

设计定型文件之三
技术文件四



新气象
NEWSKY

江苏省无线电科学研究所有限公司
JIANGSU RADIO SCIENTIFIC INSTITUTE CO.,LTD

DSG1 型降水现象仪 用户手册

江苏省无线电科学研究所有限公司

2015 年 10 月

目录

1 手册概述.....	1
2 产品简介.....	1
2.1 概述.....	1
2.2 系统结构.....	1
2.2.1 雨滴谱传感器.....	2
2.2.2 数据采集器.....	2
2.2.3 外围设备.....	2
2.2.4 采集软件.....	2
3 安装.....	3
3.1 布局.....	3
3.2 基础建设.....	4
3.3 立柱安装.....	5
3.4 传感器安装.....	5
3.4.1 机箱安装.....	6
3.4.2 电缆连接.....	6
4 操作方法介绍.....	7
4.1 调试.....	7
4.2 软件安装.....	10
5 日常维护.....	11
6 技术指标.....	12
6.1 测量性能.....	12
6.2 环境条件.....	12
6.2.1 气候条件.....	12
6.2.2 外壳防护等级.....	13
6.2.3 抗盐雾能力.....	13
6.2.4 机械条件.....	13
6.2.5 运输条件.....	13
6.3 电磁兼容性.....	13
6.3.1 电磁发射限值.....	13

6.3.2 电磁抗扰度.....	14
6.4 电源.....	14
6.4.1 交流部分.....	14
6.4.2 直流工作电源.....	14
6.4.3 直流加热电源.....	14
6.5 时钟要求.....	14
6.6 数据存储量(分钟数据).....	14
6.7 通信接口.....	14
6.8 激光特性.....	14
6.9 安全性.....	15
6.10 可靠性.....	15
6.11 可维修性.....	15
7 附录.....	16
7.1 附录 1: 安装图.....	16
7.2 附录 2: 接线图.....	17

1 手册概述

本手册旨在介绍 DSG1 型降水现象仪的组成结构、安装调试、使用维护等方面技术信息，帮助用户理解和使用本产品。

2 产品简介

2.1 概述

DSG1 型降水现象仪是一种基于激光衰减原理而设计的降水现象自动化观测仪器，可以全面、可靠地观测所有类型的降水，适合于全天候的降水现象观测。该产品具有高可靠性、高准确性、易使用、易维护等特点。

DSG1 型降水现象仪既可以作为单独的传感器挂接在自动气象站或综合观测系统中，又可以作为观测仪独立使用，使观测结果客观化、观测资料连续化，减少台站观测人员的工作量，进一步提高观测质量和观测效率。

DSG1 型降水现象仪各项指标符合中国气象局的《降水现象仪功能规格需求书》(试行版)的规定。

2.2 系统结构

DSG1 型降水现象仪基于激光衰减原理设计，由雨滴谱传感器、数据采集器、外围设备和采集软件等构成，见图 1。

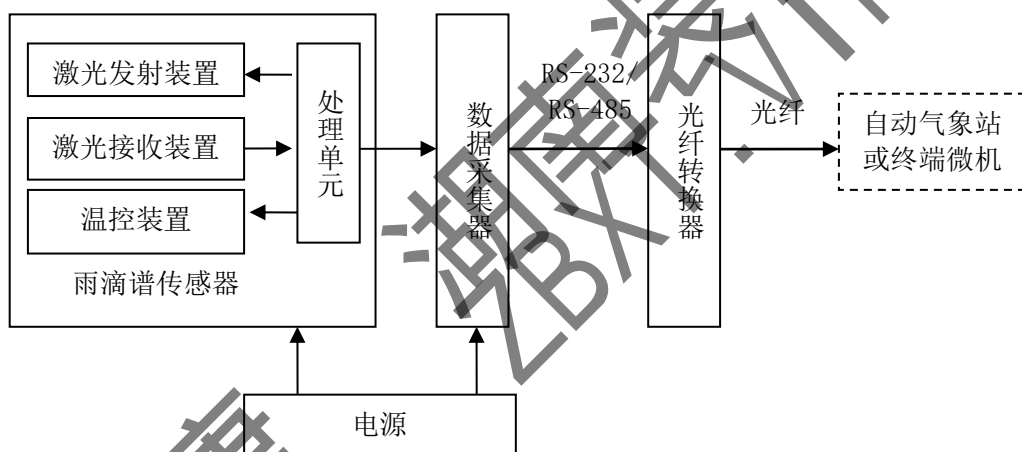


图 1 组成结构图

2.2.1 雨滴谱传感器

雨滴谱传感器由激光发射装置、激光接收装置、温控装置、处理单元等部分组成，通过检测通过采样区的降水粒子的尺寸和速度，获取雨滴谱信息，并区分降水类型。

2.2.2 数据采集器

数据采集器由接口单元、中央处理单元、存储单元、时钟等部分组成，数据采集器监测雨滴谱传感器的工作状态，从传感器获取雨滴谱数据和降水类型，经过算法处理后得到相应的降水现象代码，并完成数据的存储，以及数据传输的格式转换。

2.2.3 外围设备

外围设备包括电源、通信模块(如光纤转换器)等部分。

2.2.4 采集软件

采集软件运行在数据采集器中，具有数据采集、处理、存储和传输等功能，实现雨滴谱数据采集和降水现象识别，支持时间同步、参数设置与信息查看等功能。

2.2.4.1 数据流图

处理软件的数据流图如下：

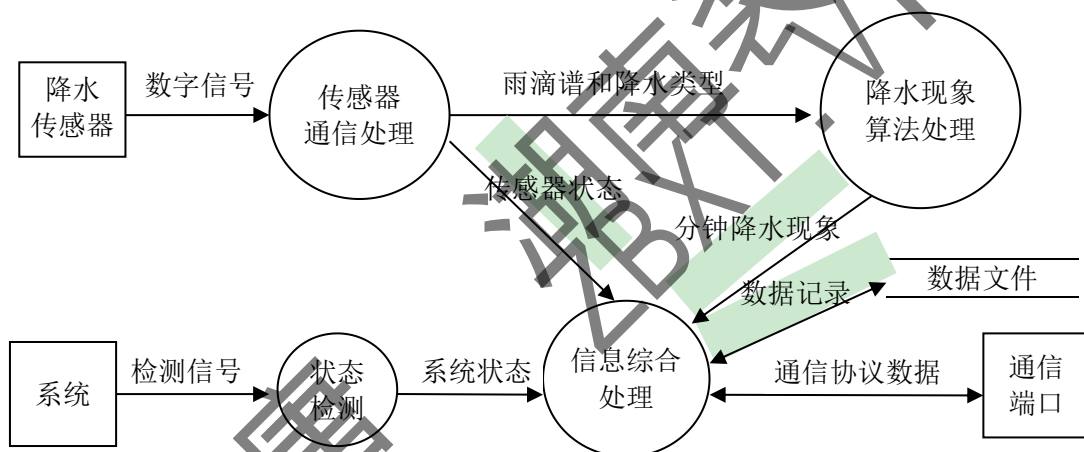


图 2 软件数据流图

2.2.4.2 数据存储

测得的数据使用滚动循环方式存储。存储的数据内容为每分钟观测数据，包括：时间、降水现象、降水强度、MOR 以及状态监控信息等。可存储 30 天的数据和状态信息。

2.2.4.3 通信

DSG1 型降水现象仪与业务软件的通信采用 RS-232 方式，遵循功能规格需求书要求的《地面观测气象数据字典》中天气现象部分数据格式。

3 安装

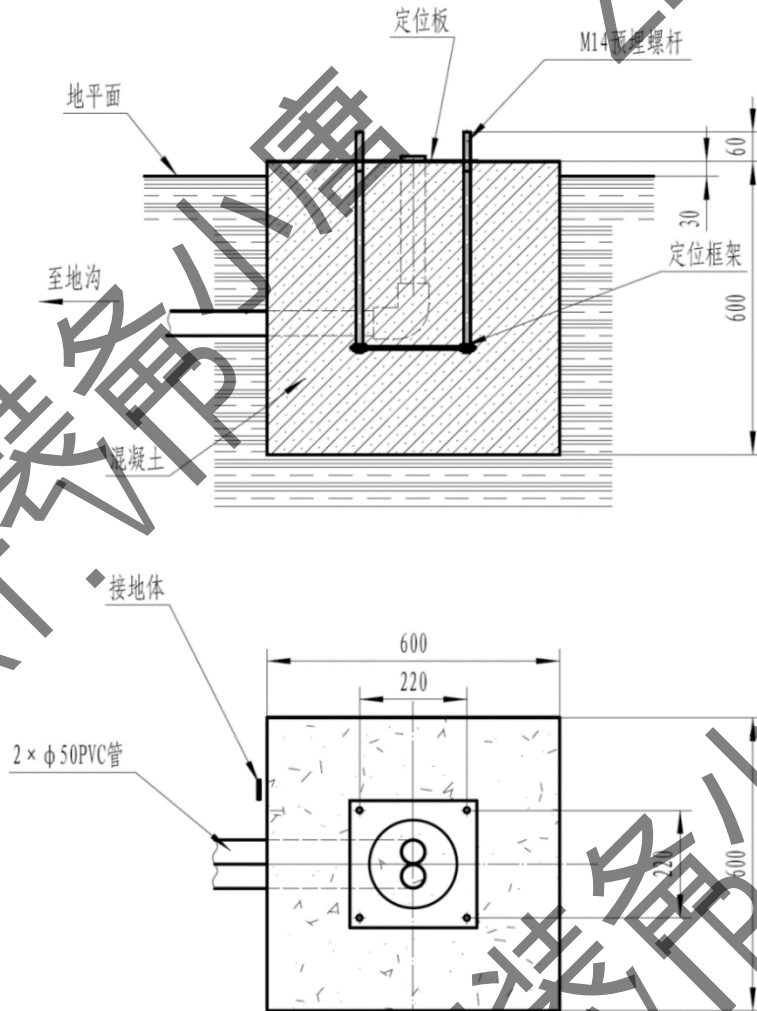
3.1 布局

降水现象仪在观测场安装位置如下：



3.2 基础建设

基础施工图如下：



注：1) 浇注混凝土时注意使螺栓保持垂直，并用胶布缠绕的方法保护露出表面的螺栓螺纹。

2) 穿线管中应预先放入铁丝以便于穿电缆。

3) 该基础适用于 3 米能见度立柱、1.5 米辐射立柱、跟踪器预埋基础等。

4) 接地体为 40x40x4 镀锌扁铁，扁铁上开一 $\phi 12$ 孔。

基础实物图如下：



3.3 立柱安装

将立柱装入地脚螺栓，装入平、弹垫，拧上固定螺母，稍紧即可，将水平尺基准面置于安装立柱安装底板纵向，调整水平调节螺栓进行水平调整，直至水平尺上水泡位于玻璃管中心位置，将水平尺基准面置于立杆安装底板横向，调整水平调节螺栓，直至水平尺上水泡位于玻璃管中心位置。重复以上过程，直至立柱水平为止，调整结束后拧紧固定螺母。

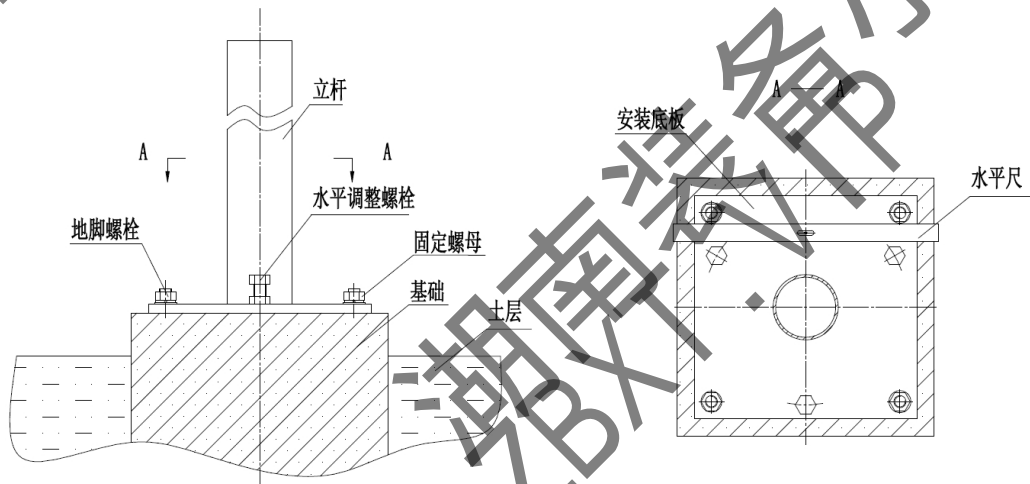
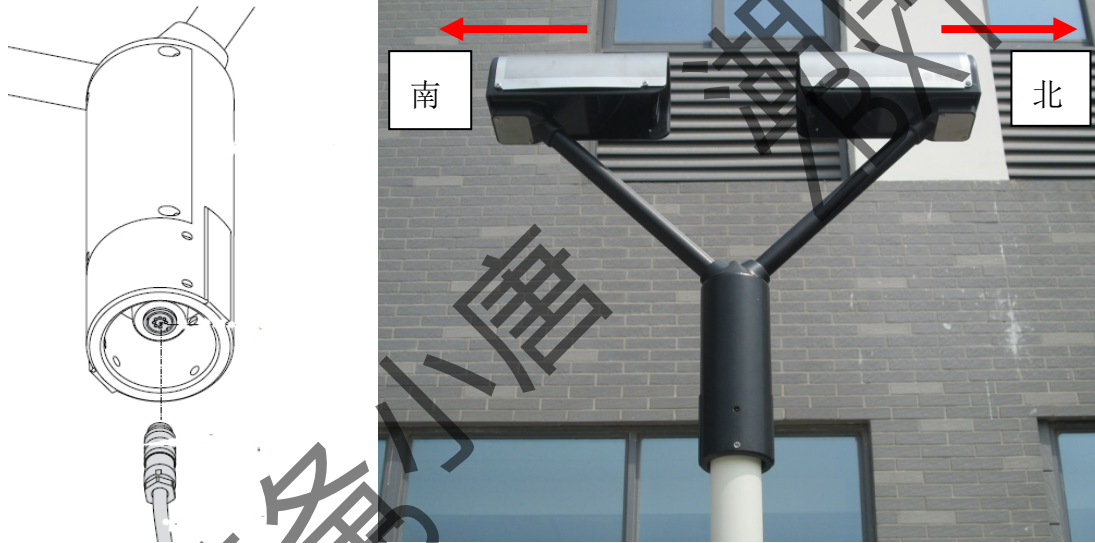


图 8 立柱安装图

3.4 传感器安装

将传感器电缆与传感器连接，从立柱顶部穿入立柱，并从下面出线孔穿出，按图所示将传感器安装在立柱上，固定六只螺杆。传感器探头南北向安装，接收

端镜头朝北，即传感器开门方向朝西。



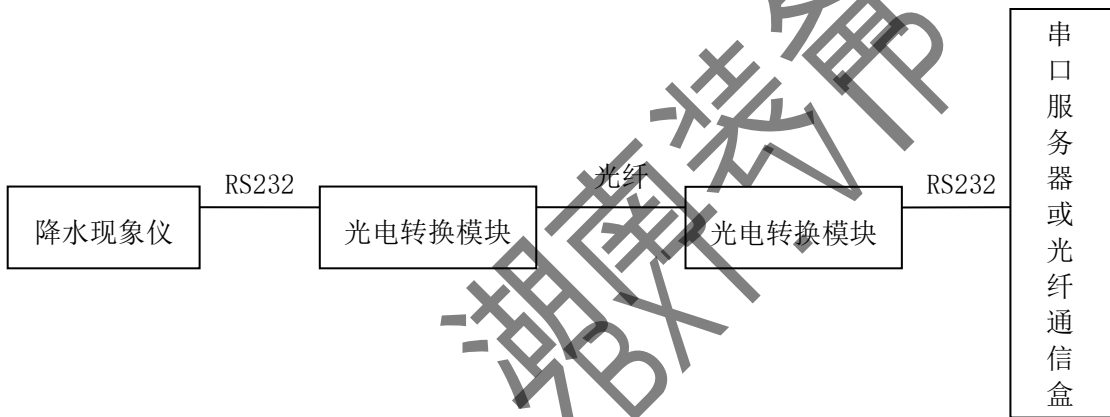
3.4.1 机箱安装

将机箱固定在立柱上，高度在 0.7 米左右。


3.4.2 电缆连接

按照附录 2 机箱接线图将交流电源线、传感器电缆线、光纤接入相应位置。

光纤另一端连接串口服务器或室内计算机光纤通信盒，注意对应收发。





 交流电缆连接过程中，切勿接通 AC220V 电源，避免发生人身伤害!

4 操作方法介绍

检查所有电缆连接正确后，检查交流电源电压是否在正常范围内，确认后将空气开关推至 ON 位置，检查数据采集器开始运行，运行指示灯开始秒闪。



4.1 调试

当安装完成后，可以在现场通过计算机上的调试软件接收和看到实时数据，

对降水现象仪数据情况进行判断。

下面以 SSCOM32 串口调试软件为例进行说明：

1) 打开 SSCOM32 软件，出现下图界面。



2) 在“命令输入框”中输入命令“DATE”，点击发送，现场读取系统日期。

3) 输入 HPWC 命令获取当前小时内的降水天气现象码。

数据字典天气现象码	备注
1	雨
2	阵雨
3	毛毛雨
4	雪
5	阵雪
6	雨夹雪
7	阵性雨夹雪
8	霰（不输出）
9	米雪
10	冰粒（不输出）
11	冰雹

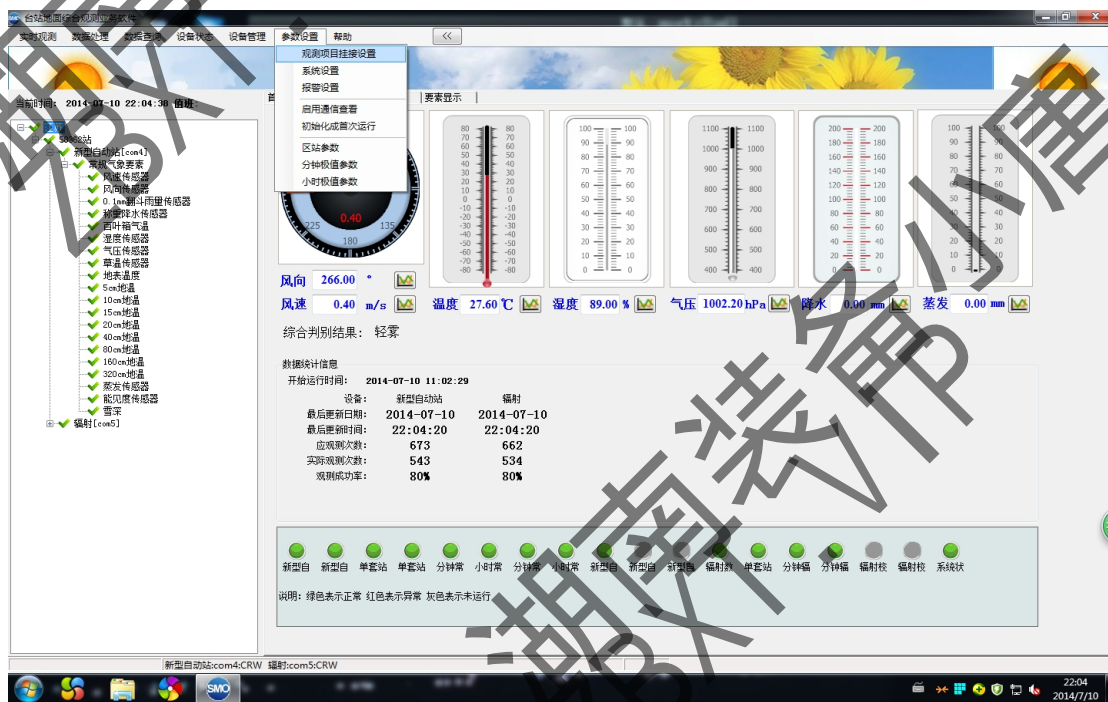
支持的命令见下表：

终端指令	描述	配置参数(成功返回<T>, 失败<F>)
HELP	返回命令清单	
SETCOM	设置 ISOS 和协转 见通讯参数	不带参数为读取串口通信参数 例如: SETCOM,9600,8,N,1,
AUTOCHECK	设备自检	自检失败返回<F>,成功返回<T>
QZ	读取或设置台站 区站号	自动站目前使用 5 位区站号, 其余设备使用 6 位, 高位补 8 例如: QZ,857494
ST	读取或设置服务 类型	00 代表基准站, 01 代表基本站, 02 代表一般 站 例如: ST,00
DI	读取或设置读取 设备标识	激光云高仪: YCCL, 前向散射能见度: YFSV, 降水类天气现象: YWTR, 日照: YSDR, 辐射: YROS 例如: DI, YCCL
ID	读取或设置设备 序号	系统内设备的编号, 第一台为 000, 第二台为 001, 以此类推。例如: ID, 000,
LONG	读取或设置设备 经度	例如: LONG 116.34.18
LAT	读取或设置设备 纬度	例如: LAT 32.14.20
DATE	读取或设置日期	格式: DATE,2012-07-21
TIME	读取或设置时间	格式: TIME,12:34:00
FI	读取或设置数据 的帧示	00 代表秒数据, 01 代表分钟数据, 02 代表 时数据, 03 代表十分钟数据, 04 代表十五分钟 数据。例如: FI, 001
DOWN	下载指定范围内 的观察记录	格式: DOWN,2012-07-21,20:00:00,2012-07-24,20:00:00

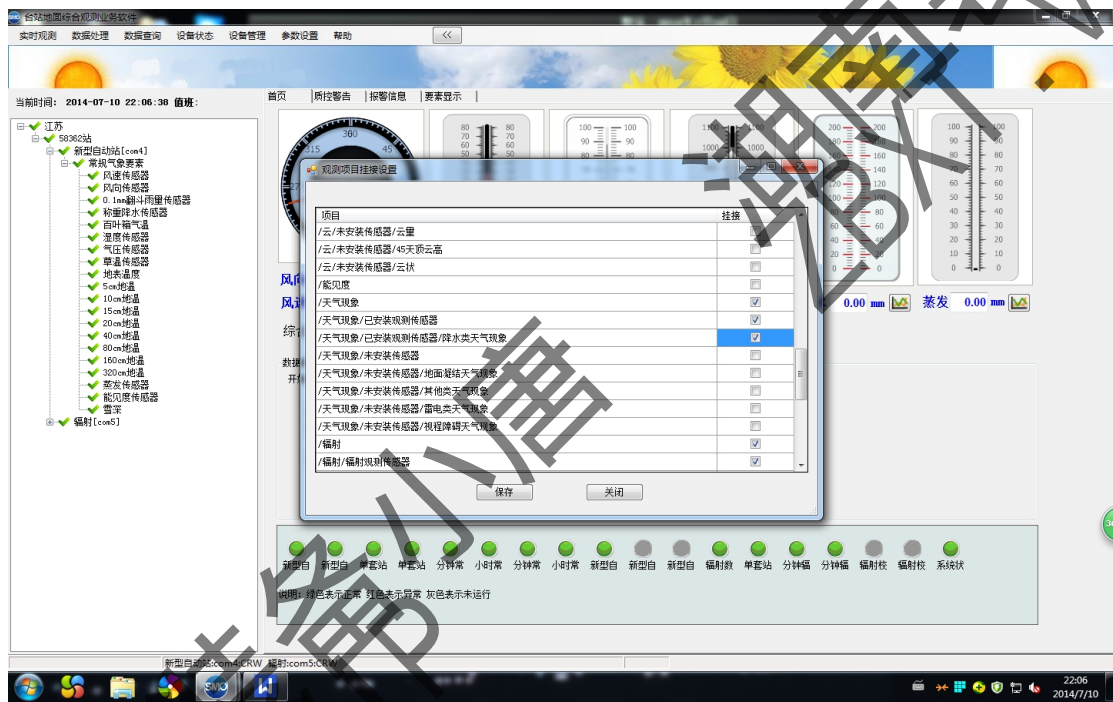
READDATA	读取存储器中最近的一组数据	数据格式见数据字典说明
SETCOMWAY	读取或设置采集器数据传输握手机制方式	1 为主动发送方式, 0 为被动读取方式(默认为0) 例如: SETCOMWAY,0
COMDEV	查看串口分配情况	0: COMPUTER 1: COMPUTER 2: PWDOUT 3: PWD22
SETCOMEX	设置串口通信参数	0 9600 8 1 N 1 9600 8 1 N 2 9600 8 1 N 3 4800 8 1 N

4.2 软件安装

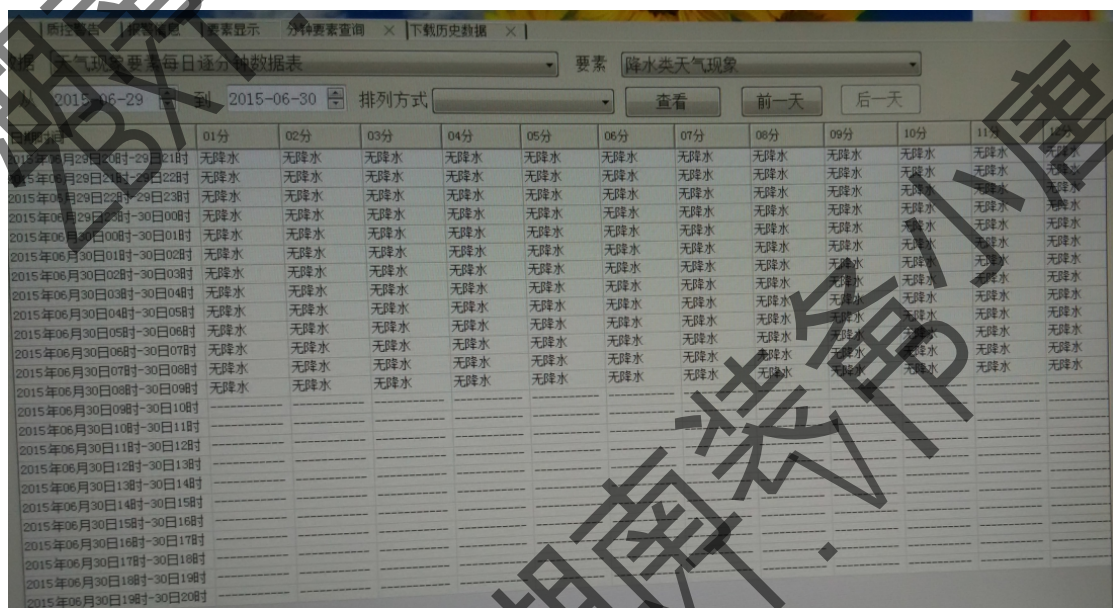
1) 在 ISQS 软件中, 选择“参数配置”——“观测项目挂接设置”, 如下图:



2) 勾选“降水类天气现象”, 点击“保存”, 即完成软件挂载, 如下图:



3) 通过软件“分钟要素查询”可以查询分钟数据。



5 日常维护



- 注意保护眼睛

操作传感器过程中，可能存在眼睛受伤的危险

- 1) 请勿直接直视激光器
- 2) 在工作的任何时候都要将传感器关闭。如果不能关闭, 请戴上保护镜.
- 3) 请勿打开传感器模块

- 清洁镜头

用一块软布从外部擦拭传感器两头的镜头, 至少半年清洁一次。

- 保持光路畅通

定期清除传感器光路中的障碍物, 如纸屑、蜘蛛网等。

- 清洗防溅网

拆除防溅网, 在自来水下冲洗, 必要时可用家用清洁剂清洗。

- 电缆维护

定期检查各电缆是否有老化破损。

- 电源维护

定期检查交流电源电压和对电池进行充放电处理。

6 技术指标

6.1 测量性能

DSG1 型降水现象仪的测量性能遵循《降水现象仪功能规格需求书(试行版)》的要求, 主要指标如下:

- 识别降水类型: 毛毛雨、雨、阵雨、雪、阵雪、雨夹雪、阵性雨夹雪、冰雹;
- 识别准确率: $\geq 90\%$ 。

6.2 环境条件

6.2.1 气候条件

工作温度: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +50\text{ }^{\circ}\text{C}$;

相对湿度: $10\% \sim 100\%$;

大气压力: $450\text{ hPa} \sim 1060\text{ hPa}$;

太阳辐射: 1120 W/m^2 ;

降水强度：0 mm/min~6 mm/min。

6.2.2 外壳防护等级

机箱等暴露于露天环境的部件的外壳防护等级：IP65。

6.2.3 抗盐雾能力

符合 GB/T 2423.17—2008 规定的盐雾试验要求。

6.2.4 机械条件

1) 正弦稳态振动

位移：1.5 mm；

加速度：5 m/s²；

频率：2 Hz~9 Hz；9 Hz~200 Hz。

2) 非稳态振动（冲击）

峰值加速度：40 m/s²；

自由跌落高度：0.25 m；

倾跌角度：30°。

6.2.5 运输条件

符合 GB/T 6587—2012 规定的 2 级流通条件。

6.3 电磁兼容性

6.3.1 电磁发射限值

1) 传导骚扰限值

● 电源端口

频率范围/MHz	限值/dB μ V	
	准峰值	平均值
0.15~0.5	66~56	56~46
0.5~5	56	46
5~30	60	50

● 信号端口

频率范围 /MHz	电压限值/dB μ V		电流限值/dB μ A	
	准峰值	平均值	准峰值	平均值
0.15~0.5	84~74	74~64	40~30	30~20
0.5~30	74	64	30	20

2) 辐射骚扰限值(10m 距离)：

频率范围 / MHz	限值 / dB(μ V/m)
30~230	30

230~1000

37

6.3.2 电磁抗扰度

静电放电抗扰度：接触放电 4 kV；空气放电 8 kV；
电快速瞬变脉冲群抗扰度：2 kV，5 kHz；
浪涌(冲击)抗扰度：2 kV，8/20 μ s；
射频电磁场辐射抗扰度：80 MHz~2 GHz，10V/m，80%AM(1kHz)。

6.4 电源

6.4.1 交流部分

电源电压：220 \times (1 \pm 20%) V；
频率：50 Hz \pm 2.5 Hz。

6.4.2 直流工作电源

电源电压：DC，10 V~16 V；
平均功耗：<2 W@12 V。

6.4.3 直流加热电源

电源电压：DC，10 V~28 V；
最大加热功率：<50 W@24 V。

6.5 时钟要求

最大允许误差(月累计)： \leq 10s。

6.6 数据存储量(分钟数据)

存储天数：30 天。

6.7 通信接口

接口类型：RS-232/RS-485；

通信参数：

- 波特率：默认为 9600bps，支持调节范围为 1200、2400、4800、9600、19200、57600、115200；
- 数据位：8；
- 停止位：1；
- 校验方式：无。

6.8 激光特性

波长：780 nm；

等级: CLASS 1;

激光功率: ≤ 0.5 mW;

波束大小: 180 mm \times 30 mm。

6.9 安全性

绝缘电阻: ≥ 2 M Ω ;

泄漏电流: ≤ 3.5 mA;

抗电强度: 1500 V_{a.c.}。

6.10 可靠性

平均故障间隔时间 (MTBF): ≥ 3000 h。

6.11 可维修性

平均维修时间 (MTTR): ≤ 40 min。

7 附录

7.1 附录 1：安装图



7.2 附录 2：接线图

