

80GHz 高频雷达液位（物位）计



一、产品概述

GTRD 系列雷达物位计是一款采用调频连续波 (FMCW) 原理的雷达产品，可广泛应用于测量液体、浆料及粘稠物等的距离、料高、体积、重量及明渠流量，也可用于测量粉末、颗粒、块状等固体介质。即使在多粉尘、有搅拌的应用场合中，也可以稳定测量。支持二线制和四线制应用。产品最大量程可以达到 120m，盲区最小可以做到 0.08m。由于工作频率更高，波长更短，所以尤其适合固体应用，通过透镜天线发射并接收电磁波的工作方式，在高粉尘、恶劣温度环境下(+200℃) 具有独特的优势。

二、测量原理

GTRD 系列雷达物位计通过天线发射调频连续波信号 (76-81GHz)，频率线性增加，并以光速在空间内传输，遇到被测介质表面发生反射，被同一天线接收，发射信号频率与接收信号频率的频率差与被测距离成正比。采集到的频率差信号，经快速傅里叶变换 (FFT) 得到反射回波的频谱，并以此计算得出待测目标的距离。

三、性能特点

- 1、采用高达 76-81GHz 的发射频率，实现更紧凑的射频架构，更高的信噪比；
- 2、5GHz 工作带宽，使产品拥有更高的测量分辨率与测量精度，可用于计量级；
- 3、最窄 3° 天线波束角，能量更集中，具有更强抗干扰能力和更高可靠性；
- 4、测量盲区更小，对于小罐测量也会取得较好效果；
- 6、波长更短，对于小颗粒介质与倾斜的介质表面具有更好的反射特性；
- 6、测量灵敏、刷新速度快、天线尺寸小、安装简便、牢固耐用、免维护；
- 7、非接触式测量，无磨损，无污染，可测量液体和固体介质；

8、采用二线制回路供电的技术，供电电压和输出信号通过一根两芯电缆传输，节省成本；采用先进微处理器和独特回波处理技术，可适用于各种复杂工况。几乎不受温度、压力、水蒸汽、粉尘等复杂工况的影响；

9、发射功率极低，可安装于各种金属、非金属容器内，对人体环境无伤害；

10、带有按键的显示屏可方便设置仪表的参数。

三、技术指标

1、发射频率：76-81GHz，调频扫描频率宽度 5GHz；

2、测量范围：（0.08~120）m；

3、测量精度：±1mm；

4、波束角：3°（DN50 及以下法兰）、8°（DN80 及以上法兰）；

5、使用介电常数范围：>=2；

6、供电范围：4-20mA 二线制或 DC24V（小于 1W）；

7、通讯方式：HART 或 RS485（MODBUS 协议）；

8、故障输出：3.6mA、22mA、保持三种状态可选择；

9、现场操作/编程：128×64 点阵式 LCD 加四按键，可配置上位机设置软件；

10、外壳材质：铝合金或不锈钢可选；

11、天线类型：透镜天线，可配防腐型天线/散热片天线等；

12、过程压力：（-0.1~4）MPa；

13、电气接口：M20*1.5、1/2NPT（需定制）；

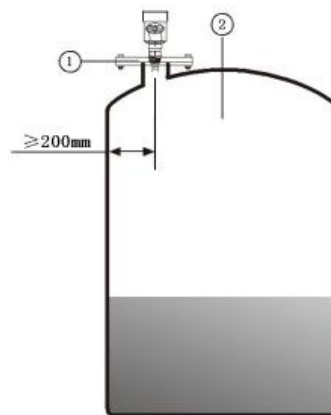
四、安装

1、基本要求

天线发射微波脉冲时，都有一定发射角。从螺纹或法兰下边缘到被测介质表面之间，微波发射角所辐射的区域内，不得有障碍物。因此安装时应尽可能避开仓内设施，如：人梯、限位开关、加热设备、支架等。否则将导致测量错误。另外须注意微波发射角度辐射区域不得与加料料流相交。必要时，须在空仓时进行“虚假回波学习”。安装仪表时还要注意：最高料位不得进入仪表的测量盲区，仪表距仓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。避免震动的安装场合。

2、安装位置

安装在仓体直径的（1/4-1/6）处，距离仓壁最小保持 200mm 的水平距离，否则很可能产生错误读数

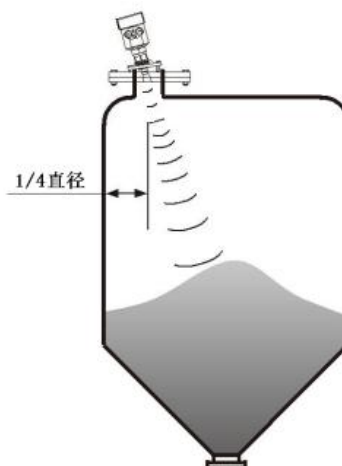


注：①基准面

②容器中央或对称轴

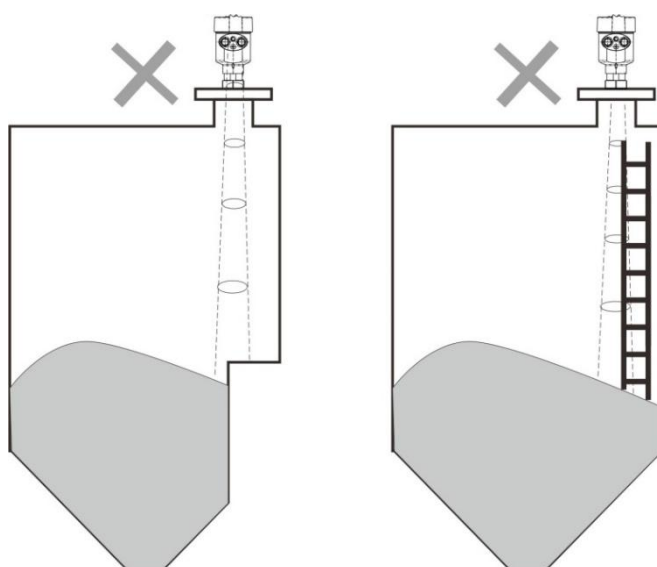
有堆料的仓体，垂直入射料面

有堆料的仓体，垂直入射料面；
由于倾斜的固体表面会造成回波衰减，甚至丢失信号的问题，透镜天线要尽量垂直入射料面，若料面不平，堆角大推荐使用万向法兰，来调整透镜天线角度。

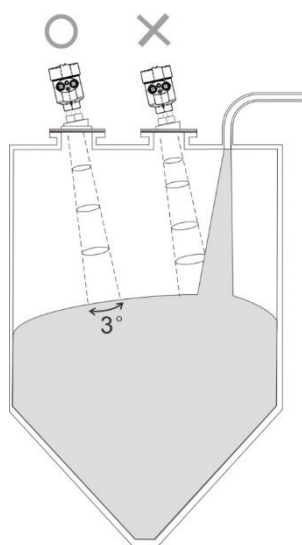


3、典型的错误安装位置

保证波束范围内没有干扰物，如人梯，台阶等。如下图所示：



测量固体物料时，仪表安装应保证天线波束避开进料口，并垂直入射料面，如下图所示：



4、电气连接

所有的电气连接工作必须在断电的条件下进行，请遵守当地电气安装规程的要求。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。请检查仪表的铭牌以确保提供的产品规格符合您的要求。请确保所供电源电压与仪表铭牌上的要求一致。

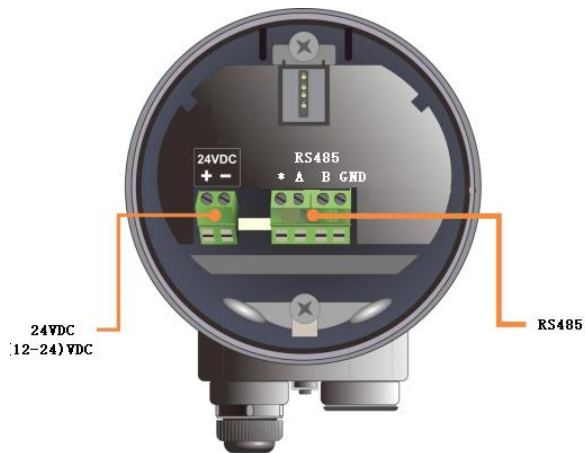
5、电缆选择

型号	电缆线要求
(4~20) mA/ HART (二线制)	供电电源和输出电流信号共用一根的两芯带屏蔽层的电缆线
RS485/MODBUS (四线制)	供电电源和信号分开，使用两根两芯带屏蔽层的电缆线
通用要求	<ul style="list-style-type: none">• 电缆规格：推荐使用 AWG18 或 0.75mm²• 具体供电电压范围参见仪表铭牌上的技术数据• 对于本安型须在供电电源与仪表之间加一个安全栅

6、接线图



二线制仪表接线示意图



四线制 RS485 仪表接线示意图

五、仪表操作

1、按键说明

产品显示模块由 4 个按键和 128×64 点阵液晶屏显示，显示系统有 4 种显示界面模式：

【运行测量界面 Run Mode】：显示系统运行状态和当前测量数据；

【回波曲线界面 Echo Mode】：显示系统当前测量的回波情况；

【设置参数界面 Setup Mode】：设置系统运行的各类数据参数；

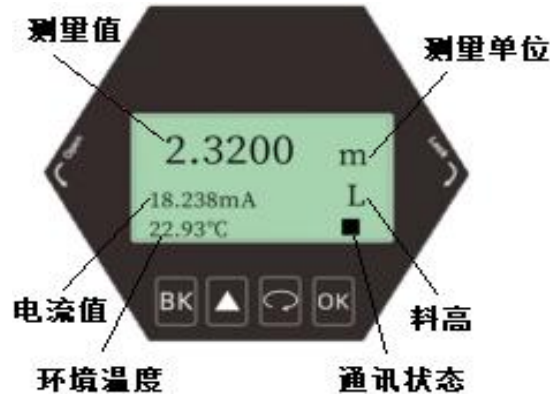
【输入数据界面 Input Mode】：输入参数的数值，数字或字符在不同的显示模式下的 4 个按键的功能也不同；

2、运行测量界面说明

运行测量界面时按键功能说明：

标注	功能	键盘
①	-切换进入设置参数界面	OK
②	- NULL	↑
③	- NULL	↻
④	-切换进入回波曲线界面	BK

运行测量界面，显示如下：

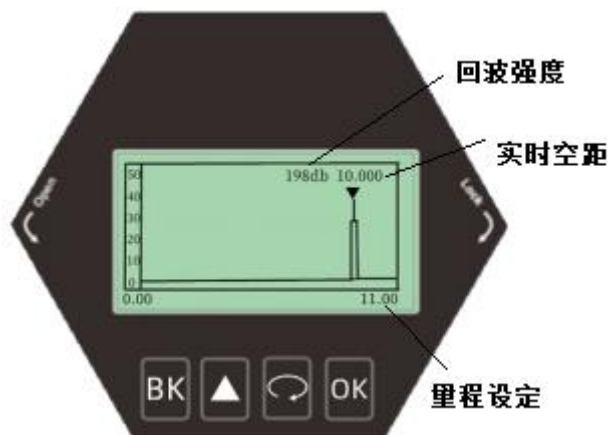


运行测量界面

回波曲线界面说明：

标注	功能	键盘
①	-切换进入运行测量界面	OK
②	-无	↑
③	-显示/隐藏阈值曲线	↻
④	-切换进入运行测量界面	BK

在运行测量界面下，按【BK】键进入回波曲线界面：



回波曲线界面

在回波曲线界面，按[BK]键可以返回到运行测量界面。

注：回波界面中，198db 数字表示量程内最大的回波强度，良好的金属反射板，回波强度应该在 200dB 左右，回波强度如果小于 60dB，表明回波信号较弱，需要技术人员进行相应的排查。

3、设置参数汇总表

1) 【基本设置】

【基本设置】菜单项可以实现多种功能，如下表所示。通过这些参数设置，可以实现物位计的快速启动。选中【基本设置】，按【OK】进入选项界面，选项列表如下表所示：

基本设置菜单选项

默认位置	菜单项
•	高低位设定
	量程设定
	盲区设定
	阻尼时间
	介质类型
	容器类型

2) 【高级设置】

选中【高级设置】，按【OK】进入选项界面，选项列表如下表所示：

高级设置菜单选项

默认位置	菜单项
•	虚假回波学习
	距离偏移
	总线地址
	输出位置
	电流仿真
	电流函数

3) 【服务】

选中【服务】，按【OK】进入选项界面，选项列表如下表所示：

服务菜单选项

默认位置	菜单项
•	回波速率
	窗口设置
	回波比例
	回波锁定
	一级滤波
	二级滤波
	响应速率
	阈值设定

4) 【显示】

选中【显示】，按【OK】进入选项界面，选项列表如下表所示：

显示菜单选项

默认位置	菜单项
•	测量模式
	距离单位
	语言
	LCD 对比度

4、菜单选项操作设置

1) 基本设置菜单操作

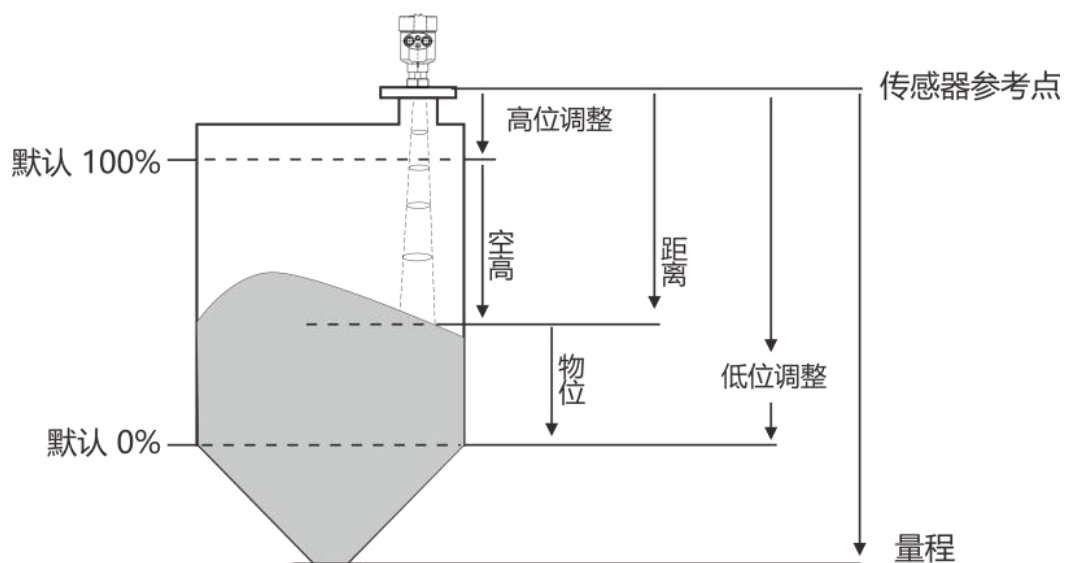
按【↻】进入基本菜单选项【高低位设定】

【低位设定】与信号输出值有关，它与【高位设定】一起映射测量值与电流输出（4-20mA）的对应关系。【基本设置】菜单中选【高低位设定】，按【OK】按键，进入【高低位设定】，按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。



高低位设定编辑界面

【高低位设定】高位对应满料位置，低位对应空仓位置，如下图所示：



按【↻】进入基本设置菜单选项【量程设定】

为了测量得到正确的结果，需设置仪表的量程范围。选中【基本设置】菜单，进入【量程设定】选项，如需修改数值，按【OK】键编辑操作完成。按【BK】退出。

意义：大于量程范围的回波不选择。



按【↻】键进入基本设置菜单选项【盲区设定】

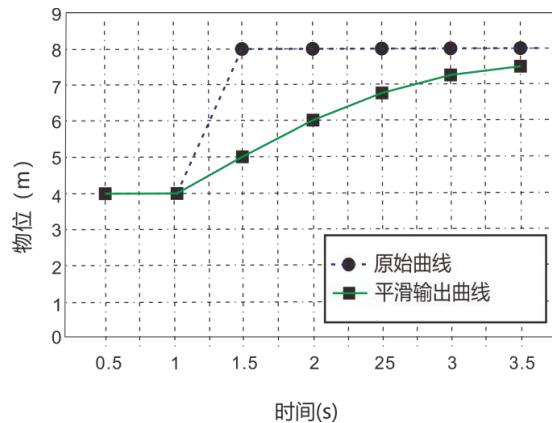
为了测量得到正确的结果，需设置仪表的盲区范围。选中【基本设置】菜单，进入【盲区设定】选项，如需修改数值，按【OK】键编辑操作完成。按【BK】退出。

意义：与量程设定一起决定仪表的测量范围。



按【↻】键进入【阻尼时间】

为了提高测量输出值的稳定性，可以设定更大的【阻尼时间】来实现测量值稳定，增加抗干扰能力。例如，阻尼时间为2秒，被测物体位置在t时刻发生阶跃变化，测量输出值在10秒后时跟随到被测物体实际位置，按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。显示如下：



按【↻】键进入【介质类型】

设定【介质类型】可以选择液体和固体两种类型，按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。显示如下：



按【↻】键进入【容器类型】

设定【容器类型】可以根据现场容器来选择相对应得容器，按【OK】键编辑操作完成。按【BK】退出。显示如下：

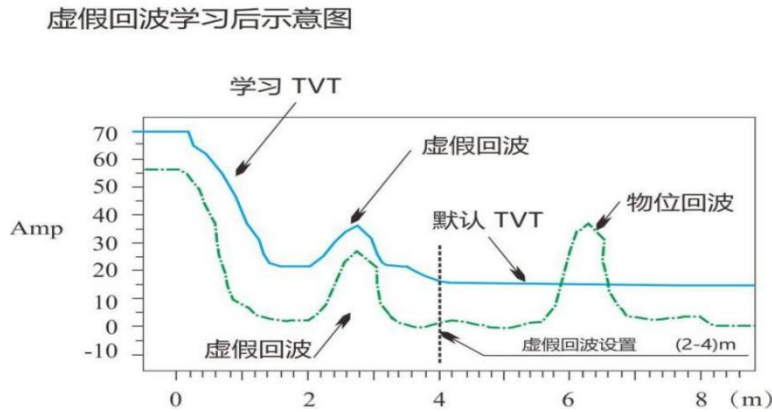
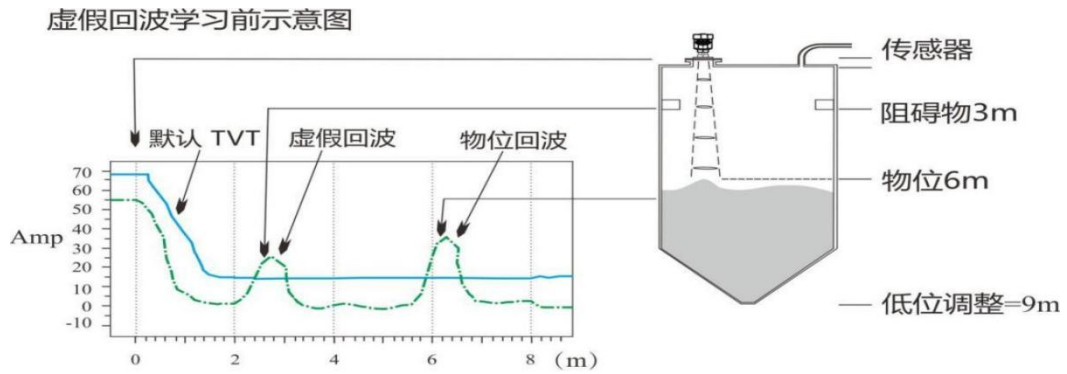


5、高级设置菜单操作

按【OK】键进入基本设置菜单栏再按【↻】进入【高级设置】菜单

按【OK】键进入【虚假回波学习】设置，【虚假回波学习】可以学习到包含已知障碍物容器中的虚假回波，并形成背景噪声的筛除曲线（阈值曲线），学习虚假回波之前需要设置好【起始值与结束值】和【强度】。按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。显示如下：





按 **[↺]** 键进入【距离偏移】

设定【距离偏移】修正理想测量值和实际测量值的偏差。出厂前已经设置完成，按 **[OK]** 键编辑操作完成，按 **[BK]** 退出。显示如下：



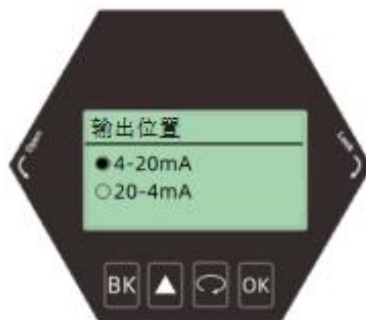
按 **[↺]** 键进入【总线地址】

本功能只适用于 RS485MODBUS 通讯，当两个或两个以上的仪表使用 HART 通讯接口连接到上位机时，需要用此功能将仪表设置为多点工作模式。按 **[OK]** 键编辑操作完成，按 **[BK]** 退出。显示如下：



按【↶】键进入【输出位置】

根据客户的要求选择【电流输出】的方向，按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。



按【↶】键进入【电流仿真】

设定【电流仿真】来校准电流输出的误差值，出厂前已校准，按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。显示如下：



按【↶】键进入【电流函数】

设定【电流函数】，可以设置仪表遇到丢波故障时，实际输出电流的值。按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。显示如下：



6、服务菜单操作

按【OK】键进入基本设置菜单栏再按【↶】进入【服务】菜单

按【↶】键进入【回波速率】

【回波速率】用于调整波形变化速度的快慢，数值越大波形变化越慢越稳定，反之数值越小波形变化速度越快。按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。显示如下：



按【↻】键进入【窗口设置】

【窗口设置】用于对波形锁定后前后范围搜索。当前回波锁定以后会在设定的这个范围值内前后搜索最强回波，如果当前回波丢失，或者上料下料过快回波没有跟踪上，它会在全程搜索一个最强回波并且确认当前回波。如之前丢失的回波在恢复，也不会确认之前的丢失的回波了。时间是回波跟踪的速度。按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。显示如下：



按【↻】键进入【回波比例】

【回波比例】窗口以为回波大于窗口内回波的百分比。按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。显示如下：



按【↻】键进入【回波锁定】

【回波锁定】选择搅拌器的话是在这个窗口范围内寻找信号（这里窗口范围指的是前面窗口设置的参数）。解锁的话就是在全程寻找信号。按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。显示如下



按【↻】键进入【一级滤波】

【一级滤波】在小量程测量环境中可根据波形选择开启或关闭。按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。显示如下：



按【↻】键进入【二级滤波】

【二级滤波】是界面滤波在大量程测量环境中可根据波形选择开启或关闭，要求盲区太小的话不要使用。按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。显示如下：



按【↶】键进入【响应速率】

【响应速率】用于调整仪表对实际料位增加的响应速率，速率和时间设置变更时，响应速率自动发生变更。一般固体速率设置稍大，液体稍小。按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。显示如下：



按【↶】键进入【阈值设置】

【阈值设置】设置有效回波的阈值大小，阈值设定越大，要求现场有效回波幅度越强，有利于剔除小信号杂波的干扰。按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。显示如下：



7、显示菜单操作

按【↶】键进入【测量模式】

设定【测量模式】可以显示物位、空高和比例三种模式，按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。显示如下：



按【↶】键进入【测量单位】

根据需求来更改单位 默认单位为 m 按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。显示如下：



按【↻】键进入【语言】 可选择中文和英文，按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。显示如下：



按【↻】键进入【LCD】
设定【LCD】可以调节显示屏亮度，选中【LCD】，按【OK】键编辑操作完成，按【BK】退出。显示如下：



六、选型

型号					说明
GTRD26-	□	□	□	□	26GHz 高频雷达液位（物位）计
GTRD80-					80GHz 高频透镜雷达液位（物位）计
天线结构	L				螺纹连接
	F				304 法兰
	FL				304 法兰（带喇叭口，默认 26G 雷达）
	FLWC				万向法兰（默认 26G 雷达，带喇叭口，氮气吹扫接口，降温，适用于高温场所）
	F4				304+F4 法兰
	FP				PP 法兰
	FW				万向法兰
	FWC				万向法兰（默认 80G 雷达带脉冲吹扫除尘）
法兰尺寸	0				无法兰（螺纹连接选项）
	1				DN50 法兰
	2				DN65 法兰
	3				DN80 法兰
	4				DN100 法兰
	5				DN125 法兰
	6				DN150 法兰
	7				DN200 法兰
	8				DN250 法兰
	D				定制法兰
测量范围	R15				15 米量程以内可调
	R25				25 米量程以内可调

	R60				60 米量程以内可调
输出信号			L1	4-20mA+HART 二线制	
			L2	485 输出，四线制，DC24V 供电	
供电方式			V0	AC220V 供电（需要定做双腔体）	
			V1	DC24V 供电（默认）	

选型举例：

1、GTRD80-LOR15L1V1，80G 透镜雷达液位计，具体功能为螺纹安装，测量范围 0-15 米，DC24V 供电，4-20mA+HART 二线制输出；

2、GTRD80-F41R15L1V1，80G 透镜雷达液位计。具体功能为 DN50 法兰安装，304+F4 材质，测量范围 0-15 米，DC24V 供电，4-20mA+HART 二线制输出；