



## TN531 高精度定位 GNSS 接收机技术规格书

计讯物联 TN531 高精度定位 GNSS 接收机是计讯物联最新推出的一款高性价比监测接收一体机，该接收机采用公司自研定位模组，具有高精度、集成式、稳定可靠、无线化、低功耗、智能化、防拆卸、远程可控、便携安装的特点。内置高增益集成天线支持多频道卫星信号定位同时满足 4G 通讯，具备 RS232 串口、RS485 串口、雨量计采集接口 PI、支持扩展模拟量接口、兼容多种 4G 通讯模块、预留大容量存储卡，支持主流的 RTCM 及 RINEX 等协议数据。设备达到 IP68 防护等级适用于地质灾害，矿山边坡，水利大坝，尾矿库等变形监测、科学研究等应用领域。

产品图片：



示例图（以最终版本为准）





工业级设计:	防掉线:	接口丰富:
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 所有器件选型 100%工业级标准</li> <li>● EMC 各项指标达 3 级</li> <li>● 长时间无故障稳定运行</li> <li>● IP68 防护等级设计</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 多重看门狗检测机制，确保设备不死机</li> <li>● 软硬件多级检测，确保不掉线</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1*RS232 (可扩展 2 路)</li> <li>● 1*RS485</li> <li>● 1*PI</li> <li>● ADC (预留)</li> </ul>
远程升级:	MEMS 传感器:	定位功能:
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 远程管理平台</li> <li>● 固件远程升级</li> <li>● 远程排查故障</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 6 轴姿态角度传感器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 支持 GPS L1C/A &amp; L5、BDS B1I/B1C &amp; B2a、GAL E1 &amp; E5a 三系统六个频点</li> </ul>
大容量存储:	流量统计:	上层应用开发:
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 可外接大容量存储</li> <li>● 容量最多支持 32G</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● SIM 卡流量报警</li> <li>● 远程查询 SIM 卡流量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 提供交叉编译工具</li> <li>● 支持上层应用开发</li> </ul>

## 产品功能:

### GNSS 性能

**星频要求:**支持 GPS L1C/A & L5、BDS B1I/B1C & B2a、GAL E1 & E5a 三系统六个频点。

**静态精度:**接收机静态解算精度满足:

**平面精度:**  $\pm (2.5 + 1 \times 10^{-6} \times D)$  mm , **高程精度:**  $\pm (5 + 1 \times 10^{-6} \times D)$  mm

**GNSS 天线:**内置测量型天线。

**采集模式:**接收机具备常规静态和快速静态观测模式; 发生汛期等紧急情况可切换成快速静态模式, 加密监测频次, 以满足高频监测需求。

### 系统性能

**系统平台:**监测终端内嵌工业级智能平台。





**网络通讯:**接收机支持 4G 全网通模组、全面支持移动/联通/电信 2/3/4G 网络，兼容更好、信号更强，连接更稳定。

**数据记录:**接收机具有原始数据存储和发送功能，支持离线补发。

**数据接口:**具备 RS485、RS232 数据接口，可通过串口命令设置主机的有关参数。

**MEMS 传感器:**内置 6 轴姿态角度传感器，具有上电自动校准功能。

**电源特性:**功耗：接收机应具备低功耗特性，整机平均功耗 2W 以内。

**供电:**工业级端子接口进行供电，通过专用可供电数据线连接接收机，为接收机提供稳定电源。

**通电自启:**接收机具备通电自启功能。

### 特色功能

**自动上线:**接收机具备开机自动连接计讯物联云服务功能，支持远程配置。

**远程配置:**接收机支持远程配置，现场提供电源即可，大幅减少现场工作强度，保障施工安全，必要时进行修改上传频率，固件升级，供电状态和终端设备状态召测等。

**支持休眠模式:**接收机应具备定时休眠功能；休眠期间关闭 GNSS、通讯等，以节约能耗，延长续航时间。接收机在休眠模式下，具备 MEMS 触发唤醒功能。

**状态监控:**接收机应具备运行状态监视功能，接收机可将自身的运行状态、网络强度、外接电源电压，环境温度湿度（需要外接传感器），固件版本号等运行状态信息传输至后台。通过 OSS 协议上传。

**电量监视:**接收机应具备监测外置电池剩的电量信息（百分比或电压值），并将监测到的电量信息传输至后台。

**多源数据融合:**根据监测现场，可以支持雨量、裂缝、加速度等传感器的接入，通过多源数据对监测现场进行智能分析。

固件功能和传输协议、外接传感器协议支持与 GR1 最新固件版本保持一致。

### 外观结构

**一体化设计:**接收机采用一体化集成设计，集成卫星天线，GNSS 板卡，4G 天线，4G 通信模组；整机集成度高，便于野外安装调试，增强设备的防护性能。

**安装方式:**支持立杆螺杆安装和法兰盘安装方式

### 产品接口:





项目	说明
串口	2 个 RS232 接口(1 路做 debug 口)、1 个 RS485 接口，内置 15KV ESD 保护，串口参数如下： 数据位：5、6、7、8 位 停止位：1、1.5、2 位 校验：无校验、偶校验、奇校验、SPACE 及 MARK 校验 串口速率：110~230400bps
指示灯	具有 PWR 、SYS、 ONLINE 、GPS 指示灯
SIM/UIM 卡接口	标准的抽屉式用户卡接口，支持 1.8V/3V SIM/UIM 卡，内置 15KV ESD 保护
电源接口	工业级端子接口，内置电源反相保护和过流/过压保护
模拟量	预留 2 路模拟量输入接口
输出电源	1 路受控输出电源（输出电压值与设备供电电压相同，默认 12V。额定输出电流 1A）
脉冲量	预留 1 路脉冲量输入，大于 2V 电平有效
TF 卡	支持 32GB 大容量存储

### 产品特性：

描述	说明		
<b>环境条件</b>			
工作温度范围：-35~+75°C	存储温度范围：-45~+85°C		
相对湿度范围：95%±3%	无凝结		
<b>工作状态</b>			
通信功耗	12V 145ma		
<b>抗干扰能力：</b>			
抗干扰类型	级别	电压/电流波形	值
工频磁场	3	连续正弦波	30A/m
阻尼振荡磁	3	连续正弦波	30A/m

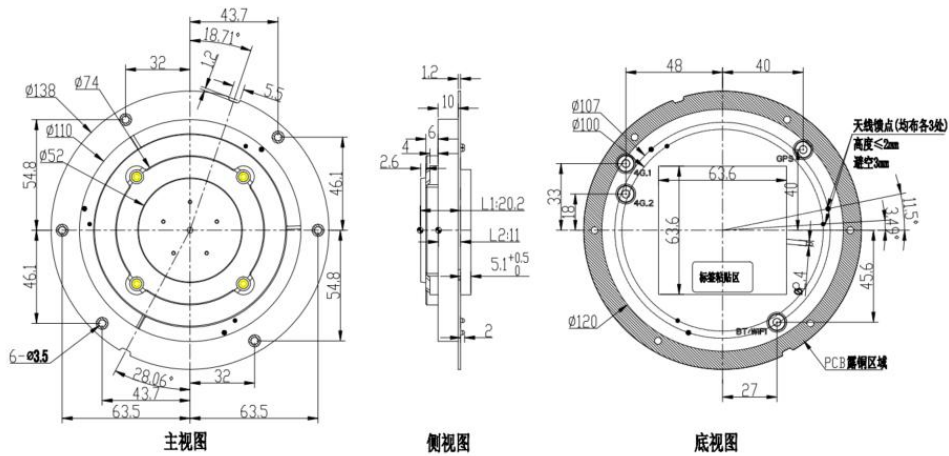


场			
脉冲磁场	3	脉冲	100A/m
辐射电磁场	3	80MHz~1000MHz 连续波	10V/m
3 级，适合安装于典型工业环境中的设备：工厂，电厂或处于特别居民区内的设备。			
<b>GNSS 配置</b>			
卫星星座	GPS: L1 L2 , BeiDou: B1 B2, 预留 B3/双星四频以上；兼容伽利略和格洛纳斯		
静态相对定位精度	平面：± (2.5mm+1*10 <sup>-6</sup> D) RMS；高程：± (5mm+1*10 <sup>-6</sup> D) RMS		
动态相对定位精度	平面：± (8mm+1*10 <sup>-6</sup> D) RMS；高程：± (15mm+1*10 <sup>-6</sup> D) RMS		
数据格式	支持 RTCM32 原始数据及实时动态结果数据上传		
<b>射频天线</b>			
天线类型	内置 GNSS 和 4G 天线		
GNSS 天线	内置防 EMC 设计，可有效抑制多径信号，提高测量精度		
<b>功能接口</b>			
数据更新率	10S (MAX: 1Hz)		
串口波特率	9600bps、115200bps		
接口	1*RS232、1*RS485、1*SIM 卡、1*PI、		
<b>数据协议</b>			
导航数据	NMEA-0183		
差分数据	RTCM3.0/3.1		
网络协议	TCP/IP、MQTT/OSS 协议		
<b>系统配置</b>			
存储	SD 硬件预留		
MEMS 传感器	内置 MEMS 传感器，支持阈值触发唤醒 具体逻辑见附件 3:		
<b>无线通讯</b>			

通信	4G
采集间隔	0s~24h（采购人可依据实际需求在技术参数要求的范围内设定）
上报间隔	0s~72h（采购人可依据实际需求在技术参数要求的范围内设定）
<b>电气性能</b>	
供电方式	+9V~+35V DC 支持过压过流保护及欠压预警；
防反接	支持
功耗	在采样间隔不低于 15s 且上传间隔不低于 15s 情况下功耗<2W
<b>尺寸重量</b>	
尺寸	以实际尺寸为准
重量	以实际重量为准
<b>环境指标</b>	
工作温度	-35℃到+75℃
存储温度	-45℃到+85℃
三防等级	IP68
湿度	抗 95%冷凝
<b>设备可靠性</b>	
标准	MTBF 时间不小于 30000 小时
EMC 各项等级指标达 3 级	
采用 NTP 技术，内置 RTC	
SIM/UIM 卡接口内置 15KV ESD 保护	
<b>人机交互</b>	
指示灯×4	电源指示灯、卫星指示灯，4G 指示灯，系统灯
安装方式	标准观测墩、现浇混凝土墩、钢结构等

## GNSS 天线尺寸





## 内置 MEMS 传感器，支持阈值触发唤醒

TN531 将 follow GR1 触发逻辑：

休眠/正常/应急模式开发

定义：

**休眠模式：**整机进入休眠状态，只保留 MEMS 倾角传感器的供电和采集，计讯物联模组和通信模组进入休眠，每 1 小时上报一次状态数据，状态数据包含供电状态和 MEMS 采集值（变化量），MEMS 初始值，阈值 $\Delta$ ；

**正常模式：**每天中午 12 点~14 点，计讯物联模组上电采集数据，并发送到计讯物联平台，状态数据采用定时上报方式；

**应急模式：**计讯物联模组，通信和 MEMS 保持上电状态，实时把 GNSS 数据和状态数据（含 MEMS）发到计讯物联平台；

## 远程设置

1. 自动设置 MEMS 初始值，初始值获取方式，连续采集 10 组数据取均值（过滤掉上电后初始值为 0 的错误数据）
2. 可远程修改 MEMS 的阈值，阈值定义为区间变化值；例如：初始值为  $1^{\circ}$ ，阈值为  $2^{\circ}$ ，当前采集为  $2.8^{\circ}$ ，变化量为 1.8，没有超过阈值；单前采集为  $3.8$ ，变化量为 2.8，超过阈值，进入应急模式；

3. 远程设置 MEMS 初始值，初始值获取方式，指令下发后连续采集 10 组数据取均值（过滤掉上电后初始值为 0 的错误数据），替换原自动设置 MEMS 初始值；