

压电式雨量传感器

FST100-2008A

产品说明书

(V1.0)



● 重要声明

非常感谢您选用本公司产品，我们为您真诚服务到永远。本公司追求卓越的品质，更注重优良的售后服务。

操作错误会缩短产品的寿命，降低其性能，严重时可能引起意外事故。请您将本说明书交到最终用户手中，在产品使用前务必仔细阅读。并请妥善保管好，以备需要时查阅。本公司保留由于产品技术和工艺更新对本说明书的修改权，若有更改，不再另行通知，并保留对本说明书的最终解释权。

● 产品概述

持续降水和暴雨是形成泥石流等自然灾害的重要因素之一。有效监测暴雨和持续降水，并开展预报预测工作，是预防泥石流灾害的重要工程措施之一。

雨量测量装置适用于气象台(站)、水文站、农林、国防等有关部门用来遥测液体降水量、降水强度、降水起止时间。用于防洪、供水调度、电站水库水情管理为目的水文自动测报系统、自动野外测报站等。

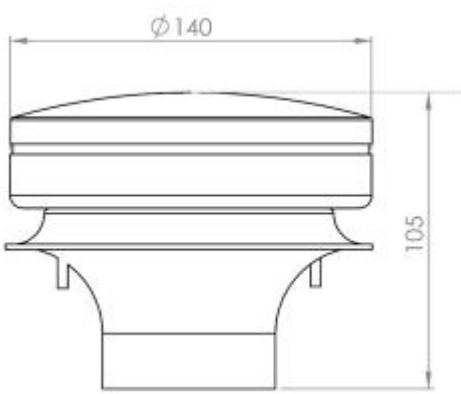
目前国内常见的测量雨量传感器有三种：称重式、翻斗式和虹吸式。这三种传感器都存在体积大，不能测量雪、冻雨、冰雹，而且注水口容易被树叶、泥沙堵住而无法测量雨量等缺点。因此常规雨量测量装置需要人工定期的维护清理。

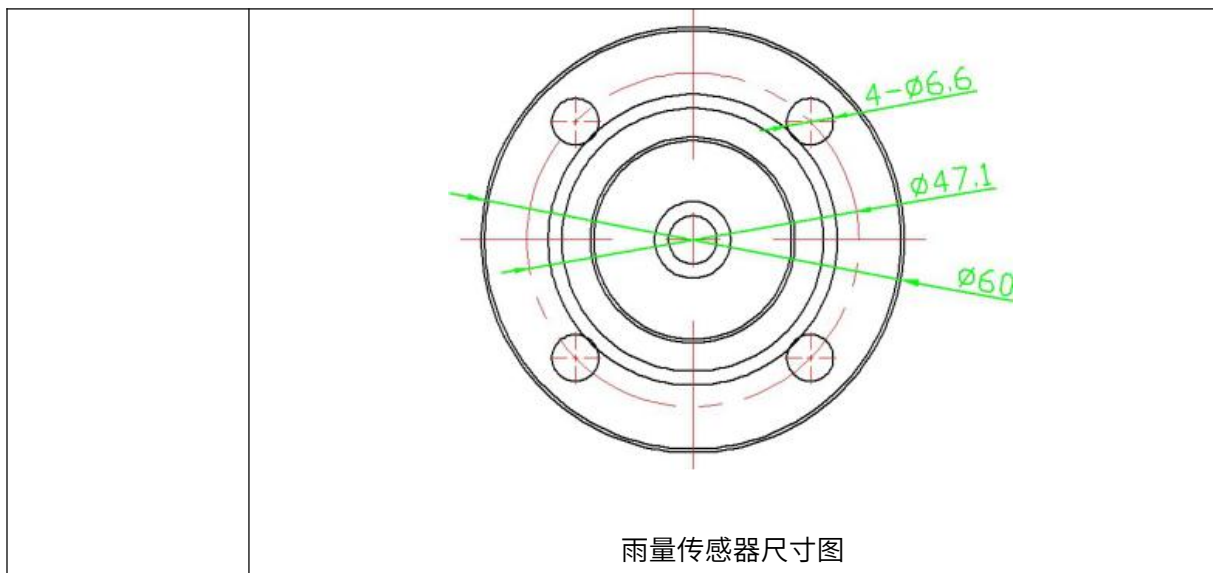
我公司的压电式雨量传感器采用冲击测量原理对单个雨滴重量进行测算，进而计算降雨量。压电式雨量传感器具有体积小，携带、安装方便，免维护等特点。

● 系统结构及工作原理

雨量传感器的工作原理是利用压电振子的压电效应，将机械位移(振动)变成电信号，然后根据雨滴冲击的能量转变的电压波形，而且根据电压波形的变化，可以得到雨量的大小，从而实现对单个雨滴重量测算，进而计算降雨量。雨滴在降落过程中受到雨滴重量和空气阻力的作用，到达地面时速度为恒定速度，根据 $P=mv$ ，测量冲击即可求出雨滴重量，进而得到持续降雨量。

● 技术参数

供电电压	DC 9-12V	
精度	<±5%	
分辨率	0.1mm	
工作温度	-40°C~+80°C	
采样周期	10~600 秒	
信号线缆	线长	3 米 (可制定)
	传感器端接口类型	传感器与信号线缆一体化设计, 无接口
	材质以及线色定义 (信号输出 RS-485)	采用 485 信号, 4 芯连接线
		红: 12V 黑: GND 黄: 485A 蓝 485B
安装配件	名称	螺丝配件
	数量	2
	包装与标识	安装底部即可 M6 螺丝
安装位置	<p>雨量传感器应安装在相距 500-600mm 水平面距地面或船甲板高度的支架上。</p> <p>注意事项:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、安装地点尽量在开阔地区, 四周无遮挡。 2、尽量远离振动源。 	
安装尺寸图	<p>1.外形尺寸图</p>  <p>2.传感器下方安装法兰直径Φ65mm, 四个安装孔为Φ6mm, 安装使用法兰固定安装, 安装尺寸所下图:</p>	



1、雨量参数

采集时间：10~600 秒（可设置）

分辨率：0.1mm

精度：±5%

累积雨量：2000mm~6000mm（可设置）

抗噪时间：大于 8 秒

自动校零时间：30~3600 秒（可配置）

2、基本参数

数字信号：RS485

可配置波特率：2400,4800,9600,14400,19200,38400,56000,57600,115200

电源电压：9~12VDC

平均电流小于 50mA（12VDC）

工作温度范围-40°C~80°C

工作湿度范围 0~100%RH 防护 IP66

通讯协议及指令说明

采用了 MODBUS-RTU 协议的命令子集，使用读寄存器命令（03）（06）；

以下不说明默认以 16 进制表示。

● 数据传输方式

8 位数据位，1 位停止位，无校验位。

● 数据传输速率

默认波特率为 9600bps，用户希望使用其他波特率时，请在技术人员指导下完成。支持波特率：
2400,4800,9600,14400,19200,38400,56000,57600,115200。

注：波特率范围会影响通讯效果。推荐使用 9600、4800、2400 波特率。波特率过高，通讯线过长，会导致通讯失败。

● 数据报文格式

(1) 功能码 0x03---查询从设备寄存器内容

主设备报文	从设备正确报文
从设备地址 (0x01-0x7F 1 字节)	从设备地址 (0x01-0x7F 1 字节)
功能码 (0x03 1 字节)	功能码 (0x03 1 字节)
起始寄存器地址 (2 字节)	数据区字节数 (2*寄存器个数 1 字节)
寄存器个数 (2 字节)	数据区 (寄存器内容 2*寄存器个数 1 字节)
CRC 校验码 (2 字节)	CRC 校验码 (2 字节)

(2) 功能码 0x06---对从设备寄存器置数

主设备报文	从设备正确报文
从设备地址 (0x01-0x7F 1 字节)	从设备地址 (0x01-0x7F 1 字节)

功能码 (0x06 1 字节)	功能码 (0x06 1 字节)
起始寄存器地址 (2 字节)	数据区字节数 (2*寄存器个数 1 字节)
写入寄存器的数据 (2* 寄存器个数 1 字节)	数据区 (寄存器内容 2* 寄存器个数 1 字节)
CRC 校验码 (2 字节)	CRC 校验码 (2 字节)

注：1、CRC 检验码低位在前、高位在后,寄存器地址, 寄存器个数,数据均为高位在前、低位在后；

2、寄存器字长为 16bit(两个字节)。

● 寄存器说明与命令格式

1、参量数据寄存器定义表

寄存器地址(Hex)	寄存器内容	寄存器个数	寄存器状态	数据范围
0x002A	雨量值	1	只读	0~20000 (可配置)
0x2000	设备号	1	读写	1~127
0x2001	波特率	1	读写	2400,4800,9600,14400,19200,38400,56000,57600,115200
0x4000	设备类型	1	只读	雨量传感器固定为 3
0x4001	版本号	1	只读	传感器版本号值
0x4002	清零模式	1	读写	0~3
0x4003	采集间隔时间	1	读写	10~600
0x4004	降雨强度最大阈值	1	读写	1000~60000
0x4005	抗噪时间	1	读写	2000~10000
0x4006	存储间隔时间	1	读写	10~600
0x4007	数据最大阈值	1	读写	100~60000
0x4008	零点漂移阈值	1	读写	0~1000
0x4009	数据锁定时间	1	读写	30~3600

注：此处地址为寄存器的绝对地址，有些 modbus 测试软件地址是从 1 开始，测试时地址应该加 1。例如：如果表中设备号 modbus 地址是 0x2000，在使用 modbus 测试软件时输入的地址应该为 0x2001。

2、地址定义说明

1) 雨量值 (0x002A)

单位为 0.1mm。即如果读出数值为 100 (或 0x64) 则表示雨量值为 10.0mm

2) 设备号 (0x2000)

范围：1~127。修改设备号后，数据仅做保存，不立即生效，重启后生效。

3) 波特率 (0x2001)

可配置波特率：2400,4800,9600,14400,19200,38400,56000,57600,115200。修改后，数据仅做保存，不立即生效，重启后生效。

4) 清零模式 (0x4002)

清零模式定义：

0 断电清零：配置为断电清零，传感器断电重启后雨量值为 0。配置为其他模式时，传感器定时保存数据，重启后恢复雨量数据。

1 溢出清零：配置为溢出清零，传感器真值到达 30000 后，自动清零，重新累计值。配置为其他模式时，真值保持 30000 不变。

2 读取清零：配置为读取清零，每次读取数据后，雨量值自动清零。配置为其他模式，读取后数据不清零

3 写入清零：配置为写入清零，手动向 0x002a 地址写入任意数据，雨量值清零。配置为其他模式，写入数据无效果。

5) 采集间隔时间 (0x4003)

单位：秒。范围 10~600 秒。采集周期时间，即采集雨量并上传一次数据的周期时间。

6) 降雨强度最大阈值 (0x4004)

采集间隔时间内，允许的雨量强度数据最大值（此值仅为相对参考值，非雨量值）。

7) 抗噪时间 (0x4005)

单位：毫秒。范围：2000-10000。抗噪时间内若无雨滴落下，则认为此次采集间隔时间内的数据为噪声干扰，数据无效。

8) 存储间隔时间 (0x4006)

单位：秒。范围 10~600 秒。

如果清零模式 (0x4002) 配置为非 0 时，则每个存储间隔时间存储一次数据。

9) 数据最大阈值 (0x4007)

单位：0.1mm。范围 100~60000 (即 10.0~6000.0mm)。传感器能累积的最大雨量值。雨量值超过大于此值时，会自动清零或保持不变 (见清零模式)。

10) 零点漂移阈值 (0x4008)

单位：0.01mm 范围：0~1000 (即 0~10mm)

降雨停止之后，数据锁定时间后数据会被锁定。每个数据锁定时间周期会判断降雨差值是否超过零点漂移阈值，如果超过零点漂移阈值则认为有效数据，如果没有，则认为是零点漂移，恢复最后数据锁定的值。

11) 数据锁定时间 (0x4009)

单位：秒。范围 30~3600 秒

降雨停止后，锁定数据时间。数据锁定以后

注意：0x4002~0x4009 配置值，出厂已经配置好。无特殊情况不允许修改，否则会造成传感器工作异常。如果需要修改，请联系技术人员。

3、命令举例

命令中所有寄存器地址字节、寄存器个数字节、数据字节高位在前，低位在后；CRC 校验码低位字节在前，高位字节在后；

1) 读取传感器值

从设备地址 02 号，波特率为 9600，N,8,1

主机发送：

从设备地址	功能码	起始寄存器地址	寄存器个数	CRC-L	CRC-H
-------	-----	---------	-------	-------	-------

0x02	0x03	0x00	0x2A	0x00	0x01	0xA5	0xF1
------	------	------	------	------	------	------	------

从设备回应：

从设备地址	功能码	数据区字节数	寄存器数据		CRC-L	CRC-H
0x02	0x03	0x02	0x00	0x00	0xFC	0x44

2) 修改设备号

从设备地址 02 号，修改为 03 号

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		修改后数据		CRC-L	CRC-H
0x02	0x06	0x20	0x00	0x00	0x03	0xc2	0x38

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		修改后数据		CRC-L	CRC-H
0x02	0x06	0x20	0x01	0x00	0x60	0xD3	0xD1

3) 修改波特率为 9600

波特率为 100 的整数倍，例如 9600 波特率则应该设置为 96，即 0x60

注：修改波特率和设备地址，断电重启后才能生效。

● 设备测试方法

设备启动后，连续敲击传感器外壳（不要使用尖锐和坚硬物体，避免损伤外壳），敲击时间超过采集间隔时间（0x4003 地址设置值）。敲击力度尽量偏大，以不损伤外壳为准。

正常现象：有数据变化

错误现象：无数据变化

● 注意事项

- 1、请参照使用说明书的要求正确使用说明书，接线有误有可能导致仪器损坏；
- 2、确保设备安装牢固，不能有松动；
- 3、设备安装时，请远离振动源；
- 4、不要用挥发性液体擦拭仪器，否则可能导致仪器变色变形；软布擦拭，避免仪器外部保护膜划伤，延长仪器使用寿命；
- 5、仪器应轻拿轻放，不得摔落或重压，否则将导致仪器变形、内部电路板损坏；
- 6、不要在仪器带电的情况下触摸感应部位，以免影响量结果或导致仪器内部电路的损坏；
- 7、请勿私自拆卸和改装本仪器，以免对仪器造成损坏；
- 8、仪器使用时应用螺丝牢固固定，否则有可能损坏仪器；
- 9、定期检查仪器电源电压，确保仪器正常运行。



湖南菲尔斯特传感器有限公司

Hunan Firstrate Sensor Co.,Ltd

地址：湖南省长沙市雨花经开区智能制造产业园振华路智庭园 1 栋

电话：0731-86905666

网址：www.firstsensor.cn

400-607-8500