口可同时输出，同时输出需要使用一根六芯的屏蔽电缆）。

4.2 连接方式

➤ 24V 两线制接线图如下：

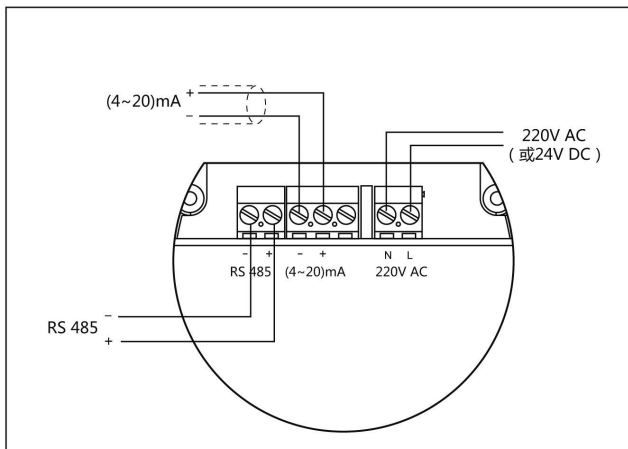


➤ 侧面显示两线制、两室接线图如下：



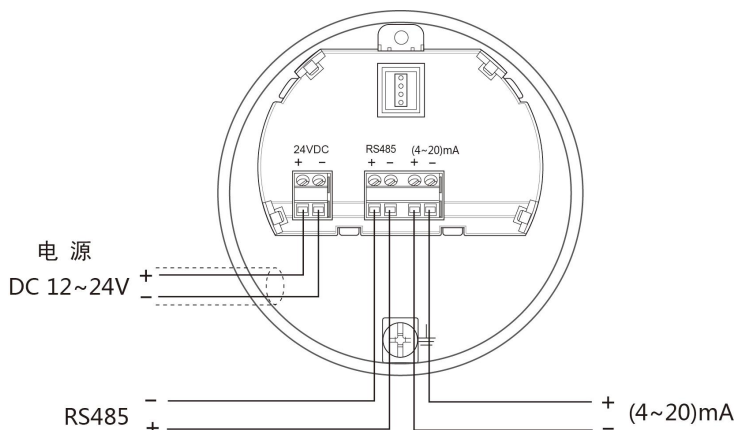
24V DC 供电
4~20mA 输出

➤ 四线制、两室接线图如下：



220V AC/50Hz 供电
(或 24V DC 供电)
(4~20) mA 输出或 RS485 输出

➤ 四线制六线制接线图如下：



4.3 安全指导

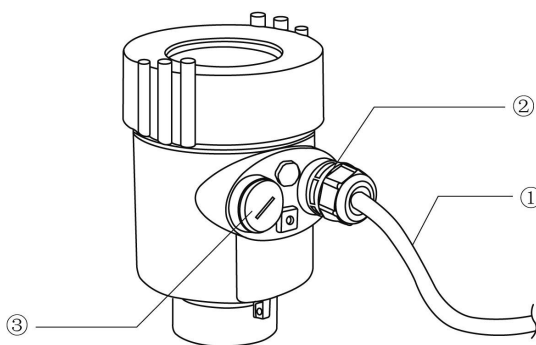
请遵守当地电气安装规程的要求！

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。

4.4 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：

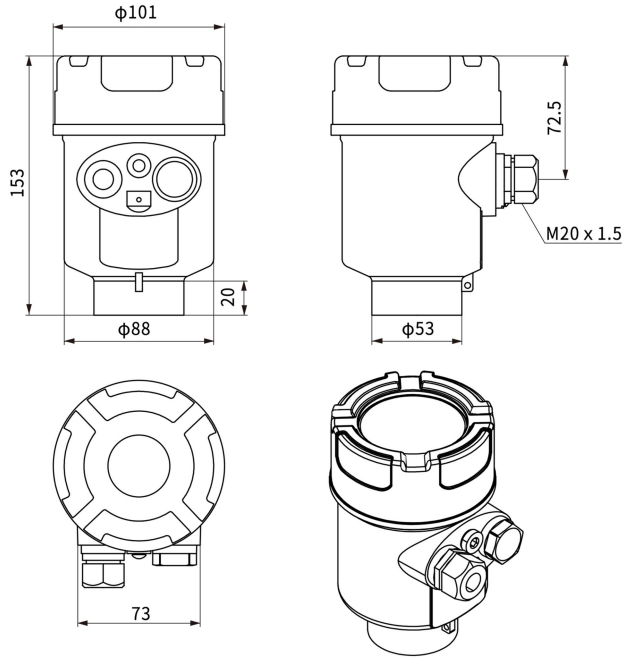
- ◆ 请确保密封头未受损。
- ◆ 请确保电缆未受损。
- ◆ 请确保所使用的电缆符合电气连接规范的要求。
- ◆ 在进入电气接口前，将电缆向下弯曲，以确保水不会流入壳体，见①
- ◆ 请拧紧电缆密封头，见②
- ◆ 请将未使用的电气接口用盲堵堵紧，见③

5、结构尺寸

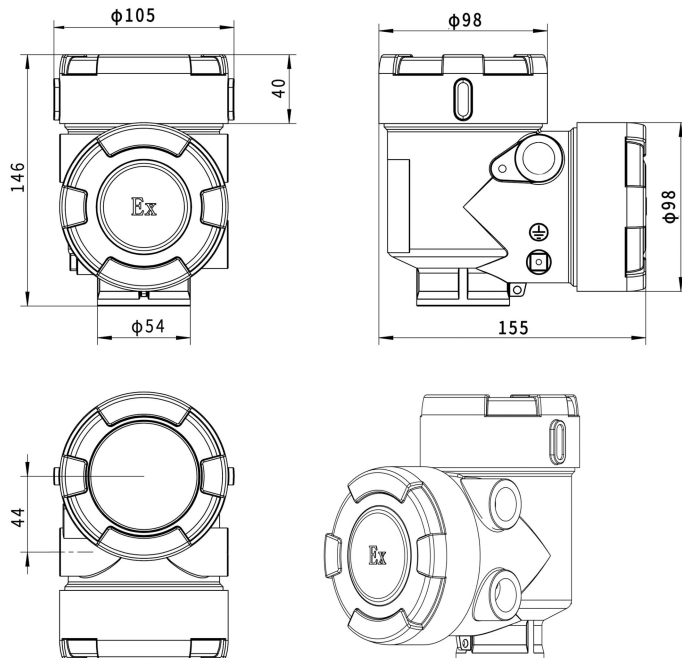
5.1 表壳

(单位: mm)

➤ 铸铝表壳—单腔:



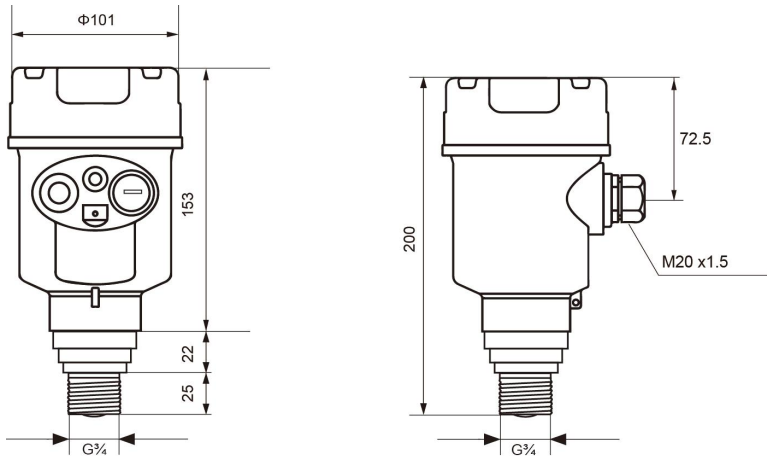
➤ 不锈钢表壳—双腔:



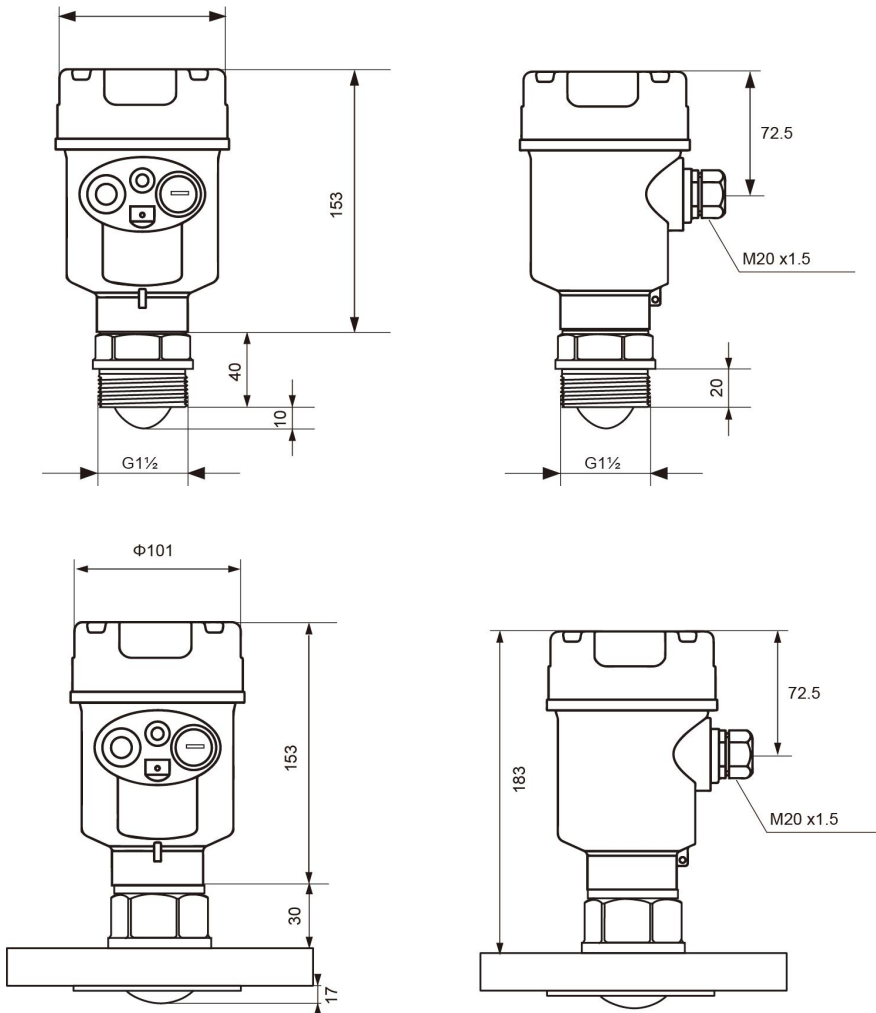
5.2 产品尺寸

(单位: mm)

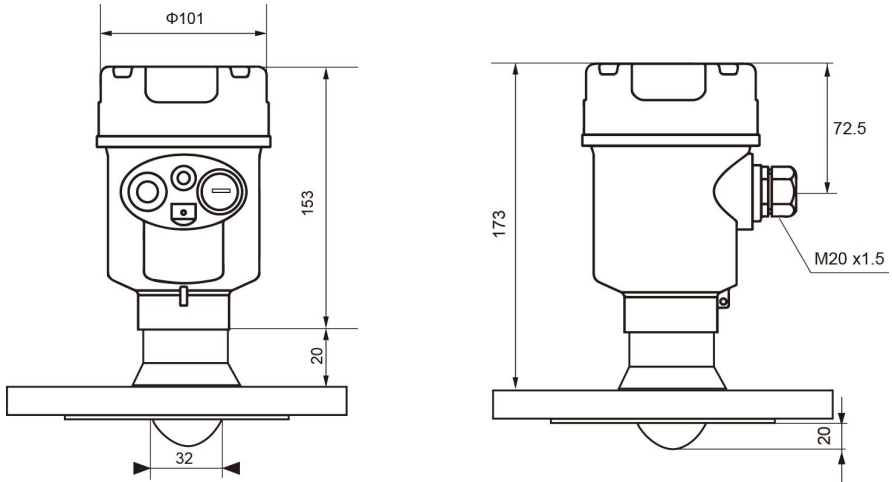
➤ S1 天线:



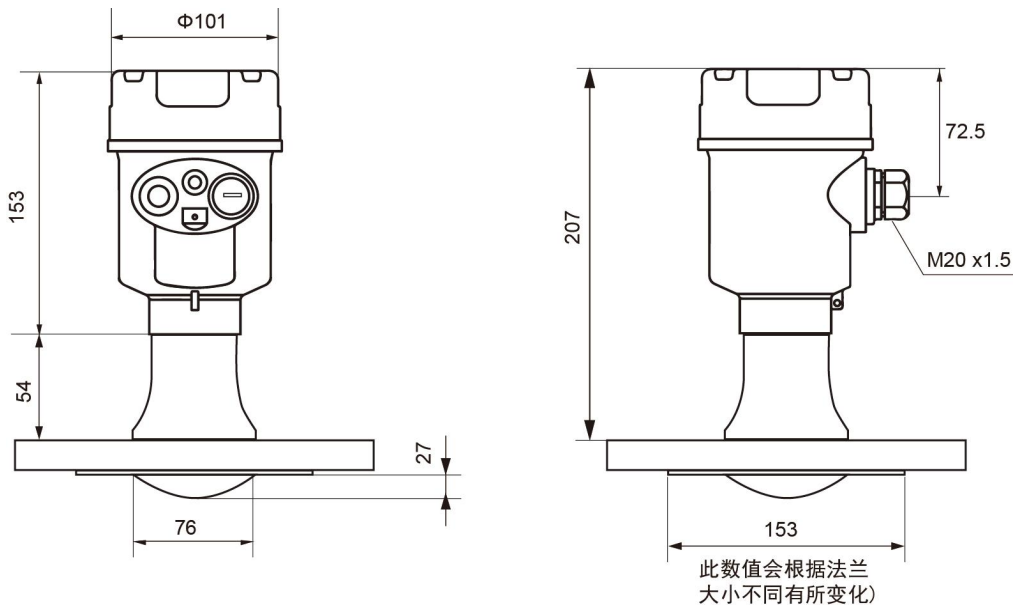
➤ A1 天线:

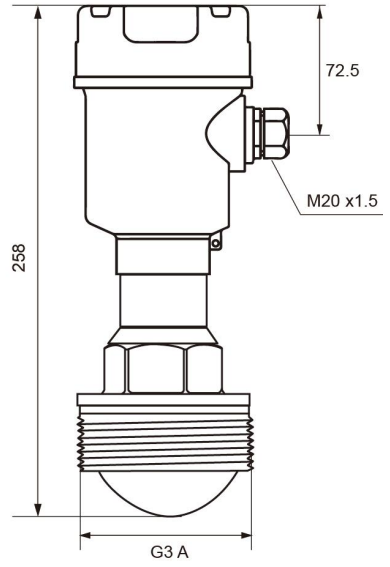
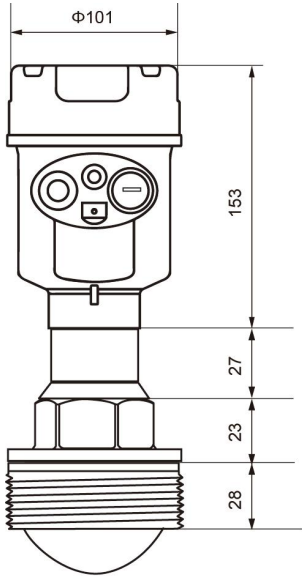


➤ A2 天线:

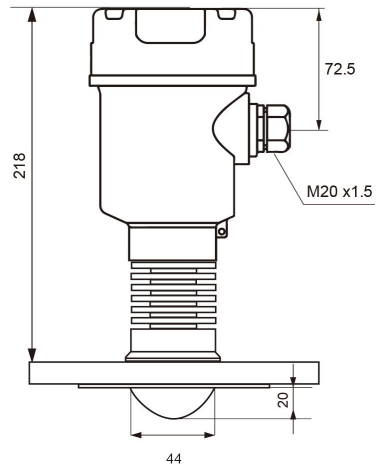
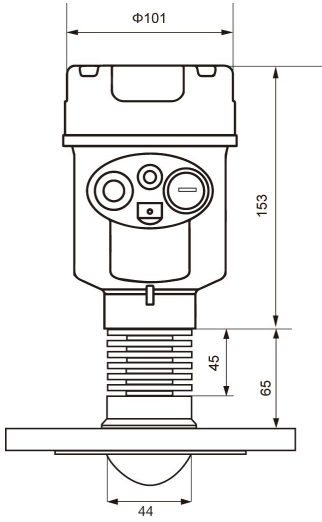


➤ A3 天线:



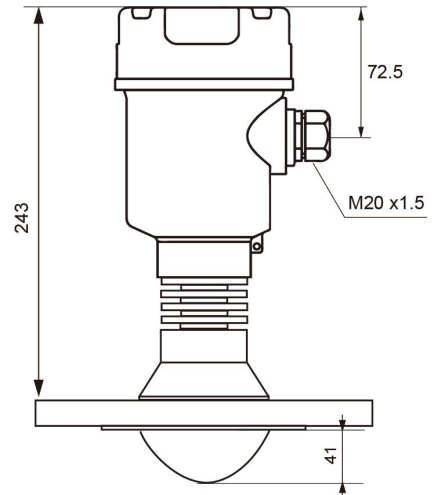
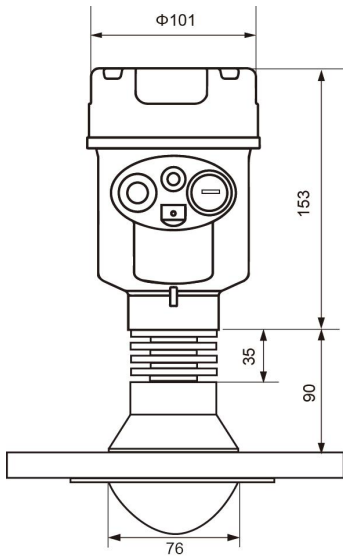


➤ A4 天线:

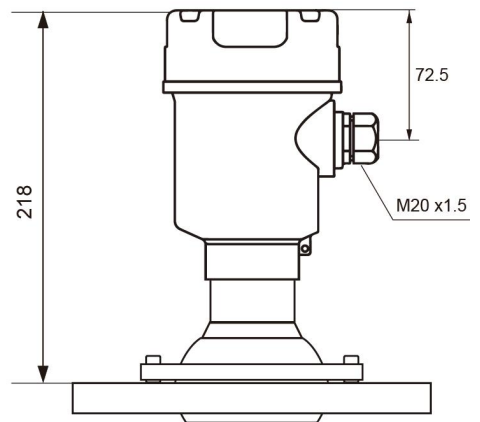
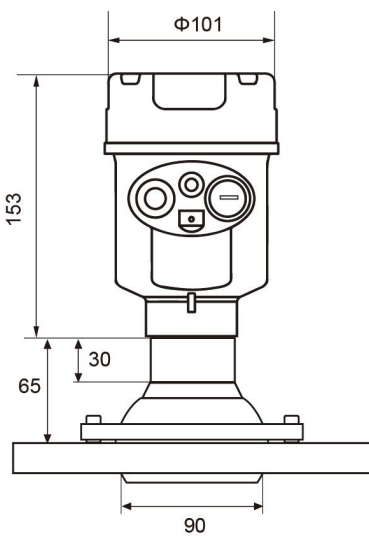


➤ A5 天线:

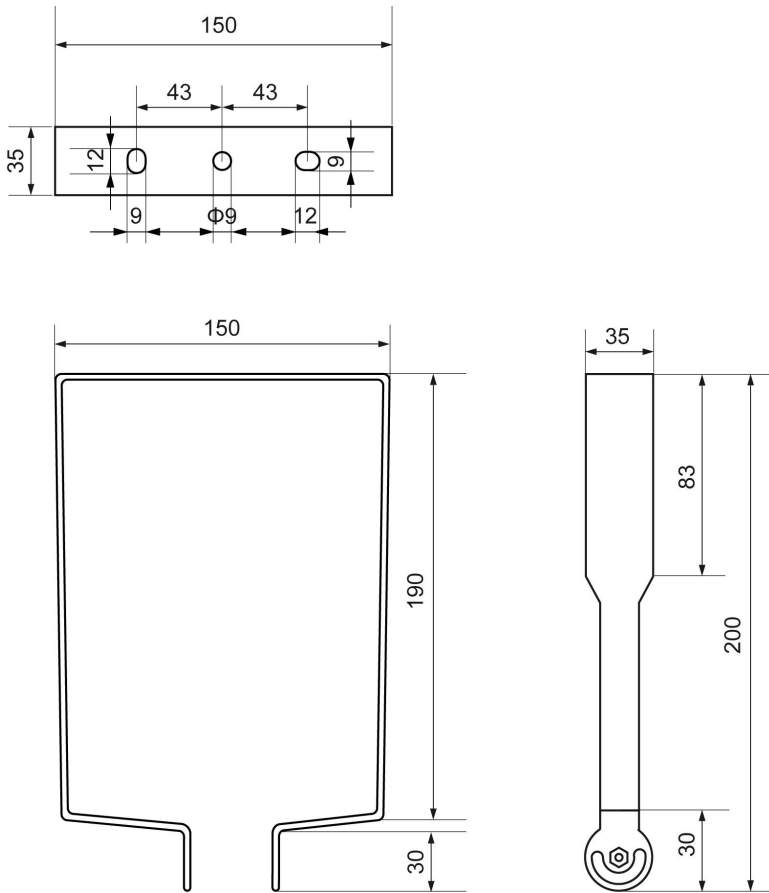
■ 标准型



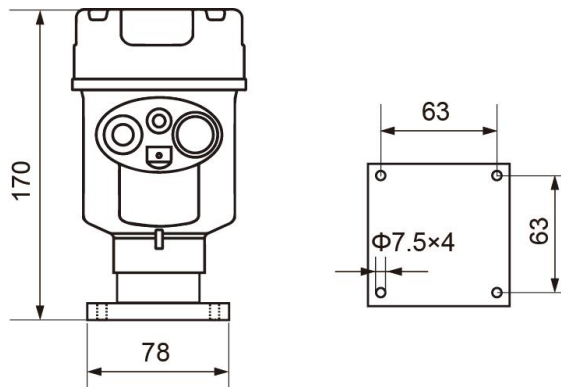
➤ B1/B2 天线:



➤ 龙门框尺寸:



➤ 若带分体显示时:



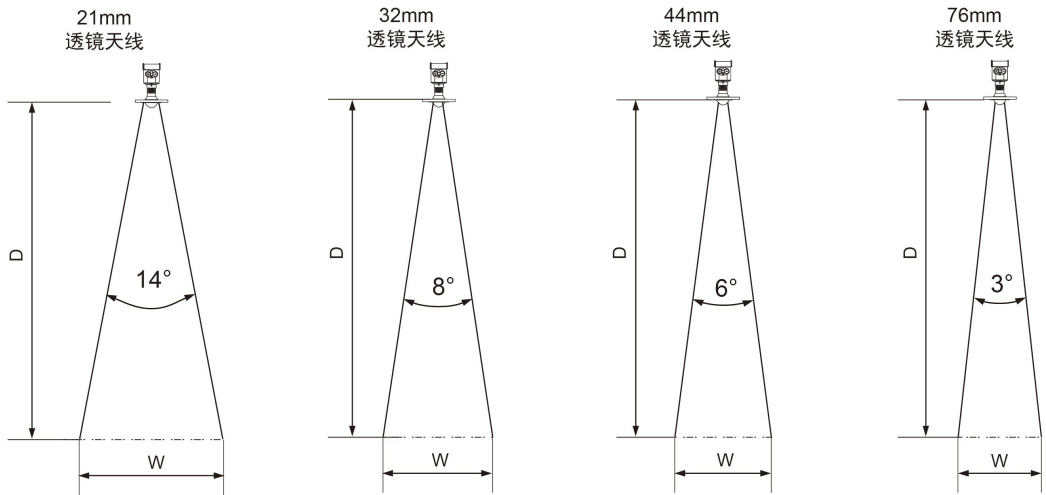
6、技术参数

材 质		
过程连接/材质	法兰 / 材质PP, PTFE, 不锈钢, 不锈钢+PTFE翻边	
天线型材	PTFE	
外壳	铸铝	
外壳和外壳盖之间的密封	硅橡胶	
外壳视窗	聚碳酸酯	
接地端子	不锈钢	
供电电压		
两线制	(15~28) V DC	
	功耗	max 20.5mA DC24V/0.5W
	允许纹波	<100Hz U _{ss} < 1V (100~100K) Hz U _{ss} < 10mV
四线制	(12-24) V DC	
	功耗	max 80mA DC24V/ 2W
	允许纹波	<100Hz U _{ss} < 1V (100~100K) Hz U _{ss} < 10mV
双腔外壳	(198~242)V AC 四线制 110V AC 四线制	
防爆认证	本安Exia II C T6 Ga 隔爆Exd II C T6 Gb	
电缆参数		
电缆入口 / 插头	1个电缆入口 (M20×1.5) 1个盲堵 (M20×1.5)	
接线端子	导线横截面2.5mm ²	
输出参数		
输出信号	(4~2 0) mA/ Modbus-RS485	
分辨率	1mm	
故障信号	电流输出不变/ 20. 5mA /22mA/ 3.9mA	
积分时间	(0~20) s, 可调	
特征参数		
盲区	0.1m	
最大测量距离	150米	
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)	
工作存储及运输温度	(-40~80) °C	
相对湿度	<95%	
压力	Max. 4MPa	
耐震	振动频率(10~150)Hz, 机械振动10m/s ²	

7、仪表线性

7.1 波束角：

波束角定义为无线电波的能量密度一半（3dB宽度）处的角度。微波会发射到信号波束外面，并可能被干扰装置反射。



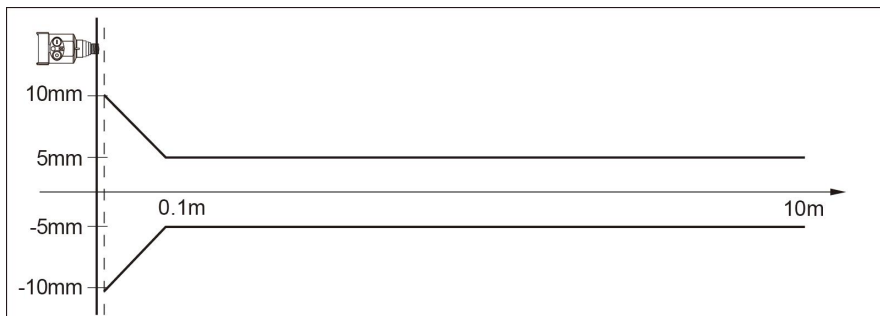
天线型式	S1	A1/A2	A4	A3/A5/B1/B2
透镜天线直径	Φ21mm	Φ32mm	Φ44mm	Φ76mm
波束角	14°	8°	6°	3°

天线尺寸越大，波束角 α 越小，产生的干扰回波就越少。

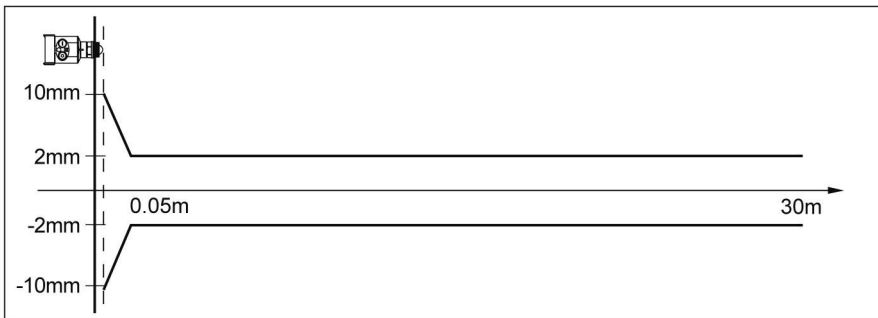
为了更精确的测量，避免在信号波束范围内安装任何内部装置（如限位开关、温度传感器、底座、真空环、加热线圈、挡板等）。

7.2 仪表线性：

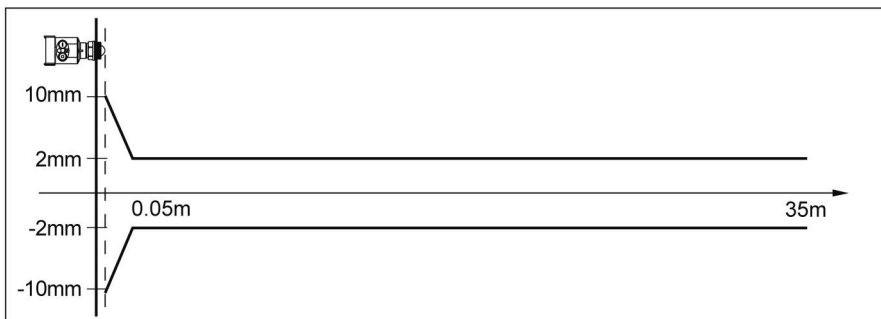
➤ S1 天线：



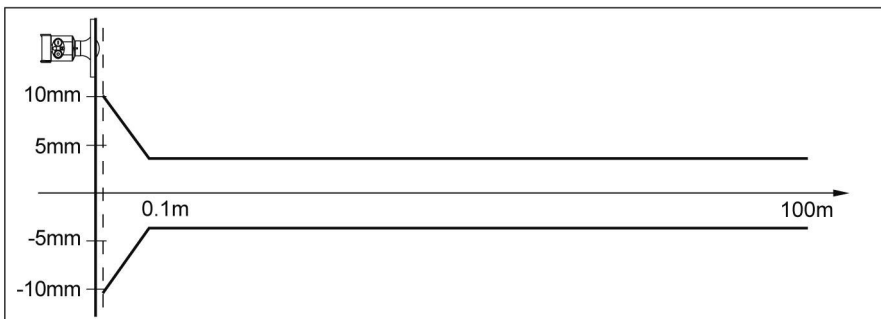
➤ A1 天线:



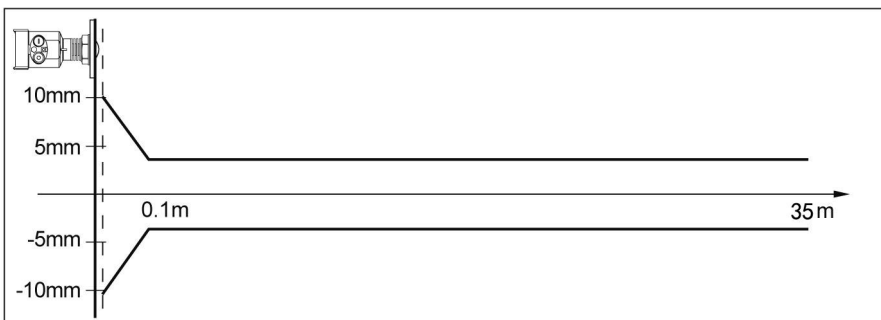
➤ A2 天线:



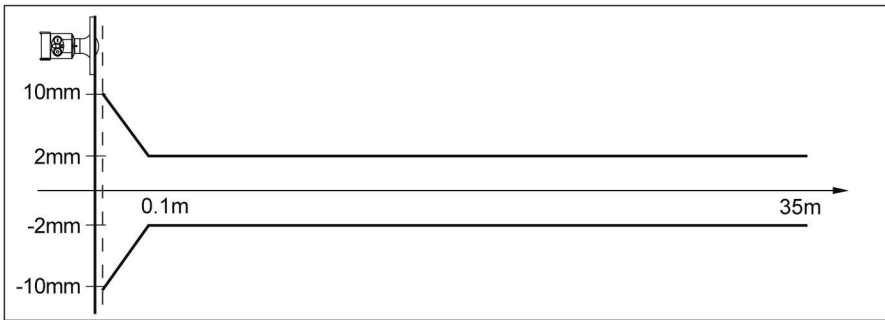
➤ A3 天线:



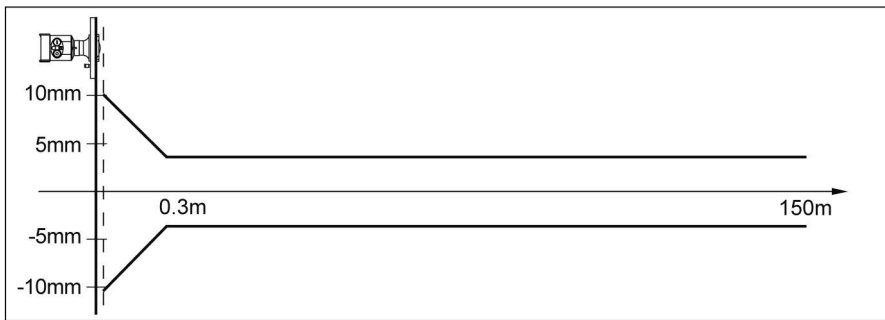
➤ A4 天线:



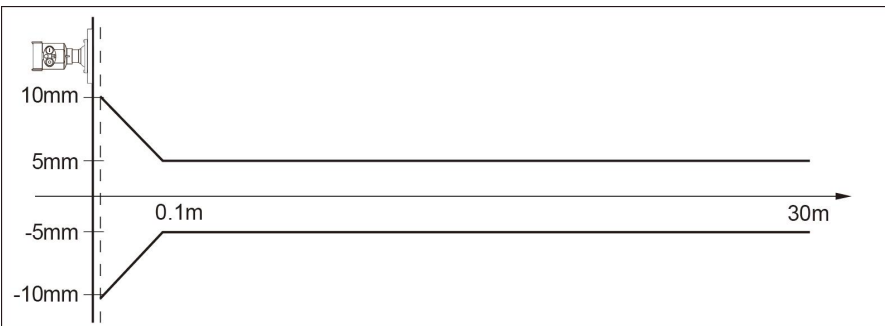
➤ A5 天线:



➤ B1 天线:



➤ B2 天线:



8、仪表选型表

型 号										说 明
WP- RD204	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	80G 调频雷达物位计
防爆	S									标准型(非防爆)
	I									本安型(Exia IIC T6 Ga)
	D									隔爆(Exd IIC T6 Gb)
天线 型式/ 默认 材质/ 介质 状态/ 最大 测量 距离/ 发射角	S1									21mm 透镜天线/PTFE/液体/ 10 米/ 14°
	A1									32mm 透镜天线/PTFE/液体/ 30 米/ 8°
	A2									32mm 透镜天线/PTFE/液体/ 30 米/ 8°
	A3									76mm 透镜天线/PTFE/液体/ 150 米/ 3°
	A4									44mm 透镜天线/PTFE/液体/ 30 米/ 6°
	A5									76mm 透镜天线/PTFE/液体/ 30 米/ 3°
	B1									76mm 透镜天线/PTFE/固体/ 150 米/ 3°
	B2									76mm 透镜天线/PE/固体/ 30 米/ 3°
	Y									特殊定制
过程 温度		B								-40~80℃
		C								-40~120℃
		D								-40~150℃
		E								-40~200℃
		Y								特殊定制
过程 连接 / 材料		LM								龙门框安装
		ZJ								支架安装
		M1								螺纹连接 (规格备注)
		SA								法兰 DN50 / 不锈钢 (默认 304)
		SG								法兰 DN65 / 不锈钢 (默认 304)
		SB								法兰 DN80 / 不锈钢 (默认 304)
		SC								法兰 DN100 / 不锈钢 (默认 304)
		SD								法兰 DN125 / 不锈钢 (默认 304)
		SE								法兰 DN150 / 不锈钢 (默认 304)
		SF								法兰 DN200/ 不锈钢 (默认 304)
		Y								特殊定制
电子 单元			2							(4~20)mA/24V DC /HART 两线制
			3							(4~20)mA/(22.8~26.4)V DC / HART 四线制
			4							(4~20)mA/220V AC /HART 四线制
			5							(4~20)mA+RS485/Modbu 协议 220VAC 六线
			6							(4~20)mA+RS485/Modbu 协议 12~24VDC 六线

外壳/ 防护 等级	L		铝 单腔 /IP67 （标准+本安）
	H		铝 双腔 /IP67 （标准+隔爆）
电缆 接口	M		M20× 1 .5(F)
	A		½" NPT(F)
	Y		特殊定制
现场 显示/ 编程	M		带
	B		带/蓝牙通讯
	X		不带
附件	SS		法兰材质 316
	F4		法兰材质 PTFE
	PP		法兰材质 PP
	CS		带吹扫
	SR		带散热片
	WC		带万向节
	F()		分体式（电缆长度）



福建上润精密仪器有限公司

地址：中国·福建省福州市马尾区兴业西路 16 号

电话：+86-591-88023300 +86-591-88023311

官网：www.wideplus.com 邮箱：info@wideplus.com

