



流量计 SL-F200@RA-45

产品手册



## 目录

1 产品简介.....	4
1.1 产品介绍.....	4
1.2 应用领域.....	4
1.3 遵循标准.....	4
1.4 主要特点.....	5
1.5 装箱清单.....	5
2 通讯方式.....	6
RS232/RS485 接口.....	6
3 安装指导.....	6
3.1 测量原理 天线波束范围.....	6
3.2 安装点选取.....	7
3.3 安装高度选取.....	8
3.4 安装注意事项.....	9
3.5 产品连接.....	9
4 产品设置.....	10
4.1 波特率设置.....	10
4.2 接口类型设置.....	10
4.3 水位基值设置.....	10
4.4 断面类型设置.....	10
4.5 断面参数设置.....	10

4.6 工作模式设置 .....	11
4.7 间隔时间 .....	11
5 参数说明.....	12
5.1 系统参数和命令 .....	12
6 产品信息.....	13
6.1 流量计尺寸 .....	13
6.2 产品参数 .....	13
7 保修.....	15
7.1 保修期 .....	15
7.2 保修范围 .....	15

## 安全信息

### 警告:

- 在第一次使用本雷达流量计之前请务必认真阅读本操作手册。
- 产品无防爆设计，不适用易燃易爆环境，易燃易爆环境请选择防爆型号。
- 非接触式雷达产品在复杂密闭环境下电磁干扰有可能导致测量数据不准。
- 请正确的安装使用本产品，非正确安装方式会导致测量数据不准确。
- 严格按照本操作手册的方法进行操作使用，并保存好操作手册，以备查阅。
- 如果仪器发生故障，请一定要交予售后维修。

## 1 产品简介

### 1.1 产品介绍

SL-F200@RA-45 浙江宇视科技有限公司自主设计制造的一款高精度、低功耗、适用场景广泛的非接触式雷达流量计。该产品具有高精度，高聚焦，智能化，抗干扰，低功耗，安装方便，免维护等优点。产品采用自主核心技术-ChannelPro 模型进行量水的计算，并考虑明渠周围环境影响进行修正。微信小程序连接蓝牙调整参数，数据通过串口或无线输出，可灵活的应用于流量的远程监控和控制。

无线传输版本产品符合 SZY206-2016 水资源监测数据传输规约，SL651-2014 水文监测数据通信规约。

### 1.2 应用领域

SL-F200@RA-45是一种非接触式雷达检测计量产品，极为适合量水领域内对精度和防护等级有高要求的量测场景，开阔水域和狭窄水道均可适用。可广泛应用于灌区信息化、江河流量监测、等项目。可主要用于农业灌溉干渠、支渠、斗渠、农渠、毛渠等输水渠道、江河、涵洞，等具体场景的流量监测。

### 1.3 遵循标准

GB/T 15966-2017 《水文仪器基本参数及通用技术条件》

GB/T 4208-2017 《外壳防护等级（IP 代码）》

GB/T 17626.3-2016 《射频电磁场辐射抗扰度试验》

GB/T17626.2-2018 《静电放电抗扰度试验》

GB/T17626.8-2006 《工频磁场抗扰度试验》

GB/T 17626.5—2019 《浪涌抗扰度试验》

SZY206-2016 水资源监测数据传输规约

SL651-2014 水文监测数据通信规约

可选配设备自带通讯模块上传省平台

### 1.4 主要特点

**一体式设计：**产品集成了流速和水位雷达传感器，采集、数据存储、流量计算及外壳于一体，实现水位采集传输和流量计算。

**高测量精度：**水位测量分辨率 0.1mm，最高测量精度+/-2mm。

**超低流速测量：**产品最低能测量 0.03m/s 的超低水流速度。

**低功耗：**平均测量电流≤60mA@12V。

**安装便捷：**随产品配送支架，适用横杆，桥梁及其他场景下的快速安装。

### 1.5 装箱清单

本产品包括：

SL-F200@RA-45 流量计主机（包含主机支架）	1 台
4 芯电源及通讯线缆（标配）	5 米
蓝牙天线	1 根
产品手册	1 份
合格证	1 张
抱箍	2 条
内六角扳手	1 根

## 2 通讯方式

### RS232/RS485 接口

流量计集成了 RS232 和 RS485 两种接口，基本设置如下：

波特率	1200~256000（默认 9600）
校验位	无
数据位	8
停止位	1

## 3 安装指导

### 3.1 测量原理 天线波束范围

本产品采用 24GHZ 雷达测量水面距离，24GHZ 雷达测量流速。

流量计集成雷达水位计和雷达流速计，雷达水位计天线波束角为  $11 \times 11^\circ$ ，雷达天线角度为  $14 \times 32^\circ$ ，水位计照射水面时，照射区域类似一个圆，流速计照射水面时，照射区域类似一个椭圆区域，如图 2.1 所示。

应选择合适的安装角度使得照射范围应当选择在平稳水流面上。

准确理解雷达波的照射范围有助于选择合适的地方安装，避免一些容易被干扰的场景，如河流两边随风摆动的树枝。

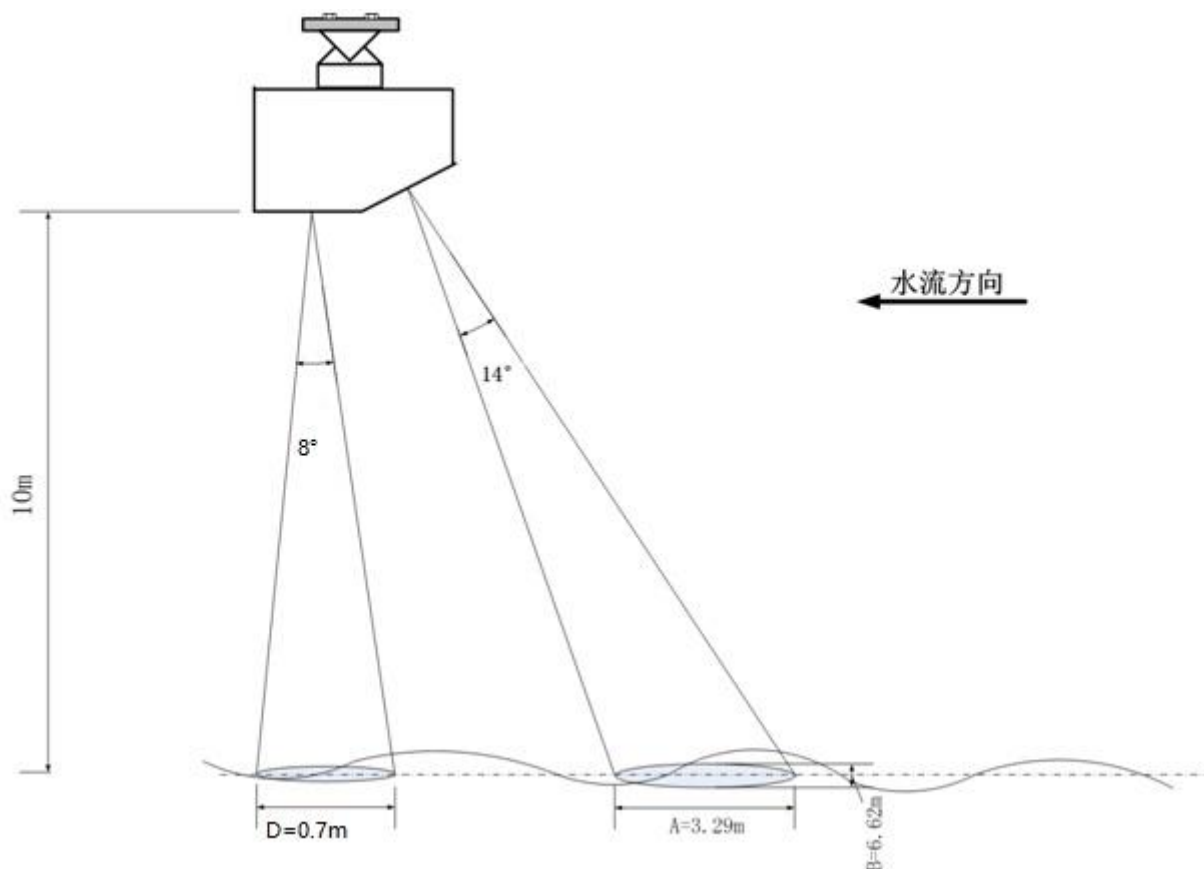


图 2.1 安装 10 米水位计和流速计天线照射区域

### 3.2 安装点选取

测流渠段的选择与测流准确性有直接的关系，为得到较好的测流结果，测流渠段应尽量满足以下条件：

- 1.测流渠段内无巨大块石阻水,无巨大漩涡、乱流等现象。
- 2.测流渠段宜顺直、稳定、水流集中。
- 3.测流渠段需硬化处理，测流断面宜规整。
- 4.测流渠段应保持顺畅，防止漂浮物堆积。
- 5.测流渠段应该是自然流水状态，附近下游无筑坝。
- 6.测流点流速仪波束角范围内无杂草，树枝等可晃动干扰物。

### 3.3 安装高度选取

要根据场景选取合适的安装高度。安装高度选择需满足以下：

- 1.流速仪波束范围尽量全部照射于水面。
- 2.水位计波束范围**必须**全部照射于水面，严禁水位计波束范围部分或者全部照射到非水面区域。
- 3.水面比较平静的区域流速回波信号会比较弱，此种场景应尽量减小安装高度以提高设备回波获取能力。

雷达照射水面区域边界与安装高度成正比，表 3.1 给出安装高度对应的波束宽度，水位计和流速计波束照射水面时 A、B、D 参数值（A、B、D 含义见图 2.1，实际安装高度（单位米）乘以下列值即为实际对应参数。

$$\text{流速仪波束宽度(纵向)A} = H \cdot (\tan(30+7)^\circ - \tan(30-7)^\circ) = 0.329H \quad \text{公式 0-1}$$

$$\text{流速仪波束宽度(横向)B} = 2 \cdot H \cdot \tan 16^\circ / \cos 30^\circ = 0.662H \quad \text{公式 0-2}$$

$$\text{水位计波束宽度 D} = 2 \cdot H \cdot \tan (8^\circ/2) = 0.07H \quad \text{公式 0-3}$$

表 3.1 天线波束照射面参数值

以下数值单位为米

安装高度	水位计波束直径	流速仪波束宽度 A(纵向)	流速仪波束宽度 B(横向)
1	0.07	0.33	0.66
2	0.14	0.66	1.32
3	0.21	0.99	1.99
4	0.28	1.32	2.65
5	0.35	1.65	3.31
6	0.42	1.97	3.97
7	0.49	2.30	4.63
8	0.56	2.63	5.30
9	0.63	2.96	5.96
10	0.7	3.29	6.62



### 3.4 安装注意事项

- 1.安装流量计时，水位计和流速计雷达不能有遮挡，否则会影响测量准确度。
- 2.流速计波束建议朝来水方向，如图 2.1 所示，且必须保证流量计水平安装，如果水流面有明显斜坡，必须保证流量计与水流面平行。
- 3.流量计必须安装在渠道中间位置，且流量计纵向延展方向必须与水流方向一致，不得歪斜。
- 4.流量计安装后必须稳定，在风吹条件下不得出现晃动情况。

### 3.5 产品连接

3.5.1.将产品包装中的标配 6 芯电源&讯线缆连接至产品背部数据航空插头。

3.5.2.正确的按照下表线材颜色正确连接外部电源或者其他外设。

引脚	线材颜色	定义
1	黄	RS485 A
2	棕	VCC
3	蓝	GND
4	橙	RS485 B

**警告：**产品标准线缆棕色线代表电源正极接线，蓝色线代表电源地接线，必须正确的连接，将电源接反或将电源连接至数据线接口会导致产品损坏！

## 4 产品设置

具体操作请参照上位机操作说明

确保产品安装且连接正确后请按照现场情况对产品进行必要的设置以保证产品的正常使用。

### 4.1 波特率设置

产品默认波特率为 9600，如果外围配套设备不匹配此种波特率情况下需要更改波特率参数为对应的值。波特率可以设置为 1200、2400、4800、9600、14400、19200、38400、56000、57600、115200、128000、256000。

### 4.2 接口类型设置

产品默认为 RS485 接口，Modbus 协议，同时产品选配支持 RS232 接口，如果需要 RS232 接口类型需要购买 RS232 版本产品。

### 4.3 水位基值设置

水位基值是指产品水位计面盖到渠底的高度，必须准确的测量此高度并输入至水位基值参数中。

### 4.4 断面类型设置

据现场渠道类型设置断面类型，断面类型分为，梯形渠，矩形渠，其他类型三种，请根据实际类型选择正确的选项。

### 4.5 断面参数设置

选择正确的渠型后请设置断面尺寸参数。

断面尺寸 1 为渠道高度，单位 mm。

断面尺寸 2 对应梯形渠的下底宽，对应矩形渠的宽，单位 mm。

断面尺寸 3 为梯形渠的边坡系数（乘 1000）。

对于梯形断面，三个断面尺寸都需要设置，对于矩形断面，只需要设置断面尺寸 1 和断面尺寸 2。

其他渠型参数请联系技术支持

#### 4.6 工作模式设置

产品有两种工作模式，连续工作模式(产品不进入休眠，连续工作，功耗较高)，间隔工作模式（根据设定的间隔时间开启工作，测量完后进入休眠模式，功耗较低），请根据现场需求设置所需的工作模式。

#### 4.7 间隔时间

在间隔工作模式下，需要设定间隔时间，产品将按照间隔时间测量并上传数据，例如：间隔时间设置为 5 分钟，产品将每 5 分钟测量并上传一次数据。间隔时间单位为分钟，允许设定范围为 1~5000。

声明：以上为常规产品设置，有其他上面未曾提及但现场需要的设置请联系技术支持，同时

产品内置的流量计算模型适用于绝大部分明渠场景，如果流量误差过大请联系技术支持进行现场检定。

## 5 参数说明

### 5.1 系统参数和命令

1.系统参数包括时间、日期、版本号等。

2.系统命令包括升级模式、文件传输模式、断面数据操作、参数输出、参数复位、系统复位、系统时间查询、测量查询、传感器接口透传模式、版本号查询等。

3.升级模式：用于流量计固件升级。

4.文件传输模式：用于流量计内部存储卡日志文件读出和断面面积 txt 文件写入。

5.断面数据操作：操作包括加载和输出，断面面积文件导入流量计存储卡以后需要进行加载操作使数据加载到程序内部运行。输出操作用于查看数据是否写入正确。

6.参数输出：用于查看流量计内部参数。

7.参数复位：用于参数恢复出厂设置。

8.系统复位：强制程序复位重启。

9.系统时间查询：包括查询当前时间及下一次测量时间。

10.测量查询：当流量计处于休眠模式时可以通过该命令进行测量并返回数据。

11.传感器接口透传模式：进入该模式后，通过通讯接口可以直接与流量计内部传感器进行通讯，方便对内部传感器参数调整及调试。

12.版本号查询：用于查询版本号。

备注：以上命令在个别协议下不

## 6 产品信息

### 6.1 流量计尺寸

流量计孔位及相关尺寸如图 6.1 所示，单位 mm，斜面与水平面的夹角为 30 度。

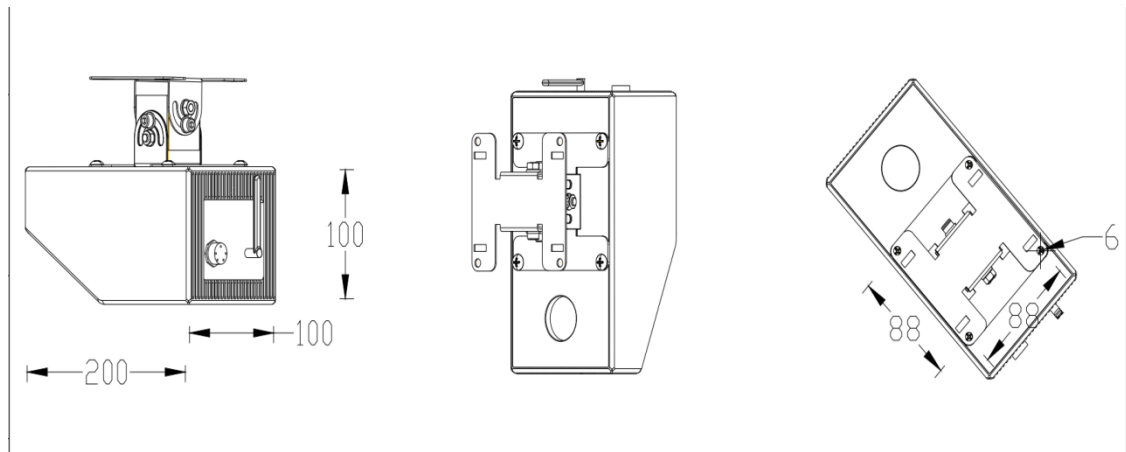


图 6.1 流量计尺寸图

### 6.2 产品参数

雷达传感器	水位量程	45m(与环境相关可测 50 米量程)
	流速量程	0.03m/s~21m/s (与水流情况相关)
	水位测量盲区	≤40cm
	流速测量盲区	无
	水位测量精度	≤+/-2mm
	流速测量精度	±1%FS
	水位测量分辨率	0.1mm

	流速分辨率	0.01m/s
	水位雷达工作频率	24GHZ
	流速雷达工作频率	24GHZ
	水位雷达波束角	全角 11° *11°
	流速雷达波束角	14 x 32°
	发射功率	20dBm (水位) 26dBm(流速)
	天线类型	平面微带阵列天线
	调频方式	水位雷达 FMCW, 流速雷达 CW
	测量间隔	1 ~ 5000min
外壳特性	外壳材料	铝合金壳体, PC 面盖盖
	尺寸	190mm×110×100mm
	重量	约 2.0Kg(不含安装架)
	颜色	主体白色, 面盖白色
	防护等级	IP68
	水平仪	有
	指示灯	无
电源&功耗	数据传输	RS485 Modbus, RS232 (选配) , 无线传输 (选配)
	工作电压	7-28V, 推荐 12V
	待机功耗	<0.1mA@12V
	工作电流	≤60mA@12V

	电源	外接电源
其他参数	工作温度	-40°C- +80°C
	储存温度	-40°C- +80°C
	相对湿度	40°C, 95%RH
	防雷	4KV

## 7 保修

供应商保证仪器在出售时没有品质缺陷，对于使用过程中出现的问题，本公司仅对在正确使用条件下出现故障的仪器进行免费维修或免费更换。仪器需要返修前，请先和供应商联系；返回的产品必须包装完好，确保不在运输过程造成仪器的损伤。

### 7.1 保修期

用户享有的免费保修期为12个月（从购买之日起开始计算）。对超出保修期的仪器，公司将提供有偿维修。

### 7.2 保修范围

保修期内，本公司仅对在正确使用条件下出现故障的产品进行免费维修或免费更换。

下列情况引起的故障不属于保修范围：

- 1) 超过保修期。

- 2) 未按产品使用说明书要求，使用，保养而造成损坏。
- 3) 非本公司授权的维修者私拆（私自拆修）造成的损坏。
- 4) 其他如自然灾害、机械损伤等引起的非质量原因故障。
- 5) 电池等损耗品正常损耗不在保修范围内。

部件名称	限制性物质表					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI) )	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
金属部件	×	×	×	×	×	×
塑胶部件	×	×	×	×	×	×
印制电路板	×	×	×	×	×	×
连接件/紧固 件/散热件	×	×	×	×	×	×
电源/适配器 (如果有)	×	×	×	×	×	×
线缆/线材	×	×	×	×	×	×
附件	×	×	×	×	×	×



本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。

○：表示该限制物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T 26572 规定的限量要求以下；

×：表示该限制物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T 26572 规定的限量要求，且目前业内无成熟的替代方案，此产品符合中国 RoHS 达标管理目录限用物质应用例外清单和欧盟 RoHS 指令环保要求；

（注：不同产品，限制物质或元素存在差异）