

V1.0

NB-IOT 低功耗无线倾角仪
HCS300-NB

技术手册



生产执行标准参考

- 企业质量体系标准：ISO9001:2015标准（认证号：128101）
- 知识产权管理体系符合标准：GB/T 29490-2013(证书编号：18117IP1529R0S)
- 高新技术企业（证书编号：GR201844204379）
- 倾角传感器生产标准：SJ 20873-2003 倾斜仪、水平仪通用规范
- 陀螺加速度测试标准：QJ 2318-92陀螺加速度计测试方法
- 软件开发参考标准：GJB 2786A-2009
- 产品环境试验检测标准：GJB150
- 电磁抗干扰试验标准：GB/T 17626
- 修订日期：2020-3-1

注：产品功能、参数、外观等将随技术升级而调整，购买时请与本司售前业务联系确认。



► 产品介绍

HCS300-NB 是华测创时科技自主研发低功耗、远程无线高精度倾角传感器，针对户外无供电使用条件或无需时刻量测但必须定期检测物体姿态角度的行业应用而开发的低功耗远程 NB-IOT 双轴倾角传感器。传感器长期处于待机状态，最低待机功耗可达 290uA。传感器根据用户设置的唤醒可定时上传数据到相关平台上，通过网络服务平台用户无需实地勘测便可知被测物体状态。设定报警角度阈值，当超过传感器检测到物体突发超出安全角度值时会主动唤醒设备并第一时间上传警报信息。该产品主要用于控制各种大型工程设施或设备状态监测，能够“实时”监控物体三轴倾斜状态。产品设计精密，对温度和线性度进行了再次补偿，集成了短路、瞬间高压、极性、涌浪等全面保护功能，适合各种恶劣工业环境作业。在产品的可靠性与稳定性上也采用工业级 MCU、三防 PCB 板、进口电缆、宽温金属外壳等各种措施来提高产品的工业级别。

► 主要特性

- ★ 双轴倾角测量
- ★ NB-IOT/2G 输出
- ★ 最高精度 0.005°
- ★ 无线网络输出
- ★ 宽温工作 -20 ~ +70°C
- ★ 超低功耗
- ★ IP67 防护等级
- ★ 超长工作 5 年时间
- ★ 自带太阳能充电
- ★ 客户可自设报警角度值
- ★ 带设零度功能

► 产品应用

- ★ 户外广告牌监测
- ★ 地质灾害监测
- ★ 滑坡位移监测
- ★ 桥梁结构健康监测
- ★ 古建筑健康监测
- ★ 高铁线下工程监测



► 性能指标

HCS300-NB	条件	参数	单位
测量范围		±90	°
测量轴		X Y 双轴	轴
分辨率		0.001	°
绝对精度		0.005 (<15°)	°
无线网络		NB-IOT 物联网	
零点温度系数	-40 ~ 85°C	±0.0005	°/°C

灵敏度温度系数	-40 ~ 85°C	≤50	ppm/°C
内置电池容量		5300	mA
最长连续工作时间	5 年 (工作+待机模式)		
电磁兼容性	依照 EN61000 和 GBT17626		
平均无故障工作时间	≥50000 小时/次		
绝缘电阻	≥100 兆欧		
抗冲击	10g@11ms、三轴和同(半正弦波)		
抗振动	10grms、10 ~ 1000Hz		
防水等级	IP67		
重量	250g		

► 电气参数

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	标准	3.0	3.7	4.2	V
工作电流	标准		32		mA
待机电流	标准		290		uA
工作温度		-20		+70	°C
存储温度		-30		+70	°C

► 产品功能简介

产品重复处于休眠态，活跃态。产品重新断上电，处于活跃态，并重新计算休眠周期。

休眠态：LED 熄灭；活跃态：LED 先 0.5s 慢闪三下在熄灭，响应指令，等大概 20~50s 不等，LED 在次快速闪烁，再次熄灭，在闪一次，完成进入休眠态。

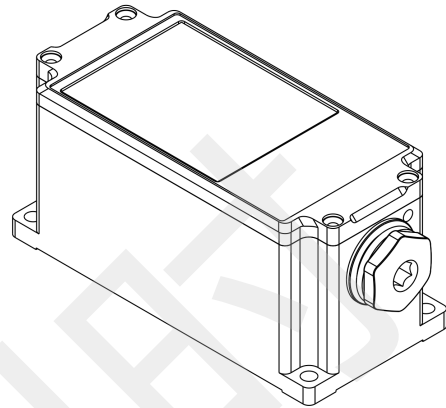
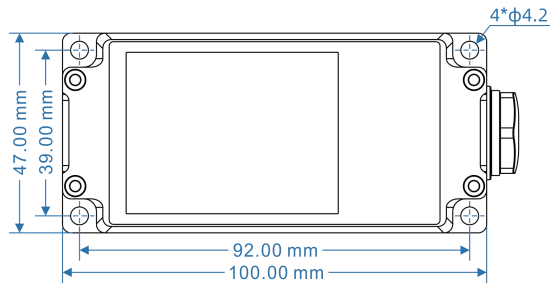
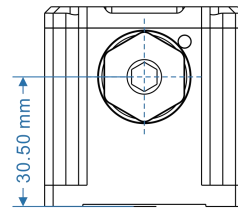
由休眠态激活到活跃态的两种情况：

- 1, 自动唤醒，产品根据用户设置的唤醒周期。存在网络信号差异，唤醒间隔时间不保证完全一致。
- 2, 报警唤醒，产品根据用户设置的报警角度。产品主动唤醒设备并第一时间上传报警信息设备活跃

状态：

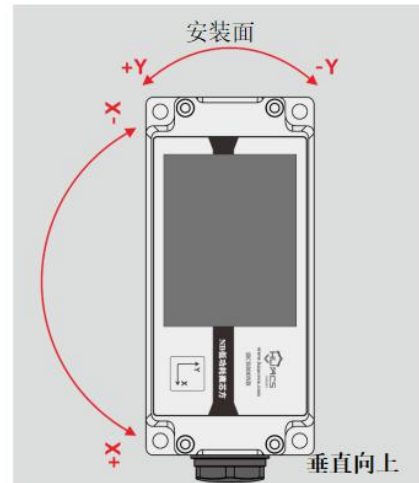
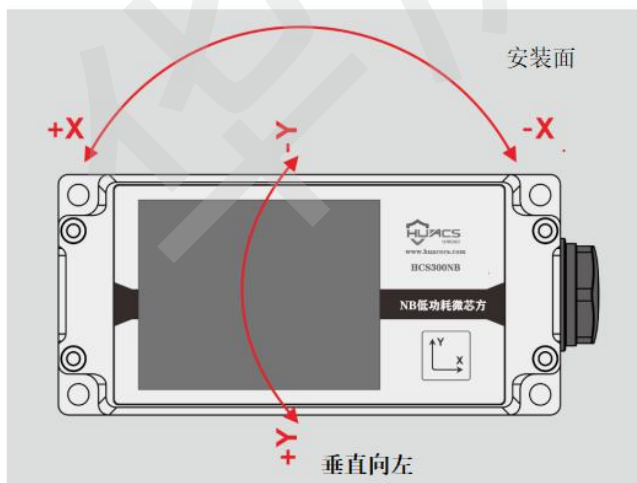
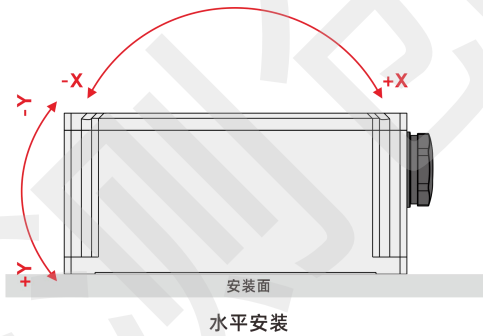
设备每日中午 12 时，存在约一分钟的通信窗口期，用户可以在一分钟内设置参数。

► 产品尺寸图



Dimension: L100XW47XH47mm

► **产品安装方向**



信号传输示意图:



NB-IOT无线倾角仪数据传输示意图

▶ 平台接入

- 1、以 <https://open.iot.10086.cn/>为示例，用户使用其他平台自行添加。
2. 小白同志请访问 <https://open.iot.10086.cn/doc/easy-manual/>了解流程。
- 3、访问 <https://open.iot.10086.cn/>，自行注册账号，登录账号，根据产品 IMEI,IMSI 自行添加 NB-IOT 设备。
- 4、上述操作无误，在设备列表即可看到添加的设备信息



▶ 华测创时产品协议

本协议上下行均采用 json 格式进行传输。

2、关键字说明

协议中关键字说明如下：

关键字	含义	备注
XANG	X 轴倾斜角度	范围-90~90°
YANG	Y 轴倾斜角度	范围-90~90°
YAW	方位角度	范围-180~180°
XACC	X 轴加速度	范围-1~1g
YACC	Y 轴加速度	范围-1~1g
ZACC	Z 轴加速度	范围-1~1g
ANG	角度阈值	超过角度产生报警
ALARM_FLG	告警状态	0：正常 1：告警
CLR_FLG	清零状态	0：清零失败 1：清零成功
FREQ	休眠周期	单位为秒
CSQ	信号强度	1~31
EQC	电量	百分比%
TEMP	温度	摄氏度°C
FIX	安装模式	0：水平安装，1：垂直向上，2：垂直向右
LNGTD	经度	设备位置经度
LATTD	纬度	设备位置纬度
SOFTVERSION	版本号	固件版本

3、协议类型

3.1 心跳报文

终端→OneNet:

```
{ "XANG":20, "YANG":20, "YAW":20, "XACC":0.01, "YACC":0.01, "ZACC":0.9, "ANG":10, "ALARM_FLG":1, "CLR_FLG":0, "FREQ":43200, "CSQ":22, "QEC":86, "TEMP":35.2, "FIX":0, "LNGTD":113.2, "LATTD":23.2, "SOFTVERSION":"1.0.0.a" }
```

3.2 报警阈值

如下指令设置报警阈值为 15°，此角度作用于 X,Y 轴，即当 X, Y 任意方向存在大于 15°时，触发报警，报文所示 "ALARM_FLG":1。

3.2.1 设置指令: OneNet→终端: {"ANG":15}

终端→OneNet:

```
{ "XANG":20, "YANG":20, "YAW":20, "XACC":0.01, "YACC":0.01, "ZACC":0.9, "ANG":15, "ALARM_FLG":1, "CLR_FLG":0, "FREQ":43200, "CSQ":22, "QEC":86, "TEMP":35.2, "FIX":0, "LNGTD":113.2, "LATTD":23.2, "SOFTVERSION":"1.0.0.a" }
```

3.3 上报频率

如下指令设置上报周期为 43200s，单位为秒。设备每个 43200s，便唤醒上报一次数据，存在网络信号差异，唤醒间隔时间不保证完全一致。

3.3.1 设置指令：OneNet→终端：{"FREQ":43200}

终端→OneNet:

```
{" XANG ":20,"YANG":20, "YAW":20, "XACC":0.01,
"YACC":0.01,ZACC":0.9,"ANG":10,"ALARM_FLG":1,"CLR_FLG":0,"FREQ":43200,"CSQ":22,"QEC":86,"
TEMP":35.2, "FIX":0, "LNGTD":113.2,"LATTD":23.2,"SOFTVERSION":"1.0.0.a"}
```

3.4 设置相对零点

如下指令设置相对零点，单位为度。设置成功，所有角度即为 0°。当前任意轴显示角度都小于 45° 方能成功。报文所示 "CLR_FLG":1。

3.4.1 设置指令：OneNet→终端：{"CLR":0}

终端→OneNet:

```
{"XANG":0,"YANG":0, "YAW":20, "XACC":0.01,
"YACC":0.01,ZACC":0.9,"ANG":10,"ALARM_FLG":1,"CLR_FLG":1,"FREQ":86400,"CSQ":22,"QEC":86,"
TEMP":35.2, "FIX":0,"LNGTD":113.2,"LATTD":23.2,"SOFTVERSION":"1.0.0.a"}
```

3.5 设置安装模式

如下指令设置产品安装模式，产品支持水平，垂直向上，垂直向右三种模式。用户可根据使用环境自行选择安装模式。默认水平安装模式。

3.5.1 设置指令：OneNet→终端：{"FIXED":0}

终端→OneNet:

```
{" XANG ":20,"YANG":20, "YAW":20,"XACC":0.01,
"YACC":0.01,ZACC":0.9,"ANG":15,"ALARM_FLG":1,"CLR_FLG":0,"FREQ":43200,"CSQ":22,"QEC":86,"
TEMP":35.2, "FIX":0, "LNGTD":113.2,"LATTD":23.2,"SOFTVERSION":"1.0.0.a"}
```

终端设备和 OneNet 通信协议

v1.2

目录

1、协议格式.....	11
2、关键字说明.....	7
3、协议类型.....	7
3.1 心跳报文.....	7
3.2 报警阈值.....	7
1. 设置.....	7
3.3 上报频率.....	7
1. 设置.....	8
3.4 清零.....	8

1、协议格式

本协议上下行均采用 json 格式进行传输。

2、关键字说明

协议中关键字说明如下：

关键字	含义	备注
XANG	X 轴倾斜角度	范围-90~90
YANG	Y 轴倾斜角度	范围-90~90
XACC	X 轴加速度	范围-1~1g
YACC	Y 轴加速度	范围-1~1g
ZACC	Z 轴加速度	范围-1~1g
ANG	角度阈值	超过角度产生报警
ALARM_FLG	告警状态	0：正常 1：告警
CLR_FLG	清零状态	0：清零失败 1：清零成功
FREQ	休眠周期	单位为秒

CSQ	信号强度	1~31
EQC	电量	百分比%
TEMP	温度	摄氏度℃
SOFTVERSION	版本号	固件版本

3、协议类型

3.1 心跳报文

终端→OneNet:

```
{"XVAL":20,YVAL":20,"XACC":0.01,
"YACC":0.01,ZACC":0.9,"ANG":10,"ALARM_FLG":1,"CLR_FLG":0,"FREQ":43200,"CSQ":2
2,"QEC":86,"TEMP":35.2,"SOFTVERSION":"1.0.0.a"}
```

3.2 报警阈值

3.2.1 设置

OneNet→终端: {"ANG":15}

终端→OneNet:

```
{"XVAL":20,YVAL":20,"XACC":0.01,
"YACC":0.01,ZACC":0.9,"ANG":15,"ALARM_FLG":1,"CLR_FLG":0,"FREQ":43200,"CSQ":2
2,"QEC":86,"TEMP":35.2,"SOFTVERSION":"1.0.0.a"}
```

3.3 上报频率

3.3.1 设置

OneNet→终端: {"FREQ":43200}

终端→OneNet:

```
{"XVAL":20,YVAL":20,"XACC":0.01,  
"YACC":0.01,ZACC":0.9,"ANG":10,"ALARM_FLG":1,"CLR_FLG":0,"FREQ":43200,"CSQ":2  
2,"QEC":86,"TEMP":35.2,"SOFTVERSION":"1.0.0.a"}
```

3.4 清零

OneNet→终端: {"CLR":0}

终端→OneNet:

```
{"XVAL":0,YVAL":0,"XACC":0.01,  
"YACC":0.01,ZACC":0.9,"ANG":10,"ALARM_FLG":1,"CLR_FLG":1,"FREQ":86400,"CSQ":2  
2,"QEC":86,"TEMP":35.2,"SOFTVERSION":"1.0.0.a"}
```