



产品介绍

CM570-RFM-0A 地下管网流量计主要应用于灌区的明渠的量水，用作远程测量或检测的数据终端，通常选用在标准的断面进行测量。本流量计采用高精度的雷达测量水位以及流速，采用才茂自有灌渠模型进行量水的计算，并考虑明渠周围环境影响进行修正。

量水数据由串口数据以标准 MODBUS 协议或自有协议输出。

明渠流量计主要由雷达流速模组、雷达水位模组以及控制单元组成。

技术参数

工作参数	
参数	说明
供电电压	直流 6 ~ 30V
电流 (12V 供电)	正常工作小于 80mA, 休眠小于 1mA。
工作温度	-40° ~ 85°
防水等级	IP68
发射频率	24GHz
通讯接口	RS-485
通讯协议	MODBUS-RTU / 自定义协议
测量参数	

参数	说明
测速范围	0.03~20m/s
测速精度	±1%FS
速度分辨力	0.01m/s
测距范围	0.4~40m
测距精度	±3mm
距离分辨力	1mm
天线样式	流速：14 x 32 ° 水位：11 x 11 °
间隔时间	1 ~ 5000min
外观参数	
参数	说明
流量计尺寸（长×宽×高）	220×120×84mm
支架尺寸（长×宽×高）	100×90×74mm
重量	流量计+支架：5.8kg
外壳材料	镀锌、不锈钢板

安装与使用

● 接线

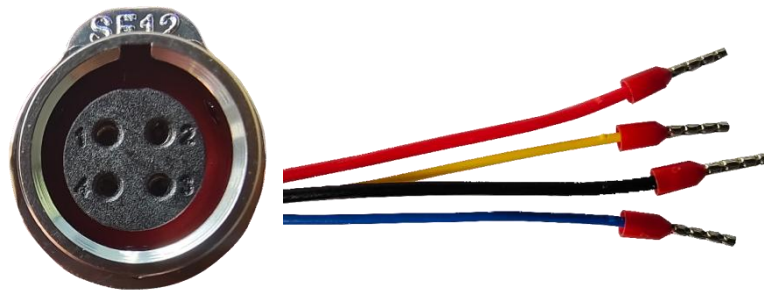


图 1-2 流量计连接器及引线

表 1-1 引线定义

序号	颜色	定义
1	蓝	RS485 B(-) 线
2	黄	RS485 A(+) 线
3	红	电源正极。
4	黑	电源地。

● 通讯接口

1. 外部接口说明

流量计采用六芯航空防水接头，如图所示：

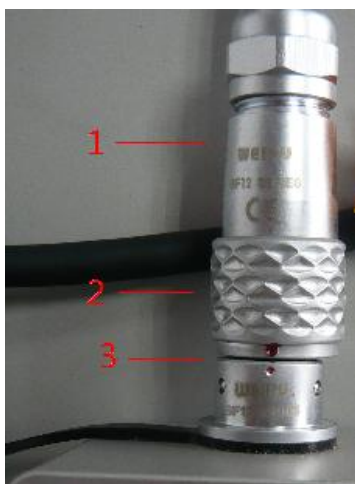


图 1-3 接口实物图

外部通讯线航空插头与流量计连接时，连接的两部分红点要对齐，如图 1-3 中 3 标示的地方，同时拿住 1 所标示的地方使劲插入，听到啪的一声响即插好。拔掉的时候，手拿住 2 所示的地方向外拔即可拔掉。

2. RS485 接口

流量计采用 RS485 接口，基本设置如下：

表 1-2 基本设置

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

● 环境选择

测量渠段的选择与测量流量的准确性有直接的关系，为得到较好的测量结果，测量渠段应尽量满足以下条件：

- 1、测验渠段内无巨大块石阻水，无巨大漩涡、乱流等现象。
- 2、测验渠段宜顺直、稳定、水流集中。
- 3、测验渠段需硬化处理，测量断面宜规整。
- 4、测验渠段应保持顺畅，防止漂浮物堆积。

● 安装

1. 流量计尺寸

流量计孔位及相关尺寸如图 3-1、3-2 所示，单位 mm，斜面与水平面的夹角为 32 度。

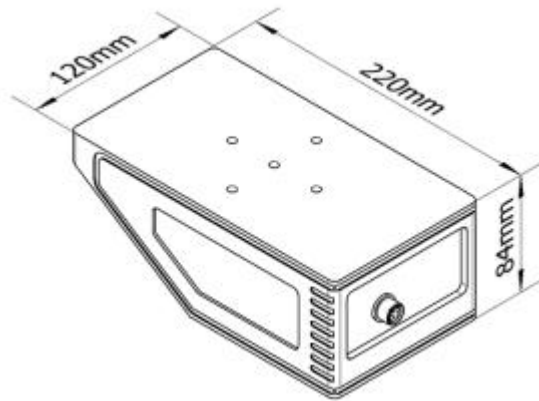


图 3-1 流量计外壳尺寸图

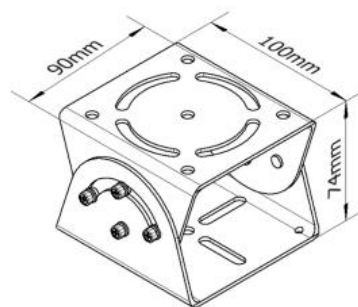


图 3-2 支架尺寸图

2. 天线波束范围

流量计集成了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 3-3 所示，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。

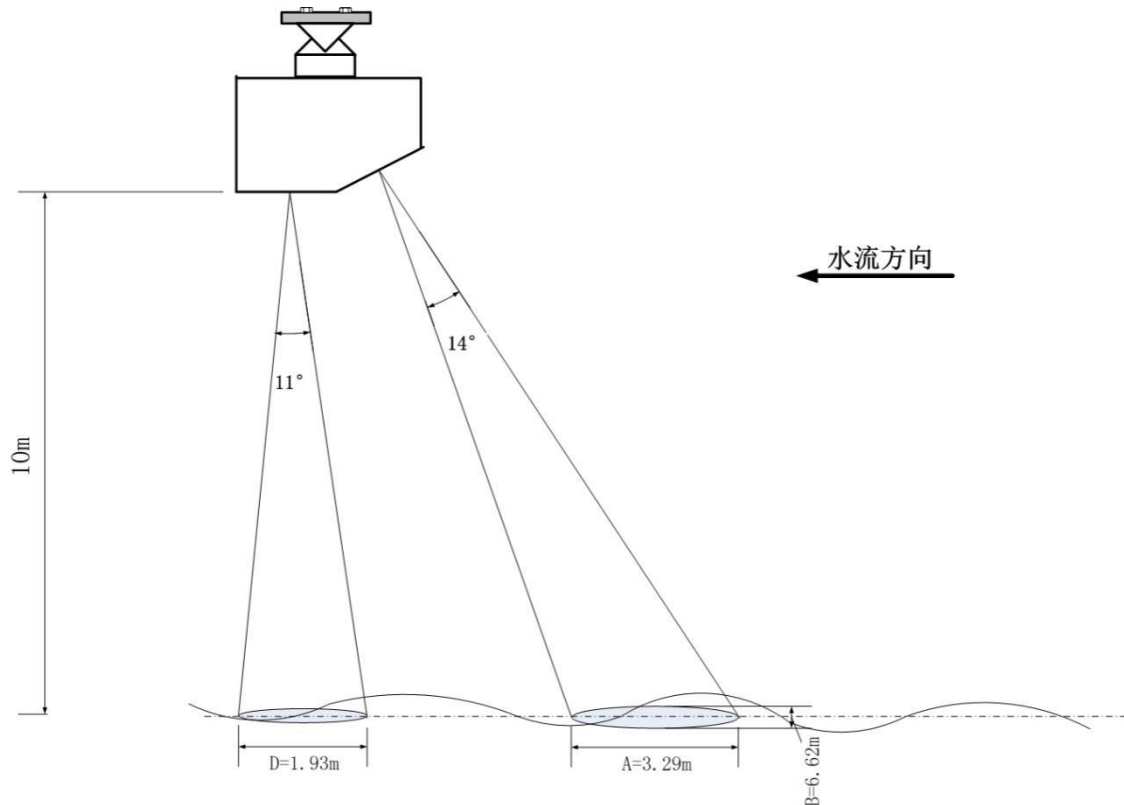


图 3-3 安装 10 米水位计和流速计天线照射区域

雷达照射水面区域边界与安装高度成正比，表 3-1 给出安装高度为 1 米时，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 3-3），实际安装高度（单位米）乘以下列值即为实际对应参数。

表 3-1 天线波束照射面参数值

名称	长度 (m)
流速计 A	0.329
流速计 B	0.662
水位计直径 D	0.192

3. 安装高度对测流影响

同样条件下，安装高度越高，回波越弱，信号质量越差，特别是对水流速度低的场景，波纹小，更难测到，同时雷达波照射区域面积会越大，有可能波束照射到渠岸边，受岸边运动目标影响。安装过低的话，不利于防盗保护，所以对于立杆安装的话建议安装高度范围 3-4 米。

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、流量计安装时需尽量保证外壳上表面水平，且安装在渠道中间位置。

3、流速计波束建议朝来水方向，如图 3-3 所示，且与水流方向的水平角度为 0 度。

4、流速计只受动态目标影响，渠道做硬化处理没有杂草或树木时，即便波束照射到渠道两侧也不会对测流造成影响。

5. 485 网络终端电阻配置

在 RS485 总线的实际应用中，当传输距离超过一定的长度时，总线的抗干扰能力就会出现下降，在这种情况下，就要在 RS485 总线的首尾两端接入 120 Ω 的终端电阻，以保证 RS485 总线的稳定性。

RS485 通信终端匹配电阻的正确接法是在 RS485 总线的首端的设备的出口和末端的设备的入口上各接一个 120 Ω 的终端电阻，该终端匹配电阻并接在 RS485 总线的正负两线之间。如下图所示：

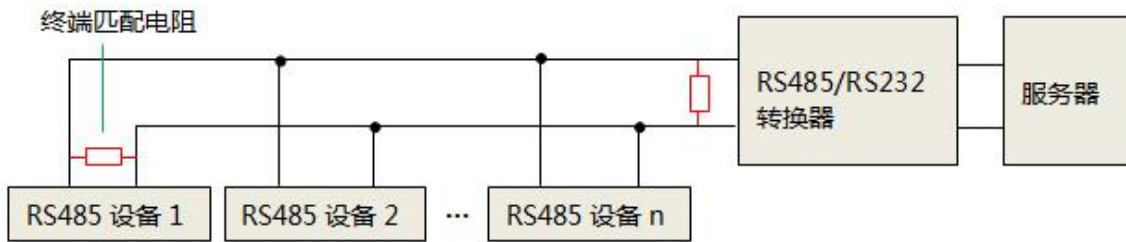


图 3-4 终端电阻配置图

● 参数说明

1. 通讯参数

➤ 流量计通讯接口

流量计通讯接口参数包括接口类型、波特率、协议类型。

接口类型设置通讯接口为 RS485 接口，如需要其它接口类型需要请联系销售人员提前说明。

波特率可以设置为 1200、2400、4800、9600、14400、19200、38400、56000、57600、115200、128000、256000。

默认 9600。

协议类型包括自定义协议、MODBUS-RTU 协议两种。

➤ 传感器通讯接口

流量计使用传感器包括水位模组、流速模组，主要设置参数包括波特率、采集次数、采集等待时间、采集失败次数。

波特率可以设置为 1200、2400、4800、9600、14400、19200、38400、56000、57600、115200、128000、256000。

默认 9600，一般不做修改。

采集次数表示采集相应传感器数据的次数，采集次数越多，时间越长。

采集等待时间表示采集传感器数据时等待传感器返回数据的时间，超过该时间数据未返回则认为失败。

采集失败次数表示采集传感器数据失败时重试次数。

➤ 流量计地址

流量计兼容两种协议：自定义协议、MODBUS-RTU 协议。自定义协议地址为 1-253，MODBUS-RTU 协议为 1-247。

2. 工作参数

工作参数包括工作模式和间隔时间。

流量计工作模式包括连续工作模式和间隔工作模式，连续工作模式是流量计上电以后连续测量，间隔工作模式是流量计测量完成后进入休眠状态，然后间隔时间到了以后进行下一次测量。

间隔时间是间隔工作模式下两次测量相隔的时间。

3. 流量计算相关参数

➤ 断面参数

断面参数主要用于断面面积计算，断面参数包括断面类型和断面尺寸 1、断面尺寸 2、断面尺寸 3、断面尺寸 4。

断面类型包括梯形、矩形、异形、U1 形、U2 形、三角形六种。异形适用于一些渠道断面为不规则形状时的情况，当断面类型设为异形时可使用专门的设置异形上位机进行断面的设置。此时断面尺寸 1、断面尺寸 2、断面尺寸 3、断面尺寸 4 这四个参数不参加计算。

断面尺寸 1 为渠道深度，单位 mm。

断面尺寸 2 为梯形渠的下底宽，矩形渠的宽，U 形渠的渠宽，三角形渠的宽，U1 形渠宽、U2 形渠宽，单位 mm。

断面尺寸 3 为梯形渠的边坡系数（乘 1000），三角形渠道高（单位 mm），U2 形半径，单位 mm。

断面尺寸 4 为 U2 形的弦长，单位 mm。

➤ 阈值参数

阈值参数包括水位跳变阈值、流速跳变阈值和流速为 0 的最低水位等。

水位跳变阈值和流速跳变阈值主要用于屏蔽环境干扰（如漂浮物等）引起的数据跳变，当数值超过阈值则进行相应处理。

水位跳变阈值单位为 mm，默认值 50。

流速跳变阈值单位为 cm/s，默认值 30。

流速为 0 的最低水位单位为 mm，默认值 30。

➤ 流量计算参数

流量计算相关参数包括水位平滑次数、流速平滑次数、水位总量程、流速修正系数等。

水位平滑次数和流速平滑次数表示对水位和流速数据做滑动平均滤波的数目，设置次数越多则数据越平滑，但

是对于流量快速变化情况可能会有滞后，因此需要根据实际情况调整该参数。默认值为 6。

参数-水位总量程表示雷达面到渠底的距离，流量计测到的距离为雷达面与水面之间的距离(即空高)，需要通过水位-总量程-空高进行转换，得到水深数据。参数-水位总量程单位为 mm，默认值为 10000。

➤ 测量参数

测量参数包括累计水量、瞬时流量、水位、流速、电压、水位信号强度、流速信号强度、流速计倾斜角等，不同协议的输出项会有不同，详见各协议。

测量参数计算时间跟水位、流速等传感器采集数据次数有关，次数越多，计算时间越长，默认 30 秒左右。对于 MODBUS-RTU 协议来说，如果测量时间没有结束，则查询测量参数返回上一次结果。

累计水量适用 32 位整型数表示，分高 16 位和低 16 位进行操作。操作包括读取和设置。读取时需要同时读取高 16 和低 16 位，并进行计算得到累计水量，计算方法如下：

累计水量 = 高 16 位 × 65536 + 低 16 位。

设置时也需要同时设置高 16 位和低 16 位，计算方法是高 16 位等于设置累计水量除以 65536 并取整。低 16 位等于设置累计水量对 65536 求余。例如设置累计水量 70000 立方米，则高 16 位等于 1，低 16 位等于 4464。

瞬时流量单位立方米/秒，保留 3 位小数，输出为整数，需要除以 1000。

水位是渠底到水面的高度，单位 mm。

流速单位为 cm/s。

电压表示流量计的供电电压。单位 v，输出为整数，需要除以 10。

水位信号强度和流速信号强度表示水位计和流速计回波信号强度，值越大，表示信号质量越好，通过信号强度可以帮助分析测试过程出现的一些问题。

流速计倾斜角是流速计雷达面与水平面的夹角，或者说是雷达波束中心线与水平面夹角的余角，单位为度，正常为 32 度左右。

➤ 系统参数命令

系统命令包括升级模式、参数输出、参数复位、系统复位、测量查询、传感器接口的透传模式、版本号查询等

升级模式：用于流量计固件升级。

参数输出：用于查看流量计内部参数。

参数复位：用于参数恢复出厂设置。

系统复位：强制程序复位重启。

测量查询：当流量计处于间隔模式时可以通过该命令进行测量并返回数据。

传感器接口的透传模式：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。

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支持。

● 通讯协议

1. 自定义协议

自定义协议使用 ASCII 码传输，采用串口调试助手等软件时，显示和发送需设置为 ASCII 码。

自定义协议输出

表 5-1 自定义协议输出

输出内容	说明	字节数
A	地址开始标识符	1
地址	1-253	1
D	地址结束标识符	1
Y	水量标识符	1
水量	单位立方米	10
F	流量标识符	1
流量	单位：立方米/秒（需除以 1000）	5
L	水位标识符	1
水位	单位：毫米	5
V	流速标识符	1
流速	单位：厘米/秒	4
P	截面积标识符	1
截面积	单位：平方米（需除以 1000）	6
B	电池标识符	1
电池	单位：伏（需除以 10）	3
E	帧结束标识符	1
<0x0D><0x0A>	回车换行	2

备注：

1、参数值均为整数，说明有（需要除以）表示数据需要除以相应值才能和对应单位匹配。

2、输出长度固定 54 字节。

下面举例说明：

A001DY0000000100F01005L02001V0068P001003B138E

输出表示: 流量计地址 1, 累计水量 100 立方米, 瞬时流量 1.005 立方米/秒 (1005 除以 1000), 水位 2.001m, 流速 0.68m/s, 截面积 1.003 平方米, 电池电压 13.8 伏。

2. 自定义协议命令

命令格式如下:

表 5-2 命令格式

	命令头	命令号	设备地址	命令参数	命令尾
ASCII 码	#	XXX	A	XXX	<回车>
16 进制	0x23	--	--	--	0x0D 0x0A

命令说明:

- 命令头, 命令号, 命令参数之间需加空格隔开。
- 命令尾为回车键, 换算成十六进制为 0x0D 0x0A, 即<CR><LF>, 有些串口工具会换算成<0x0A>, 需要注意检查。
- 设备地址范围为 1-253。命令号为 100~142、200~212。

命令号及其对应参数设置如下:

表 5-3 命令号及参数对应关系

命令号	命令说明	参数范围	参数说明	默认值
100	设备地址设定或查询	1-253		1
102	流量计接口波特率	48、96、144、192、384、560、576、1152、1280	波特率为对应参数值乘 100	96
110	工作模式	1-2	1: 连续工作 2: 间隔工作	1
111	间隔时间	1-5000	单位: min	1
112	协议类型	1-2	1: 自定义协议 2: MODBUS-RTU 协议	2
113	水位总量程	0-40000	单位: mm	10000
114	平均流速修正系数 K	1-5000	系数值乘以 1000 取整	1000
115	平均流速修正系数 B	-5000-5000	系数值乘以 1000 取整, 单位 m/s	0
118	流速采集次数	1-10		5
119	流速采集失败次数	1-10		3
120	流速采集等待时间	1-100	单位: 秒	8
121	水位采集次数	1-10		5
122	水位采集失败次数	1-10		3
123	水位采集等待时间	1-100	单位: 秒	10

130	断面类型	1-5	1: 梯形 2: 矩形 3: 异形 4: U形 5: 三角形	1
131	断面尺寸 1	0-40000	单位: mm	1000
132	断面尺寸 2	0-20000	单位: mm	1000
133	断面尺寸 3	0-10000		1000
135	水位跳变阈值	0-5000	单位: mm	50
136	流速跳变阈值	0-500	单位: cm/s	30
137	保留	--	--	
138	水位平滑次数	0-50		6
139	流速平滑次数	0-50		6
140	累计水量高位	0-65535	单位: 立方米	0
141	累计水量低位	0-65535	单位: 立方米	0
142	保留	--	--	
200	升级模式	1, 1314	1: 退出升级模式 1314: 串口升级模式	
201	版本查询	1		
202	参数输出	100-142	对应查询参数命令号	
203	出厂参数复位	0		
204	保留	--	--	
205	保留	--	--	
206	保留	--	--	
207	测量查询	1		
209	系统复位	1		
210	保留	--	--	
212	传感器接口透传模式	1-2	1: 水位接口 2: 流速接口	

参数输出格式如下:

	命令头	命令号	参数头	参数	参数尾	命令尾
ASCII 码	C	XXX	P	XXX	A	<回车>
16 进制	0x43	--	0x50		0x41	0x0D 0x0A

参数输出格式说明:

命令号为查询参数命令号。

例如 C101P1A<回车>, 表示命令号 101 参数值为 1。

查询连续多个参数时, 参数会有多组输出, 例如 C101P1A<回车> C102P96A<回车>...

命令详细讲解:

100	地址设定	命令格式	# 100 A PARA<回车>
-----	------	------	------------------

		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定地址, 数值范围 1-253。	
		示例	# 1001 8<回车>	修改 1 地址为 8。
	地址查询	命令格式	#100 254 0<回车>	
		响应	地址 (1-253)	
		参数说明	--	
		示例	#100 254 0<回车>	查询当前地址。
102	流量计接口波特率	命令格式	#102 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定波特率除 100, 数值取 48、96、144、192、384、560、576、1152、1280, 默认值 96。	
		示例	# 1021 96<回车>	设置波特率 9600。
110	工作模式	命令格式	# 110 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定工作模式, 数值范围 1-2, 1: 连续工作、2: 间隔工作, 默认值 1: 连续工作。	
		示例	# 1101 2<回车>	设置工作模式间隔工作。
111	间隔时间	命令格式	# 111 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定间隔时间数值范围为 1-5000, 单位: min, 默认值 1。	
		示例	# 1111 5<回车>	设置间隔时间 5 分钟。
112	协议类型	命令格式	# 112 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定协议类型, 数值范围 1-2, 1: 自定义协、2: MODBUS-RTU 协议。 默认值 2。	
		示例	# 1121 2<回车>	设置协议为 MODBUS-RTU 协议。
113	水位总量程	命令格式	# 113 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定水位总量程, 数值为 0-40000, 单位: mm, 默认值 10000。	
		示例	# 1131 5000<回车>	设置水位总量程 5.0 米。
114	平均流速修正系数 K	命令格式	# 114 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。	

			PARA 为修正系数 K 乘 1000, 数值范围 1-5000, 默认值 1000。
		示例	# 1141 9813<回车> 设置修正系数 K 为 0.9813。
115	平均流速修正系数 B	命令格式	# 115 A PARA<回车>
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为修正系数 B 乘 1000, 取值为-5000-5000。默认值 0。
		示例	# 1151 200<回车> 设置修正系数 B 值为 0.2m/s。
118	流速采集次数	命令格式	# 118 A PARA<回车>
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定流速采集次数, 数值范围 1-10。默认值 5。
		示例	# 1181 5<回车> 设置为流速采集次数 5 次。
119	流速采集失败次数	命令格式	# 119 A PARA<回车>
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定流速采集失败次数, 数值范围 1-10。默认值为 3。
		示例	# 1191 3<回车> 设置流速采集失败次数 3 次。
120	流速采集等待时间	命令格式	# 120 A PARA<回车>
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定流速采集等待时间, 数值范围 1-100, 单位为 cm/s。默认值为 8。
		示例	# 1201 10<回车> 设置等待时间 10 秒。
121	水位采集次数	命令格式	# 121 A PARA<回车>
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定水位采集次数, 数值范围 1-10。默认值 5。
		示例	# 1211 5<回车> 设置为水位采集次数 5 次。
122	水位采集失败次数	命令格式	# 122 A PARA<回车>
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定水位采集失败次数, 数值范围 1-10。默认值为 3。
		示例	# 1221 3<回车> 设置水位采集失败次数 3 次。
123	水位采集等待时间	命令格式	# 123 A PARA<回车>
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定水位采集等待时间, 数值范围 1-100, 单位为 cm/s。默认值为 10。

		示例	# 1231 10<回车>	设置等待时间 10 秒。
130	断面类型	命令格式	# 130 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定断面类型, 数值范围 1-5, 1: 梯形、2: 矩形、3: 异形、4: U2 形、5: 三角形、6: U2 形。默认值为 1。	
		示例	# 130 1 1<回车>	设置断面类型为梯形。
131	断面尺寸 1	命令格式	# 131 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定断面尺寸 1, 断面渠道高, 数值范围 0~40000, 单位 mm。默认值为 1000。	
		示例	# 1311 1000<回车>	设置断面尺寸 1 (梯形或者矩形的高) 为 1000。
132	断面尺寸 2	命令格式	# 132 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定断面尺寸 2, 梯形的下底宽\矩形的宽\U1 形渠宽\三角形渠宽\U2 形渠宽, 数值范围 0~60000, 单位 mm。默认值为 1000。	
		示例	# 1321 1000<回车>	设置断面尺寸 2 (梯形的下底宽或者矩形的宽) 为 1000。
133	断面尺寸 3	命令格式	# 133 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定断面尺寸 3, 梯形的边坡系数乘以 1000\三角形下半部分深\U2 形半径。数值范围 0-40000, 默认值为 1000。	
		示例	# 133 1 1000<回车>	设置断面尺寸 3 为 1000。
134	断面尺寸 4	命令格式	# 134 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定断面尺寸 4, U2 形弦长。数值范围 0-40000, 默认值为 1000。	
		示例	# 134 1 1000<回车>	设置断面尺寸 4 为 1000。
135	水位跳变阈值	命令格式	# 135 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定水位跳变阈值, 数值范围 0-5000, 单位 mm。默认值 50。	
		示例	# 1351 50<回车>	设置水位跳变阈值为 50mm。
136	流速跳变阈值	命令格式	# 136 A PARA<回车>	

		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设定流速跳变阈值, 数值范围 0-500, 单位 30cm/s。默认值 30。	
		示例	# 1361 30<回车>	设置流速跳变阈值为 30cm/s。
138	水位平滑次数	命令格式	# 138 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设置水位平滑次数, 数值范围 0-50。默认值为 6。	
		示例	# 1381 6<回车>	设置水位平滑次数为 6。
139	流速平滑次数	命令格式	# 139 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设置流速平滑次数, 数值范围 0-50。默认值为 6。	
		示例	# 1391 6<回车>	设置流速平滑次数为 6。
140	累计水量高位	命令格式	# 140 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设置累计水量高位, 数值范围 0-65535, 单位立方米。	
		示例	# 1401 0<回车>	设置累计水量高位为 0。
141	累计水量低位	命令格式	# 141 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设置累计水量高位, 数值范围 0-65535, 单位立方米。	
		示例	# 1411 50<回车>	设置累计水量低位为 50 立方米。
200	升级模式	命令格式	# 200 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设置累计水量高位, 数值范围 1、1314, 1: 退出升级模式 1314: 串口升级模式。	
		示例	# 2001 1<回车>	进入 GPRS 升级模式。
201	版本查询	命令格式	# 201 A 1<回车>	
		响应	G201P<EDITON>A<回车>	
		参数说明	<EDITON>表示输出版本号	
		示例	G201P116A<回车>	软件版本号为 1.1.6

202	参数查询(单参数)	命令格式	# 202 A PARA<回车>	
		响应	C<CMD>P<PARA>A<回车>	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为查询参数对应命令号, 数值范围 100-141。	
		示例	# 2021 101<回车> 响应: C101P1A<回车>	查询流量计接口类型参数为 1。
202	参数查询(多参数)	命令格式	# 202 A CMDST CMDEND 0 0<回车>	
		响应	C< CMDST >P<PARA>A<回车>...C< CMDEND>P<PARA>A<回车>	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 CMDST 为查询参数起始命令号, CMDEND 为查询参数结束命令号, 数值范围 100-141。响应会输出从 CMDST 到 CMDEND 依次输出。	
		示例	# 2021 101 102 0 0<回车> 响应: C101P1A<回车> C102P96A<回车>	查询流量计接口类型参数为 1, 流量计接口波特率 9600。
203	出厂参数复位	命令格式	# 203 A 0<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明		
		示例	# 2031 0<回车>	恢复出厂参数。
207	测量查询	命令格式	# 207 A 1<回车>	
		响应	测量数据输出	
		参数说明	--	
		示例	# 2071 1<回车>	
209	系统复位	命令格式	# 209 A 1<回车>	
		响应	复位/N(失败 N)	
		参数说明		
		示例	# 2091 1<回车>	强制流量计重启。
212	传感器接口透传模式	命令格式	# 212 A PARA<回车>	
		响应	Y/N(成功 Y, 失败 N)	
		参数说明	A 为当前仪器地址 (1-253)。 PARA 为设置透传模式传感器接口类型, 数值范围 1-3, 1: 水位接口 2: 流速接口	
		示例	# 2121 1<回车>	水位接口进入透传模式

3. MODBUS 协议

➤ RTU 帧结构

在 RTU 模式中，新的信息总是以至少 3.5 个字符的静默时间开始，紧接着传送第一个域：地址域。整帧的信息必须以一个连续的数据流进行传输，如果信息结束前存在超过 1.5 个字符以上的间隔时间，则出错。

起始	设备地址	功能代码	数据	CRC 校验	结束
T1-T2-T3-T4	8Bit	8Bit	n 个 8Bit	16Bit	T1-T2-T3-T4

- 1、地址域：从机（目标地址）的有效地址范围为 1~247，支持广播收发地址 0xFF 和广播只收地址 0xFE，使用广播地址时应保证只接有一支传感器，否则会导致数据出错或硬件损坏。
- 2、功能域：有效编码为 1~255。雷达流速计支持 0x03、0x06 和 0x10 功能码。
- 3、数据域：数据域由多组这样的数据构成——两个十六进制数为一组，范围在 00~FF 之间。
- 4、CRC 校验：CRC 生成后，低字节在前，高字节在后。
- 5、T1、T2、T3、T4 代表每个字节的传输时间长度，共为四个字节传输延迟时间。

➤ 雷达流量计寄存器变量状态表

[基地址：1000 (0x03E8)] U16：无符号 16 位整型 S16：有符号 16 位整型

序号	变量	参数说明	格式	类型	寄存器地址 (HEX)
0	水量高 16 位	m ³	U16	读写	03 E8
1	水量低 16 位	m ³	U16	读写	03 E9
2	流量	m ³ /s (需除以 1000)	U16	只读	03 EA
3	水位	mm	U16	只读	03 EB
4	流速	cm/s	U16	只读	03 EC
5	电压	V (需除以 10)	U16	只读	03 EF
6	水位信号强度	无	U16	只读	03 F0
7	流速信号强度	无	U16	只读	03 F1
8	流速计角度	度	U16	只读	03 F2
9	软件版本	无	U16	只读	03 F3
10	地址	取值 1-247	U16	读写	03 F4
11	流量计接口波特率	48、96、144、192、384、560、576、1152、1280，波特率为对应参数值乘 100	U16	读写	03 F6
12	工作模式	取值 1-2，1：连续工作，2：间隔工作	U16	读写	03 FE
13	间隔时间	取值 1-5000，单位：min	U16	读写	03 FF
14	协议类型	取值 1-2，1：自定义协议，2：MODBUS-RTU 协议	U16	读写	04 00
15	水位总量程	取值 0-40000，单位：mm	U16	读写	04 01

16	平均流速修正系数 K	取值 1-5000, 系数值乘以 1000 取整	U16	读写	04 02
17	平均流速修正系数 B	取值-5000-5000, 系数值乘以 1000 取整, 单位 m/s	S16	读写	04 03
18	保留	--	U16	读写	04 04
19	保留	--	U16	读写	04 05
20	流速采集次数	取值 1-10	U16	读写	04 06
21	流速采集失败次数	取值 1-10	U16	读写	04 07
22	流速采集等待时间	1-100, 单位: s	U16	读写	04 08
23	水位采集次数	取值 1-10	U16	读写	04 09
24	水位采集失败次数	取值 1-10	U16	读写	04 0A
25	水位采集等待时间	1-100, 单位: s	U16	读写	04 0B
26	断面类型	取值 1-3, 1: 梯形、2: 矩形、3: 异形、4: U 形、5: 三角形、6: U2 形	U16	读写	04 12
27	断面尺寸 1	0-40000, 单位: mm	U16	读写	04 13
28	断面尺寸 2	0-60000, 单位: mm	U16	读写	04 14
29	断面尺寸 3	0-40000	U16	读写	04 15
30	断面尺寸 4	0-40000 单位 mm	U16	读写	04 16
31	水位跳变阈值	0-5000, 单位: mm	U16	读写	04 17
32	流速跳变阈值	0-500, 单位: cm/s	U16	读写	04 18
33	流速为 0 最低水位	0-10000, 单位 mm	U16	读写	04 19
34	水位平滑次数	0-50	U16	读写	04 1A
35	流速平滑次数	0-50	U16	读写	04 1B
36	升级模式	1: 退出升级模式、1314: 串口升级模式	U16	只写	04 1C
37	出厂参数复位	取值 0	U16	只写	04 1D
38	系统复位	取值 1	U16	只写	04 1E
39	传感器接口透传模式	取值 1-2, 1: 水位接口、2: 流速接口	U16	只写	04 21

➤ MODBUS-RTU 指令详解 (命令和响应均为 16 进制格式)

0x03 功能码 (支持广播收发地址 0xFF)			
命令格式: 设备地址 (1 字节) + 03 + 起始地址 (2 字节) + 读取寄存器个数 (2 字节) + CRC 校验 (低位在前, 高位在后)			
响应格式: 设备地址 (1 字节) + 03 + 读取数据总字节数 (1 字节) + 数据内容 (2×数据总字节数) + CRC (低位在前, 高位在后)			
0	水量高 16 位	命令	01 03 03 E8 00 01 04 7A
		响应	01 03 02 00 00 B8 44
		参数说明	水量高 16 位为 0。

1	水量低 16 位	命令	01 03 03 E9 00 01 55 BA
		响应	01 03 02 00 32 39 91
		参数说明	水量低 16 位为 50 立方米。
2	流量	命令	01 03 03 EA 00 01 A5 BA
		响应	01 03 02 03 F3 F8 F1
		参数说明	瞬时流量 1.011 立方米/秒。
3	水位	命令	01 03 03 EB 00 01 F4 7A
		响应	01 03 02 04 28 BA 9A
		参数说明	水位 1.064m。
4	流速	命令	01 03 03 EC 00 01 45 BB
		响应	01 03 02 00 48 B8 72
		参数说明	流速 0.72m/s
5	电压	命令	01 03 03 EF 00 01 B5 BB
		响应	01 03 02 00 7F F9 A4
		参数说明	电压 12.7v。
6	水位信号强度	命令	01 03 03 F0 00 01 84 7D
		响应	01 03 02 00 58 B9 BE
		参数说明	水位信号强度 88。
7	流速信号强度	命令	01 03 03 F1 00 01 D5 BD
		响应	01 03 02 00 63 F8 6D
		参数说明	流速信号强度 99。
8	流速计角度	命令	01 03 03 F2 00 01 25 BD
		响应	01 03 02 00 1E 38 4C
		参数说明	流速计角度 30 度。
9	软件版本	命令	01 03 03 F3 00 01 74 7D
		响应	01 03 02 01 05 79 D7
		参数说明	软件版本 1.05
10	地址	命令	FF 03 03 F4 00 01 D0 62
		响应	01 03 02 00 01 79 84
		参数说明	查询地址 01。
11	流量计接口波特率	命令	01 03 03 F6 00 01 64 7C
		响应	01 03 02 00 60 B8 6C
		参数说明	波特率为 9600。
12	工作模式	命令	01 03 03 FE 00 01 E5 BE
		响应	01 03 02 00 01 79 84
		参数说明	工作模式为 1，连续工作模式。
13	间隔时间	命令	01 03 03 FF 00 01 B4 7E
		响应	01 03 02 00 01 79 84
		参数说明	间隔时间为 1 分钟。
14	协议类型	命令	01 03 04 00 00 01 85 3A
		响应	01 03 02 00 02 39 85
		参数说明	协议类型为 2，MODBUS-RTU 协议。
15	水位总量程	命令	01 03 04 01 00 01 D4 FA
		响应	01 03 02 27 10 A2 78

		参数说明	水位总量程为 10.000m。
16	平均流速修正系数 K	命令	01 03 04 02 00 01 24 FA
		响应	01 03 02 03 E8 B8 FA
		参数说明	修正系数 K 为 1。
17	平均流速修正系数 B	命令	01 03 04 03 00 01 75 3A
		响应	01 03 02 00 00 B8 44
		参数说明	修正系数 B 为 0。
18	流速采集次数	命令	01 03 04 06 00 01 65 3B
		响应	01 03 02 00 05 78 47
		参数说明	采集次数为 5 次
19	流速采集失败次数	命令	01 03 04 07 00 01 34 FB
		响应	01 03 02 00 03 F8 45
		参数说明	失败次数为 3 次。
20	流速采集等待时间	命令	01 03 04 08 00 01 04 F8
		响应	01 03 02 00 08 B9 82
		参数说明	采集等待时间为 8 秒。
21	水位采集次数	命令	01 03 04 09 00 01 55 38
		响应	01 03 02 00 05 78 47
		参数说明	采集次数为 5 次
22	水位采集失败次数	命令	01 03 04 0A 00 01 A5 38
		响应	01 03 02 00 03 F8 45
		参数说明	失败次数为 3 次。
23	水位采集等待时间	命令	01 03 04 0B 00 01 F4 F8
		响应	01 03 02 00 0A 38 43
		参数说明	采集等待时间为 10 秒。
24	断面类型	命令	01 03 04 12 00 01 25 3F
		响应	01 03 02 00 01 79 84
		参数说明	断面类型为 1, 梯形。
25	断面尺寸 1	命令	01 03 04 13 00 01 74 FF
		响应	01 03 02 03 E8 B8 FA
		参数说明	断面尺寸 1 为 1000mm。
26	断面尺寸 2	命令	01 03 04 14 00 01 C5 3E
		响应	01 03 02 03 E8 B8 FA
		参数说明	断面尺寸 2 为 1000mm。
27	断面尺寸 3	命令	01 03 04 15 00 01 94 FE
		响应	01 03 02 03 E8 B8 FA
		参数说明	断面尺寸 3 为 1000。
28	断面尺寸 4	命令	01 03 04 16 00 01 94 FE
		响应	01 03 02 03 E8 B8 FA
		参数说明	断面尺寸 4 为 1000。
29	水位跳变阈值	命令	01 03 04 17 00 01 35 3E
		响应	01 03 02 00 32 39 91
		参数说明	水位跳变阈值为 50cm。
30	流速跳变阈值	命令	01 03 04 18 00 01 05 3D

		响应	01 03 02 00 1E 38 4C	
		参数说明	流速跳变阈值为 30cm/s。	
31	流速为 0 最低水位	命令	01 03 04 19 00 01 54 FD	
		响应	01 03 02 00 1E 38 4C	
32	水位平滑次数	命令	01 03 04 1A 00 01 A4 FD	
		响应	01 03 02 00 06 38 46	
33	流速平滑次数	命令	01 03 04 1B 00 01 F5 3D	
		响应	01 03 02 00 06 38 46	
		参数说明	平滑次数为 6。	
同时读取多个寄存器				
示例 1: 查询测量参数: 水量流量、水位、流速、风速、风向、电压、水位信号强度、流速信号强度、流速计角度。				
命令	01 03 03 E8 00 0B 84 7D			
响应	01 03 16 00 00 00 32 03 F3 04 28 00 48 00 38 99 84 00 7F 00 58 00 63 00 1E 96 25			
示例 2: 查询参数: 流量计接口类型、流量计接口波特率、流速接口波特率、水位接口波特率、风速风向接口波特率、工作模式。				
命令	01 03 03 F5 00 0B 14 7B			
响应	01 03 16 00 01 00 60 00 64 00 60 00 64 00 60 00 64 00 60 00 64 00 01 00 01 4E 64			
0x06 功能码 (支持广播收发地址 0xFF 和广播只收地址 0xFE)				
命令格式: 设备地址 (1 字节) + 06 + 起始地址 (2 字节) + 预设值 (2 字节, 高位在前, 低位在后) + CRC 校验 (低位在前, 高位在后)				
响应格式: 设备地址 (1 字节) + 06 + 起始地址 (2 字节) + 预设值 (2 字节, 高位在前, 低位在后) + CRC 校验 (低位在前, 高位在后)				
0	水量高 16 位	命令	01 06 03 E8 00 00 09 BA	0<= 预设值<= 65535
		响应	01 06 03 E8 00 00 09 BA	
		说明	水流高 16 位设置 0。	
1	水量低 16 位	命令	01 06 03 E9 00 00 A8 7A	0<= 预设值<= 65535
		响应	01 06 03 E9 00 00 58 7A	
		说明	水量低 16 位设置 0。	
2	地址	命令	01 06 03 F4 00 05 08 7F	1<= 预设值<= 247
		响应	05 06 03 F4 00 05 09 FB	
		说明	地址设为 5。	
3	流量计接口波特率	命令	01 06 03 F6 5E 60 21 F3	48、96、144、192、384、560、576、1152、1280
		响应	01 06 03 F6 00 60 69 94	
		说明	流量计接口波特率设置为 9600。	
4	工作模式	命令	01 06 03 FE 00 01 29 BE	1: 连续工作模式 2: 间隔工作模式
		响应	01 06 03 FE 00 01 29 BE	
		说明	工作模式设置为 1, 连续工作模式	
5	间隔时间	命令	01 06 03 FF 00 05 79 BD	1<= 预设值<= 5000

		响应	01 06 03 FF 00 05 79 BD	
		说明	间隔时间设置为 5 分钟。	
6	协议类型	命令	01 06 04 00 00 01 49 3A	1: 自定义协议 2: MODBUS-RTU 协议
		响应	01 06 04 00 00 01 49 3A	
		说明	协议设置为 1, 自定义协议。	
7	水位总量程	命令	01 06 04 01 13 88 D4 6C	0<= 预设值<= 40000
		响应	01 06 04 01 13 88 D4 6C	
		说明	水位总量程设置为 5.0m。	
8	平均流速修正系数 K	命令	01 06 04 02 01 F4 08 68	1<= 预设值<= 5000
		响应	01 06 04 02 03 E8 29 84	
		说明	修正系数 K 值设置为 1 (1000/1000)。	
9	平均流速修正系数 B	命令	01 06 04 03 FF 9C 39 63	-5000<= 预设值<= 5000
		响应	01 06 04 03 FF 9C 39 63	
		说明	设置修正系数 B 为-0.1m/s (-100/1000)	
10	流速采集次数	命令	01 06 04 06 00 05 A8 F8	1<= 预设值<= 10
		响应	01 06 04 06 00 05 A8 F8	
		说明	采集次数设为 5。	
11	流速采集失败次数	命令	01 06 04 07 00 03 79 3A	1<= 预设值<= 10
		响应	01 06 04 07 00 03 79 3A	
		说明	采集失败次数设为 3。	
12	流速采集等待时间	命令	01 06 04 08 00 0A 89 3F	1<= 预设值<= 100
		响应	01 06 04 08 00 0A 89 3F	
		说明	采集等待时间设置为 10 秒。	
13	水位采集次数	命令	01 06 04 09 00 05 98 FB	1<= 预设值<= 10
		响应	01 06 04 09 00 05 98 FB	
		说明	采集次数设为 5。	
14	水位采集失败次数	命令	01 06 04 0A 00 03 E8 F9	1<= 预设值<= 10
		响应	01 06 04 0A 00 03 E8 F9	
		说明	采集失败次数设为 3。	
15	水位采集等待时间	命令	01 06 04 0B 00 0A 79 3F	1<= 预设值<= 100
		响应	01 06 04 0B 00 0A 79 3F	
		说明	采集等待时间设置为 10 秒。	
16	断面类型	命令	01 06 04 12 00 01 E9 3F	1: 梯形 2: 矩形 3: 异形 4: U1 形 5: 三角形 6: U2 形
		响应	01 06 04 12 00 01 E9 3F	
		说明	断面类型设置为梯形。	
17	断面尺寸 1	命令	01 06 04 13 03 E8 79 81	0<= 预设值<= 40000
		响应	01 06 04 13 03 E8 79 81	
		说明	断面尺寸 1 设置为 1000。	
18	断面尺寸 2	命令	01 06 04 14 03 E8 C8 40	0<= 预设值<= 60000
		响应	01 06 04 14 03 E8 C8 40	

		说明	断面尺寸 2 设置为 1000。	
19	断面尺寸 3	命令	01 06 04 15 03 E8 99 80	0<= 预设值<= 40000
		响应	01 06 04 15 03 E8 99 80	
		说明	断面尺寸 3 设置为 1000。	
19	断面尺寸 4	命令	01 06 04 16 03 E8 99 80	0<= 预设值<= 40000
		响应	01 06 04 16 03 E8 99 80	
		说明	断面尺寸 3 设置为 1000。	
20	水位跳变阈值	命令	01 06 04 17 00 32 B9 2B	0<= 预设值<= 5000
		响应	01 06 04 17 00 32 B9 2B	
		说明	水位跳变阈值设为 50mm。	
21	流速跳变阈值	命令	01 06 04 18 00 1E 88 F5	0<= 预设值<= 500
		响应	01 06 04 18 00 1E 88 F5	
		说明	流速跳变阈值设置为 30cm/s。	
22	水位平滑次数	命令	01 06 04 1A 00 06 29 3F	0<= 预设值<= 50
		响应	01 06 04 1A 00 06 29 3F	
		说明	水位平滑次数设为 6。	
23	流速平滑次数	命令	01 06 04 1B 00 06 78 FF	0<= 预设值<= 50
		响应	01 06 04 1B 00 06 78 FF	
		说明	流速平滑次数设为 6。	
24	升级模式	命令	01 06 04 1C 00 0188 FC	1: 退出升级模式 1314: 串口升级模式
		响应	01 06 04 1C 00 0188 FC	
		说明	退出升级模式。	
25	出厂参数复位	命令	01 06 04 1D 00 00 18 FC	预设值 = 0
		响应	01 06 04 1D 00 00 18 FC	
		说明	恢复出厂参数。	
26	系统复位	命令	01 06 04 1E 00 01 29 3C	预设值 = 1
		响应	---	
		说明	系统复位重启。	
27	传感器接口透传模式	命令	01 06 04 21 00 01 19 30	1: 水位接口 2: 流速接口
		响应	--	
		说明	进入水位接口透传模式。	
广播模式: 广播收发地址 0xFF				
例如: 设置未知地址仪器的地址				
命令	FF 06 03 F4 00 0A 08 7F			
响应	0A 06 03 F4 00 0A 5D A5			
广播模式: 广播只发地址 0xFE				
例如: 设置流量计工作模式。				
命令	FE 06 03 FE 00 01 3D B1			
0x83 功能码 (异常应答)				
响应格式: 设备地址 (1 字节) + 83 + 异常码 (1 字节) + CRC 校验 (低位在前, 高位				

在后)	
响应	说明
01 83 01 80 F0	功能码出错
01 83 02 C0 F1	寄存器地址出错
01 83 03 01 31	寄存器数量或数值出错
01 83 04 40 F3	CRC 校验出错

公司资历

项 目	内 容
公司荣誉	<p>2011 年被评为“中国工控行业客户满意最佳供应商”；公司GPRS DTU产品被评为“创新产品奖”；</p> <p>2012 年公司成为“中国质量万里行”会员；</p> <p>2013 年公司成为“智能输配电设备产业技术创新战略联盟”会员；</p> <p>2014 年评为创新型试点企业；</p> <p>2014 年公司湛江市 WIFI 覆盖项目被第十三届中国自动化年会评为“样本工程奖”；</p> <p>2015 年视频产品被中国工控评为“视频传输十强企业”；</p> <p>2015 年噪音监控工程被第十四届中国自动化年会评为“样本工程奖”；</p> <p>2015 年视频产品被华强安防网评为“视频传输十强企业”；</p> <p>2016 年视频产品线被华强安防网评为“2015~2016 年度中国安防行业优质供应商”；</p> <p>2016 年被充电桩通信设备被评为“最佳充电设备零部件供应商”；</p> <p>2016 年获“2016 第七届广州国际新能源汽车工业展览会产品金奖”；</p> <p>2016 第三届中国好 WIFI 组委会授予才茂“2016 年度最佳 WIFI 行业应用解决方案提供商”；</p> <p>2018 年公司工业级路由器被评为“中国工业路由器十大品牌”、DTU 被评为“中国 DTU 十大品牌”；</p> <p>2018 年评为厦门市重点上市后备企业；</p> <p>2019 年评为厦门市重点上市后备企业；</p> <p>2019 年评为福建省重点上市后备企业；</p> <p>2019 年才茂通信入围中国电信股份有限公司. 上海分公司 DICT 解决方案合作伙伴；</p> <p>2020 年评为厦门市重点上市后备企业；</p>
高新科技企业	2009年被国家认定的高新科技企业
双软企业	2010年被国家认定的双软企业
职业健康安全 管理体系认证证书	<p>ISO9001:2015 质量管理体系符合标准</p> <p>ISO14001:2015 环境管理体系符合标准</p> <p>ISO45001:2018 职业健康安全管理体系符合标准</p>
著作版权	公司拥有 14 项保持设备稳定的专利技术证书和 39 个软件著作权版权证书
办事处	全国设立了 6 大区域办事处，方便为客户提供近距离贴心服务；
注册资本	公司注册资本 2058 万；是厦门市重点扶持高新科技企业；
历史沉淀	15 年的行业研发积累和行业应用考验。