



CS-iS0E-05 微气象监测终端

# 使用说明书

(CS-iS0E-05-SS)

(REV A)

西安中星测控有限公司

## 修订履历

修订日期	版本	修订内容	修订人	
2021.04.16	REV A	新建	刘强	
编制		审核	标准化	批准
签名				
日期				

注：本签署页仅限公司内部使用，对外不发放。

# 目录

修订履历.....	2
目录.....	3
1. 概述.....	4
1.1 产品简介.....	4
1.2 工作原理.....	4
1.3 系统组成.....	4
1.4 主要功能.....	4
1.5 主要特点.....	4
1.6 产品接入方式说明.....	5
1.7 产品图片.....	5
2. 主要设计指标.....	6
2.1. 主要技术参数.....	6
3. 使用说明.....	8
3.1 产品使用步骤.....	8
3.2 入网说明.....	9
3.3 通信协议.....	9
4. 安装说明.....	9
4.1 安装前的无线信号质量测试.....	9
4.2 安装操作说明.....	10
4.2.1 准备安装工具.....	10
4.2.2 三脚架安装及主杆拼接.....	10
4.2.3 1.2 米主杆和 0.8 米主杆拼接.....	11
4.2.4 百叶箱的安装.....	12
4.2.5 光照度传感器的安装.....	13
4.2.6 金属防护箱的安装.....	13
4.2.7 太阳能支架的安装.....	14
4.2.8 拉索、雨量传感器.....	14
4.2.9 避雷针和避雷线的安装.....	15
4.2.10 天线的安装.....	16
4.2.11 土壤温湿度传感器的安装.....	16
4.2.12 土壤 PH 值传感器的安装.....	16
4.2.13 地基和防雷设施安装.....	16
5. 安装及配置附件.....	18
6. 注意事项.....	19
7. 故障分析与排除.....	19
8. 声明.....	19

# 微气象监测终端使用说明书

## 1. 概述

### 1.1 产品简介

CS-iSOE-05系列的微气象监测终端，是一款集成了多种传感器可选配的智能监测终端，可选配的传感器包括：大气温度传感器，大气湿度传感器，大气压传感器，风速传感器，风向传感器，噪声传感器，光照度传感器，PM2.5传感器，PM10传感器，土壤温度传感器，土壤湿度传感器，土壤PH值传感器，降雨量传感器，共13种。支持无线NBIOT传输方式。支持COAP, UDP, TCP, LWM2M多种通信协议。

该产品支持外接电源供电及太阳能电池板供电，内部集成大容量电池，适用于野外、供电不便的使用场景。产品采样传感器和采集器分离式设计，方便安装和配置接入多种不同传感器，可满足建筑工地，农业种植，城市街道，野外科考，校园教育等多种场景小型气象环境监测需求。

### 1.2 工作原理

采用控制器和传感器分立设计，控制器通过RS485连接多个传感器，定时采样传感器数据（采样时间可调），采样后将数据按照定时上报间隔发送微气象采集数据到云平台。

### 1.3 系统组成

- 1) 传感器共13种：大气温度传感器，大气湿度传感器，大气压传感器，风速传感器，风向传感器，噪声传感器，光照度传感器，PM2.5传感器，PM10传感器，土壤温度传感器，土壤湿度传感器，土壤PH值传感器，降雨量传感器；
- 2) 太阳能供电系统一套；包含太阳能板，蓄电池、电源箱；
- 3) 2.5米高的支架及避雷装置一套；
- 4) 无线采集器一套，包含防护箱；
- 5) 传感器安装支架及配件一套；

### 1.4 主要功能

- 微气象定时采样；
- 定时状态上报；
- 外电源异常状态上报
- 电池电量不足状态上报；
- 支持多种传感器自由组合配置；

### 1.5 主要特点

- 支持多种接入方式：COAP,UDP,TCP,LWM2M；
- 支持多种平台对接：电信的AEP平台，电信OC平台(支持编解码插件)，及客户私有平台；
- 传感器自由组合，适用多种使用场景；
- 参数设备支持本地和远程命令修改；
- 大容量内置电池，外接电源异常时可长时间工作；

□ 控制器和传感器分立设计，传感器自由配置，维护方便快捷；

### 1.6 产品接入方式说明



图 1 产品接入方式示意图

如上图所示，通常通过 NBIOT 网络接入到云平台，平台进行设备管理，推送数据到手机终端，进行设备的监测、维护。

### 1.7 产品图片

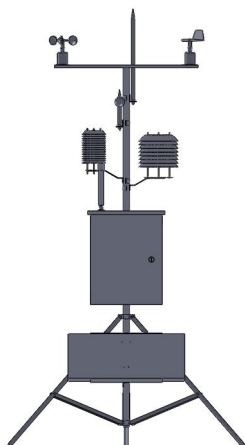


图 2 产品外形尺寸图

## 2. 主要设计指标

### 2.1. 主要技术参数

表 1 主要技术参数

名称	技术参数	备注
工作频段	B1/B3/B5/B8/B20	NB-IoT
天线接口	内置 FPC 天线	
配置串口设置	9600,n,8,1	打开产品盖子, 可以使用配置串口进行产品配置
工作电压	3.6V	
电池寿命	>5 年 (典型工作环境下)【1】	
工作最大电流	<300mA	
上报信息	状态, 电量, 信号强度, PCI, 上报周期	
防护等级	IP68	
外壳材质	PC+ABS 材料, 阻燃防晒	
外壳尺寸	Φ 114mm×89mm	
工作温度	(-20~+70)°C	NB-IOT (消费级 SIM 卡)
	(-40~+85)°C	NB-IOT (工业级 SIM 卡)
存储温度	(-40~+85)°C	
产品重量	约 600g	

表 2 传感器工作参数

传感器类型	测量范围	测量精度	测量分辨率
大气温度传感器	-50~100°C	±0.5°C	0.1°C
大气湿度传感器	0~100%RH	±5%RH	0.1%RH
大气压传感器	500~1100hPa	±0.3hPa	0.1hPa
风速传感器	0~70m/s	±(0.3+0.03V)m/s	0.1m/s
风向传感器	0~359°	±3°	1°
噪声传感器	30~130dB	-	0.1dB
光照度传感器	0-200000Lux	±7%	10Lux
PM2.5 传感器	0.0-999.9μg/m3	±15%	0.1μg/m3
PM10 传感器	0.0-1999.9μg/m3	±10μg/m3	0.1μg/m3
土壤温度传感器	-20~50°C	±0.5°C	0.1°C

土壤湿度传感器	0~100%	±3%	0.1%
土壤 PH 值传感器	0-14pH	±0.1pH	0.01pH
降雨量传感器	≤4mm/min (降水强度)	±4%	0.2mm

西安中星测控有限公司

### 3. 使用说明

#### 3.1 产品使用步骤

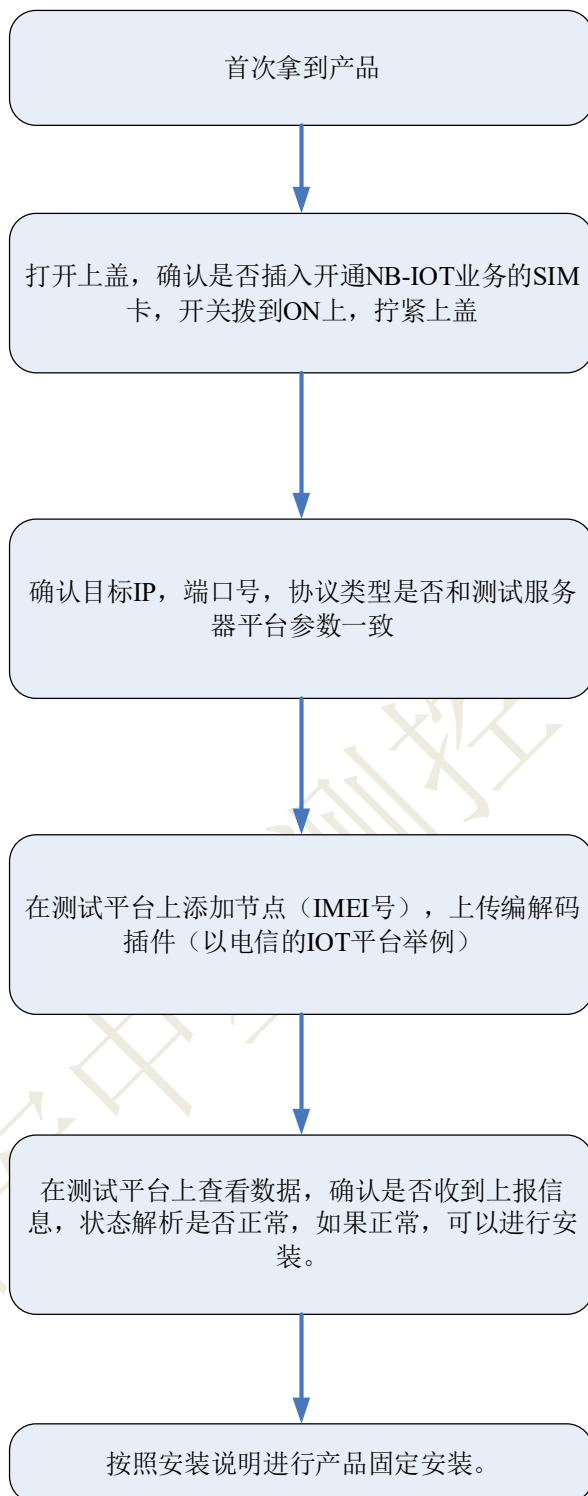


图 3 产品的使用流程



## 3.2 入网说明

### 3.3.2 NBIOT 车位终端入网说明

产品的IMEI号印于产品外壳，接入运营商的平台时可以直接使用。产品支持UDP、COAP及TCP通讯协议。产品支持中国电信物联网开放平台接入，如需要可提供编解码插件以进行平台对接。

### 3.3.3 故障重发机制

如果终端入网失败，会间隔几秒（随机分配，小于10秒）尝试再次入网，尝试3次失败后终端休眠，直到下次发送信息后再尝试入网。

如果终端入网成功，但是已经发送数据，未收到应答，则会间隔10秒再次发送数据，若仍未收到应答，重启模组，重新尝试入网并且发送一次数据，总共尝试三次。若仍发送失败，终端进入休眠，直到下次发送信息后再尝试入网。（备注：未收到应答，会导致产品电池的使用寿命减少，建议增加应答机制，确保通信可靠）

## 3.3 通信协议

参考《CS-iSOE-05-XY 微气象监测终端通讯协议》。

## 4. 安装说明

### 4.1 安装前的无线信号质量测试

若微气象终端安装所在位置的信号覆盖等级不良或信号质量较差时，数据上报的入网时间及功耗会大大增加，导致终端功耗增大，并且数据丢包会增多。

用户在安装前应当对微气象终端的安装环境进行无线信号质量测量，并且稳定、连续的测试时长不少于30分钟。

#### 4.1.1 NB-IOT 终端的无线信号质量测试

当用户选购微气象终端时，可以单独购买第5章节“NB-IOT信号测试仪”附件，对信号质量进行测量；用户也可在市场上购买质量可靠的NB-IOT信号测试仪。

表2为无线信号质量等级的判断规则。

**表 3 NB-IOT 信号覆盖等级判断规则**

RSRP (dBm)	SNR	覆盖等级	备注
> -85	> 7	优	表示覆盖较好，室内外都能够连接。
-95 ~ -85	0 ~ 7	良	表示覆盖一般，室外能够连接，室内连接成功率低。
-105 ~ -95	-3 ~ 0	中	表示覆盖差。室外业务能够连接，但连接成功率低，室内业务基本无法连接。
-115 ~ -105	-7 ~ -3	中差	表示覆盖较差。业务基本无法连接。

< -115	< -7	极差	表示覆盖极差。业务基本无法连接。
注意：中星测控物联网终端读出的SNR值除以10才和表中的数值对应。			

参数含义说明如下：

RSRP: Reference Signal Receiving Power, 参考信号接收功率, 是代表无线信号强度的关键参数, 反映当前信道的路径损耗强度, 用于覆盖区域信号质量的测量和终端安装区域的选择/重选。RSRP的取值范围: -44 ~ 140dBm, 值越大越好。

SNR: Signal Noise Ratio, 信噪比, 信号功率与噪声功率的比值, 比值越大越好。

当测试出来本地的信号覆盖等级为优时, 推荐用户安装车位终端。

当测试出来本地的信号覆盖等级为良时, 用户可以安装车位终端, 但内置电池的使用寿命有可能会缩短。建议用户联系当地的NB-IOT运营商, 对本地的信号质量进行优化。

当测试出来本地的信号覆盖等级为中等及以下时, 不建议用户安装车位终端, 会导致电池的使用寿命急剧缩短, 本公司不承担由此导致的问题和损失。建议用户联系当地的NB-IOT运营商, 对本地的信号质量进行优化。

## 4.2 安装操作说明

### 4.2.1 准备安装工具

- a) 平口和梅花螺丝刀;
- b) 扳手, 活动扳手, 套筒;
- c) 老虎钳, 尖嘴钳, 剥线钳;
- d) 万用表, 电烙铁;
- e) 冲击钻。

### 4.2.2 三脚架安装及主杆拼接

三脚架的安装示意图按图4所示。

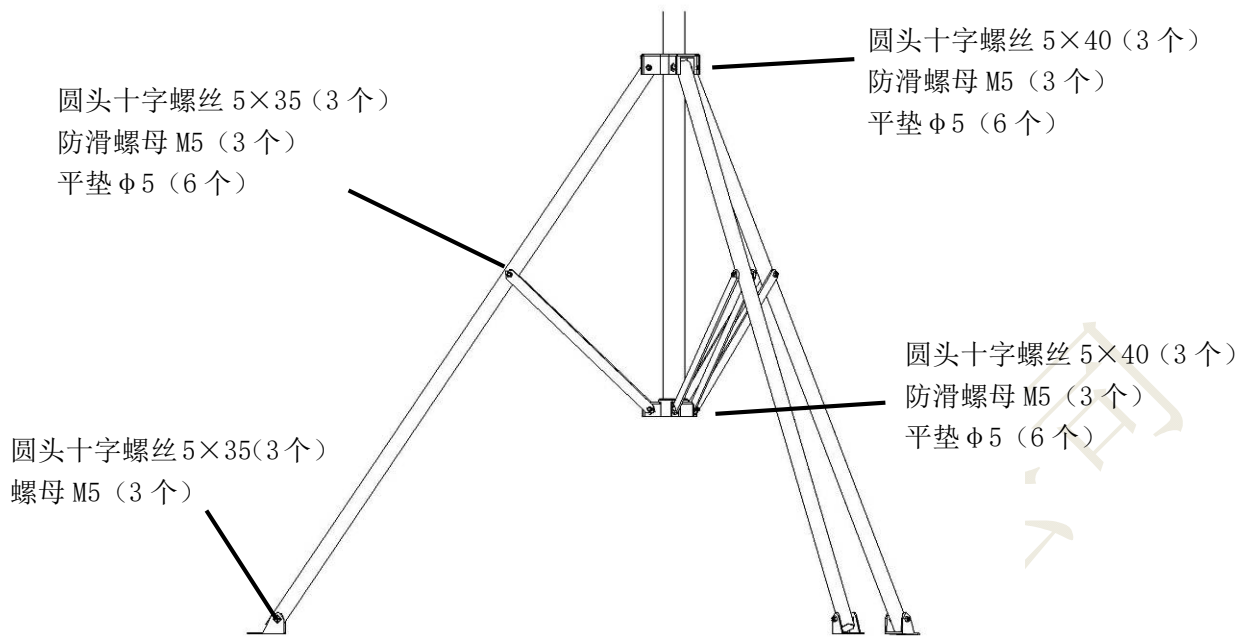


图 4 三脚架安装示意图

三脚架安装需支架主杆、支架脚管、支架管脚、支架拉条、上三角、下三角，依次固定管脚与脚管、脚管与上三角、脚管与拉条、拉条与下三角、主杆与下三角。

支架主杆与上三角间固定使用支架保护套 1，与下三角间固定使用支架保护套 2，主杆与保护套 2、下三角件采用外六角 6×20 或者内六角同规格螺丝固定。

具体连接处螺丝数量及安装如图 A.2 所示。

#### 4.2.3 1.2米主杆和0.8米主杆拼接

1.2米下杆和0.8米上杆采用8个M5×10外六角螺丝连接，组装示意图如图5所示。

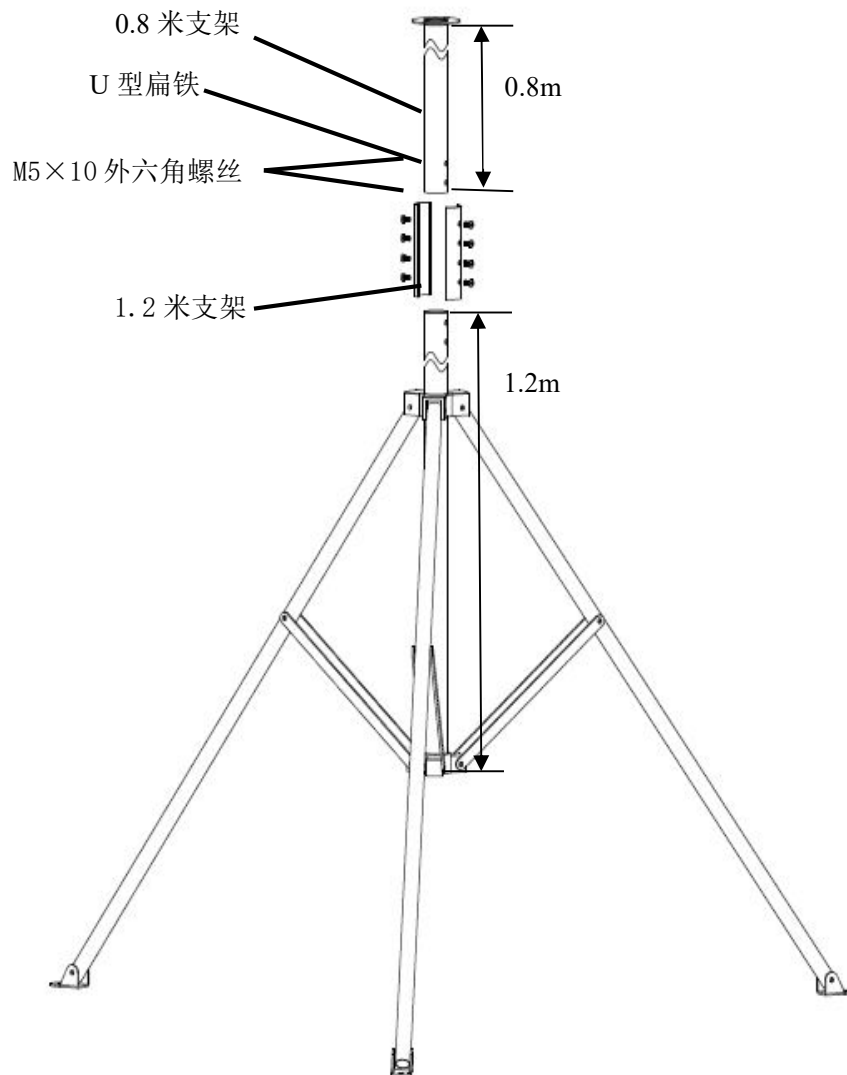


图5 1.2米主杆和0.8米主杆拼接示意图

#### 4.2.4 百叶箱的安装

如图6所示，百叶箱安装时依次将百叶箱与百叶箱支架固定，百叶箱支架与主杆固定。

**注意：**在将百叶箱固定在百叶箱支架上时，只需将百叶箱固定紧，不会出现晃动的情况即可，切勿用力过大，导致百叶箱顶盖破裂，影响产品的正常使用！！

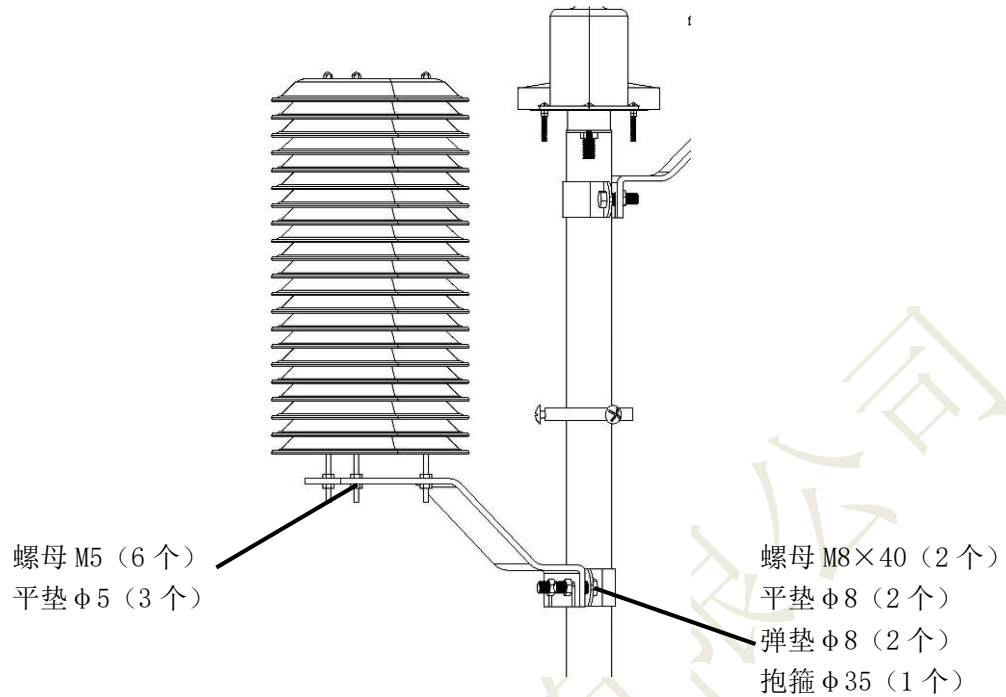


图 6 百叶箱的安装示意图

#### 4.2.5 光照度传感器的安装

如图7所示，光照度传感器安装时依次将支架与支架主杆固定，传感器与副支架通过固定，采用调平螺丝调整传感器水平姿态。

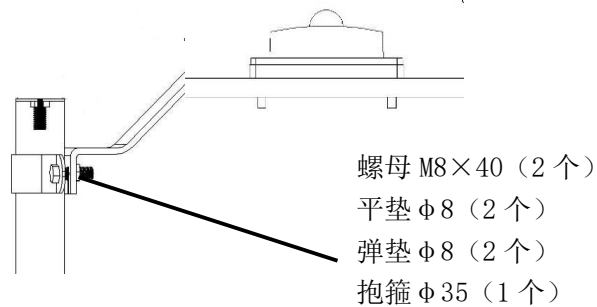


图 7 光照度传感器的安装

#### 4.2.6 金属防护箱的安装

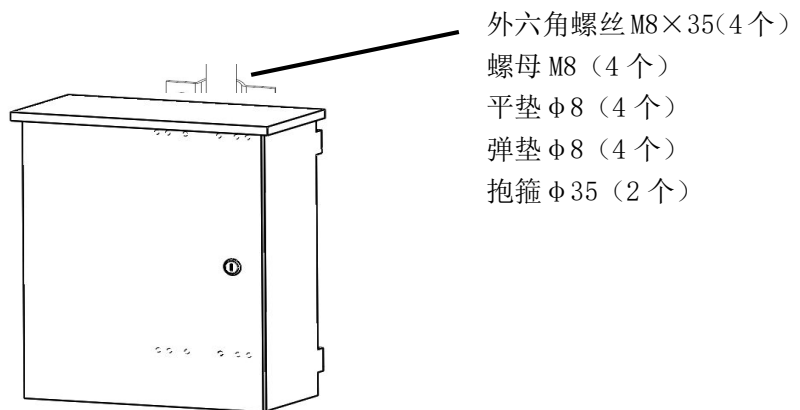


图 8 金属防护箱的安装

金属防护箱的安装如图8所示。

#### 4.2.7 太阳能支架的安装

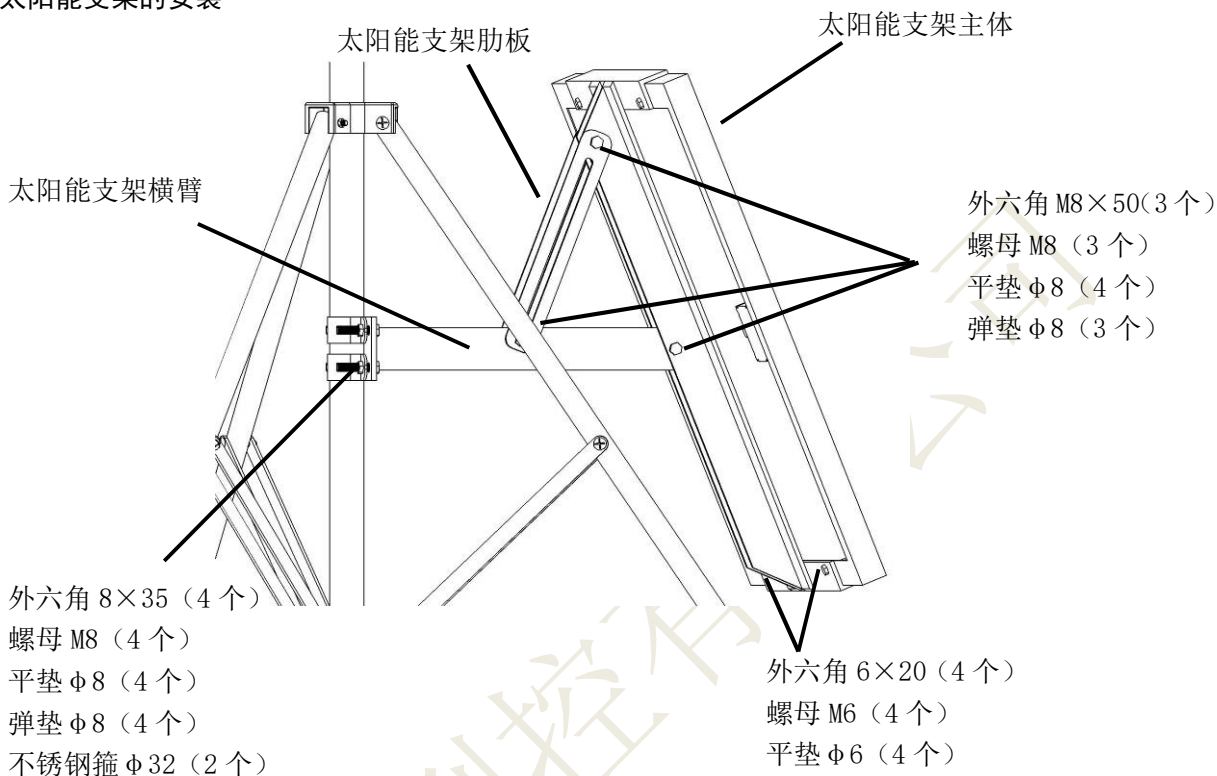


图 9 太阳能支架的安装

如图9，太阳能支架部分为选配，安装时首先将太阳能支架主体与太阳能支架横臂固定，然后太阳能支架主体与太阳能支架肋条固定，接着太阳能支架肋条与太阳能支架横臂固定，最后太阳能支架横臂与支架主杆固定。

安装过程中太阳能支架肋条与横臂采用1个外六角8×50螺丝，2个 $\phi 8$ 大平垫，1个 $\phi 8$ 弹垫和一个 $\phi 8$ 的螺母固定，其它均采用1个外六角8×50螺丝，1个 $\phi 8$ 大平垫，1个 $\phi 8$ 弹垫和一个 $\phi 8$ 的螺母固定。

#### 4.2.8 拉索、雨量传感器

根据客户要求如配有防风拉索（见图10），则采用3个5×35圆头十字螺丝将拉索环与主杆固定，拉索一端固定于拉索环上，另一端固定于地基膨胀螺丝上。

雨量筒安装（见图A.9）在坚固的水泥地基上，采用3个膨胀螺丝M8×80固定。

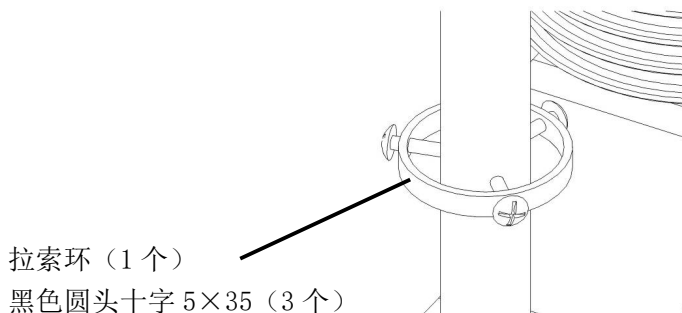


图 10 拉索的安装

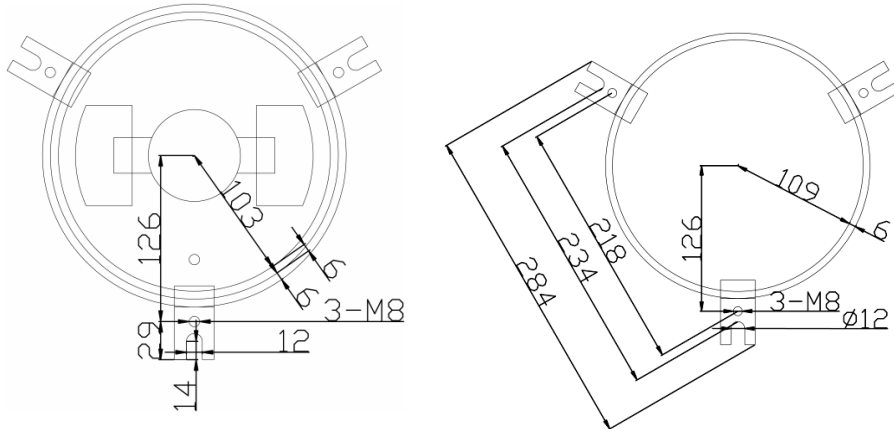


图 11 雨量筒的安装

#### 4.2.9 避雷针和避雷线的安

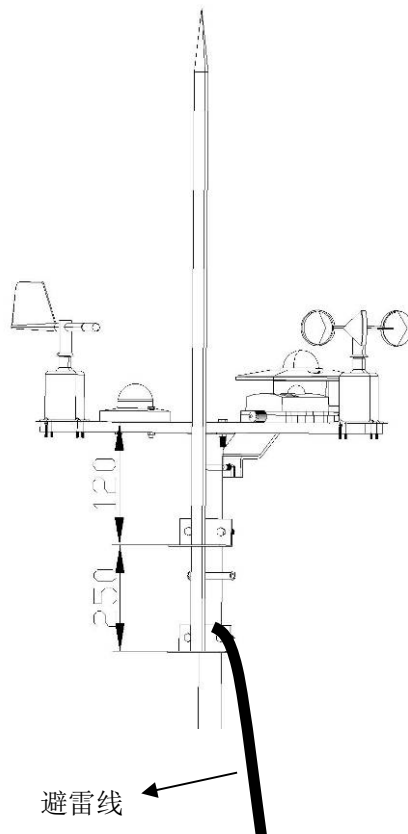


图 12 避雷针和避雷线的安装

避雷针为选配部分，安装前需要保证避雷针安装位置在横臂侧面，不能与横臂及拉锁环螺丝相冲突。安装时首先用2个不锈钢抱箍和相应的螺母将两个避雷针连接件固定在支架主杆上，连接件一个固定在拉锁环上方，另一个在拉锁环下方，并保证两连接件间的距离和连接件与横臂顶端的距离如图A. 10所示。

避雷线安装：

- a) 取出 M8×35 的螺丝，Φ8 弹垫、Φ8 平垫各 1 个，将避雷线与外六角 8×35 的螺丝缠绕 2 圈后，依次装配好平垫、弹垫，最后将 M8×35 的螺钉拧入支架上杆的 M8 孔内。注意，一定要保证避雷线被螺丝夹紧，否则会影响避雷效果。
  - b) 避雷线的另一头需要与避雷针相连，最后可用锡焊将避雷线与避雷针焊接，确定其牢固相连，还可以使用胶布将避雷线缠绕几圈，避免由于其他因素导致铜线脱落。
5. 请确保支架主体、支架预埋件、防雷地网等各部件相连完好，否则将影响避雷效果。

#### 4.2.10 天线的安装

将吸盘天线吸附在电气柜上，馈线从金属防护箱底部的孔穿入到采集器内部，将 SMA 接头拧到电路板相应接头上，盖上采集器的盖子并拧紧螺丝。关闭金属防护箱柜门。

#### 4.2.11 土壤温湿度传感器的安装

将传感器按接线方法中的说明接线，然后将传感器探头针脚插入欲测量湿度的土壤中，打开电源和采集器开关，即可获取测量点土壤温湿度。

#### 4.2.12 土壤 pH 值传感器的安装

a) 传感器出厂时，探头位置有透明保护罩，内置保护液对探头进行保护。使用时，请先取下保护罩，将过滤槽与传感器固定，再用附带的扎带将过滤网包裹在过滤槽上，以防止土壤和探头直接接触，损坏探头。实际使用时，请保证过滤槽和过滤网均牢固连接，不可将过滤槽和过滤网取下，将探头直接插入土中，避免造成探头不可修复的损坏；

b) 将探头部分垂直插入土中，插入的深度至少要盖过过滤网。常规情况下，空气中 pH 值在 6.2~7.8 之间；

c) 埋好传感器后，在待测土壤的周围倒入一定量的水，等待几分钟，待水分浸入到探头，即可在仪器上读取数据。正常情况下，土壤中性，pH 值在 7 左右，不同地方的土壤，实际的 pH 值会有所不同，要根据实际情况确定；

d) 用户可使用附带的 3 中 pH 试剂，按照配置方法进行配置，可检查产品性能是否正常。

注意事项：

为保证电极在管路上正确测量出 pH 值，应避免测量池间出现气泡而造成数据失准。

#### 4.2.13 地基和防雷设施安装

a) 安装地点要求：安装时，支架及传感器 5 米范围内不能有遮挡光照的植被及建筑物，10 米范围内不能有影响风向风速的地貌、植被及建筑物，地面需平坦开阔，如果是土质地面需做好水泥基础（直径为 1.5 米、厚度至少 25 厘米的圆形水泥地基），三角架和雨量桶需要安装膨胀螺丝固定，具体尺寸参照图 A.11 所示。

b) 防雷框架采用 40 角钢焊接而成，支架安装完成后使用符合防雷标准的线缆将支架与防雷框架连接，防雷地下框架尺寸如图 A.12 所示；

c) 在一些沿海地带，在三脚架上还需拉上防风索，以保证其抗风能力，安装在楼顶的气象站还需做好防雷措施，安装避雷针；

d) 对于 220V 市电的走线，要兼顾用电安全和安装地建筑外观；



e) 要根据客户要求和现场具体情况布线，电线的外围都要套上 PVC 管。为了保证安全，电线尽量走墙、高空。若必须走地下要 PVC 管必须套好防止漏水，并安装好空气开关以防止人身安全事故。

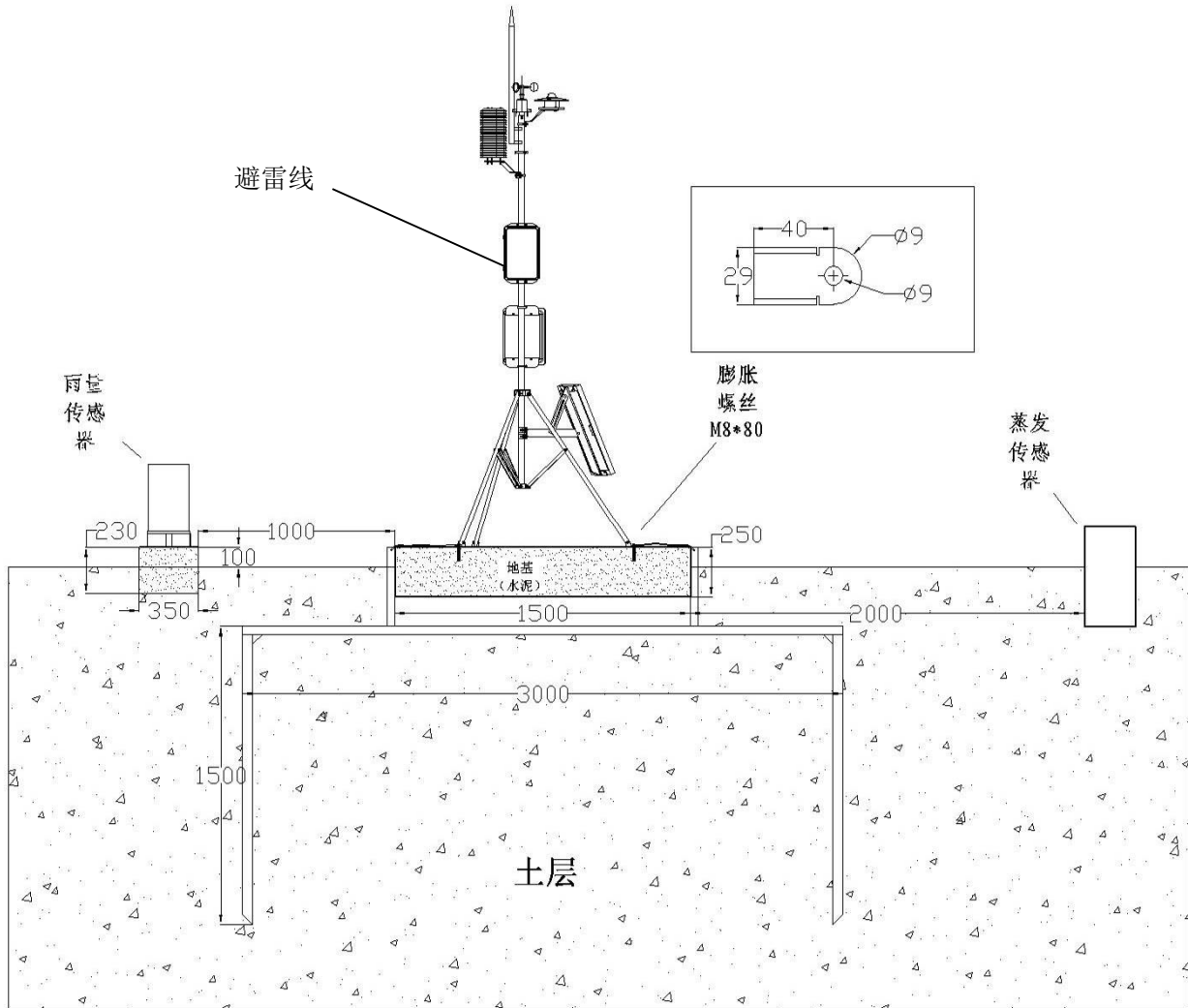


图 13 避雷针和避雷线的安装

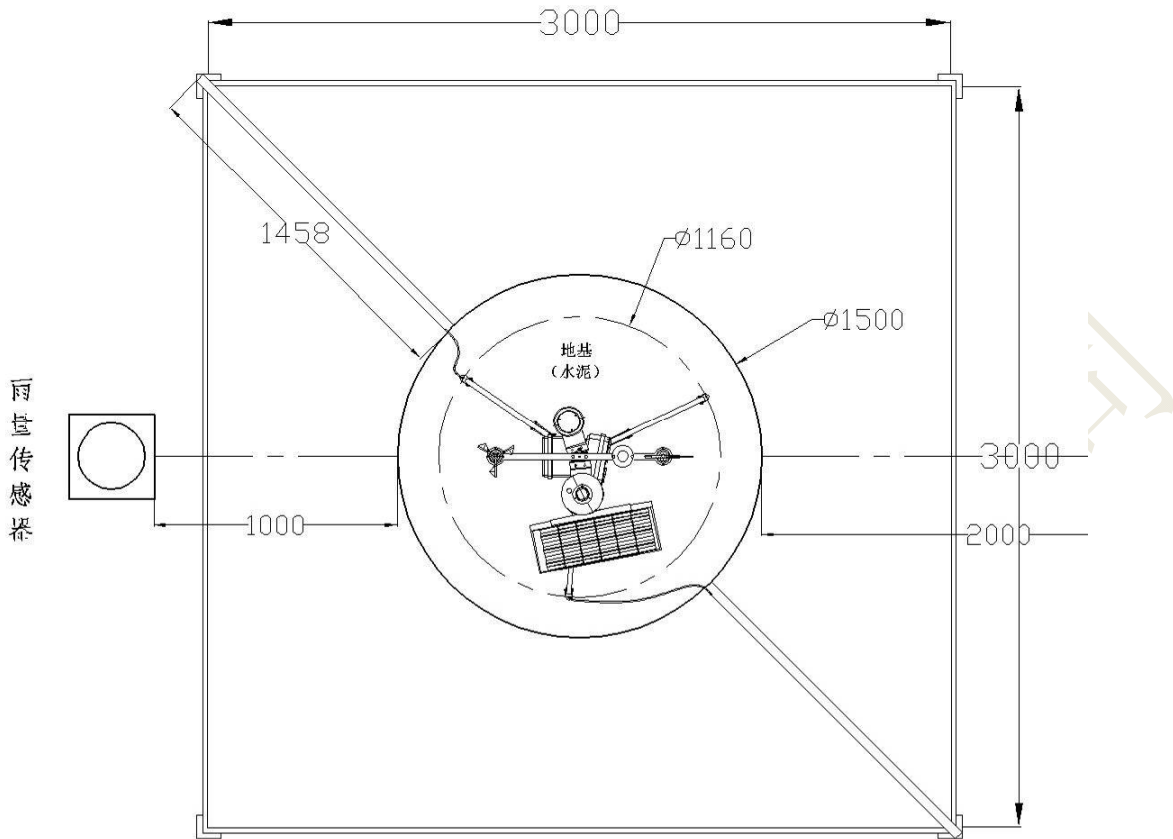


图 14 防雷地下框架尺寸图

## 5. 安装及配置附件

- 1) USB 转 UART-TTL 转换线。客户自行配制产品时使用，如果不进行配置，则不需要使用配件，出厂时一批订单配一个。
- 2) 电池：型号 ER34615，2 节并联带线输出。产品出厂时附带电池，若需要额外电池，采购时请注明。
- 3) 安装手柄一个订单默认配带一个，如需额外增加，采购时请注明；

附件，客户可按表 1 所示的附件选型表内容进行附件选用。

注意：如果对选型选取有异议，请与供应商联系。

表 4 附件选型表

附件型号	描述	备注
PL2303TA	USB 转 UART-TTL 转换线，客户自行配制产品时使用，如果不进行配置，则不需要使用此配件。	
NB-IOT 信号测试仪	用于测试 NBIOT 信号质量的手持测量仪器，可选购	

## 6. 注意事项

- 1) 安装必须牢固，保证微气象终端在可靠的固定；
- 2) 由于 SIM 卡原因（客户自行提供 SIM 卡的安装和管理维护，包括但不限于开卡参数错误，卡欠费，停机等情况），造成产品额外功耗和功能的问题，不属于产品质量问题；
- 3) 从应用平台给终端发送命令，传感器不会立即响应，因为无线模块处于休眠状态，只有等到发送上报信息时才能接收命令。

## 7. 故障分析与排除

表 5 故障分析与排除

编号	故障现象	原因分析	排除方法
1	传感器上报数据参数异常	传感器连接异常 传感器异常	a. 检查传感器连接是否断开； b. 传感器异常时，请更换传感器；
2	外接电源异常	外接电源断开或 者供电异常	a. 需要检查电源连接状态 b. 检查太阳能电源板是否正常。
3	长时间收不到传感器上报 信息	电源异常 或者人为破坏 SIM 卡欠费停机	a. 修复电源 b. 工作人员现场处理 c. 检查当地基站是否异常或 NB 卡欠费

## 8. 声明

本公司保留对此说明书的规格、内容进行修改的权利，若有修改，恕不另行通知。由于产品的更新，此文档的某些细节可能与产品不符，请以实物为准，此文档的解释权归本公司所有。