RS-GNSS-BP/TP-4G

GNSS 位移监测站

文档版本：V3.2

声明

1. 本说明书版权属山东仁科测控技术有限公司（以下称本公司）所有，未经书面许可，本说明书任何部分不得复制、翻译、存储于数据库或检索系统内，也不可以电子、翻拍、录音等任何手段进行传播。

2. 感谢您使用山东仁科的系列产品。为使您更好地使用本公司产品，减少因使用不当造成的产品故障，使用前请务必仔细阅读本说明书并按照所建议的使用方法进行使用。如果用户不依照本说明书使用或擅自去除、拆解、更换设备内部组件，本公司不承担由此造成的任何损失。

3. 本公司秉承科技进步的理念，不断致力于产品改进和技术创新。因此，本公司保留任何产品改进而不预先通知的权利。使用本说明书时，请确认其属于有效版本。

4. 请妥善保管本说明书，以便在您日后需要时能及时查阅并获得帮助。

山东仁科测控技术有限公司

目录

1. 产品介绍 4
1.1 功能特点 4
1.2 技术参数 4
1.3 产品选型 5
1.4 接口定义 5
1.5 注意事项 6
2. 设备安装 6
2.1 设备安装前检查 6
2.2 安装说明 6
3. 参数配置 8
3.1 配置软件下载 8
3.2 搜索连接设备 8
3.3 基本信息说明 9
3.4 基础参数说明 10
3.5 定位配置说明 11
4. 连接平台说明 12
5. 质保声明 13
6. 联系方式 14
7. 文档历史 14
附录 1 测量站上传节点说明 15
附录 2 485 从站说明 16

1. 产品介绍

地质灾害一直威胁着生态环境、经济建设和人类生命财产安全，其主要灾害形态有：崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降等，如何做好地质灾害的防治一直是一个难题。为了能对此类灾害作出及时有效的应对，我公司设计了针对地质灾害的 GNSS 位移监测站。适用于地表位移监测和建筑物的形变监测，如滑坡、边坡位移、桥梁形变、水库大坝、矿山地质灾害等。

GNSS 位移监测站主要由 GNSS 天线、太阳能电池板、主控制机箱（内有主控传输模块）和安装支架组成。分为基准站和测量站，具有精度高、功耗低、性价比高、安装便携等特点。该设备可通过 4G 或以太网两种方式，将数据上传至环境监控平台，采用太阳能供电的方式，安装不受地域地形的限制。

GNSS 的全称是全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System），是能在地球表面或近地空间的任何地点为用户提供全天候的 3 维坐标和速度以及时间信息的空基无线电导航定位系统。它是泛指所有的卫星导航系统，包括全球的、区域的和增强的，如中国的北斗卫星导航系统、美国的 GPS、俄罗斯的 Glonass、欧洲的 Galileo，是个多系统、多层面、多模式的复杂组合系统。

1.1 功能特点

- 接收 GNSS 卫星信号，保证响应快速、测量精确；
- 通过 4G 方式上传数据，无需现场布线，无距离限制，只需一张手机卡便可传输数据至监控平台；
- 低功耗设计，配备太阳能供电系统，可长时间检测；
- 设备参数可通过手机配置软件“蓝牙配置软件”配置，简单方便；
- 预留 485 通信接口，可做 485 从站使用；
- 可接免费的本地监控软件平台及环境监控云平台；
- 设备唯一 8 位地址，易于管理识别。

1.2 技术参数

供电	太阳能板供电
功耗	0.9W(平均功耗)
通信接口	4G，中国移动、中国联通或中国电信的手机网络
数据上传	数据上传间隔 30s-10000s 可设（默认 60s）
参数设置	手机 APP“多功能参数配置”
变送器电路工作温湿度	-20℃~+60℃，0%RH~95%RH（非结露）
定位精度	水平精度:±(1.0+1 x 10^{-6} x D) cm
	垂直精度:±(5.0+1 x 10^{-6} x D) cm
定位精度测定条件	晴天无云、环境温度 25℃、环境湿度 45%RH、空气质量优、设备安装在空旷位置，周围无物体遮挡卫星信号。
最快响应时间	≤60s
设备供电前，应拧好天线。避免未拧天线上电使用导致模块损坏。	

1.3 产品选型

RS-					公司代号
	GNSS-				GNSS 位移监测站
		BP-			加强版基准站
		TP-			加强版测量站
			M30		安装立杆（长度 1.48m 直径 114mm）
				4G	4G 上传
				ETH	ETH 上传

1.4 接口定义

标号	名称	说明
1	4G 接口	接我公司提供的 4G 天线
2	SIM 卡插口	SIM 卡槽，可插入中国移动，中国联通中国电信的手机卡
3	运行指示灯	判断设备运行是否正常，正常运行时亮灭时间相同为 0.5s
	4G 指示灯	判断 4G 是否正常通讯，正常通讯会常亮
	接收指示灯	判断基准站与测量站之间通讯是否正常，正常通讯会 0.8s 亮 0.2s 灭
	RTK 指示灯	判断基准站是否成功定位，成功定位会常亮
4	电源接口	接太阳能供电系统的插头即可
5	RJ45 网口	通过网线连接电脑或路由器等网络设备，进行数据上传（4G 无此接口）
6	GNSS 天线接口	接配套使用的 GNSS 天线
7	LORA	接配套的 LoRa 天线

8	RS485 接口	485 接口，做从机使用时接此端口
设备供电前，应拧好天线。避免未拧天线上电使用导致模块损坏。		

1.5 注意事项

1、警告：人身伤害风险。本设备严禁用作安全装置或紧急停止装置，亦不得用于可能因设备故障导致人身伤害的其他用途。使用限制：仅限按预期授权用途使用。安装、操作或维修前必须查阅技术手册。未遵守上述指引可能导致死亡或严重伤害。

2、为保证对成功捕获卫星信号进行精准定位，要求天线上空应不要有遮挡物，最好在视野开阔的场景使用。

3、因为使用差分定位技术，所以至少要有一个基准站，因此必须最少使用 2 台设备，一个基准站可以对应多个测量站，一个基准站最多带 32 个测量站。

4、常规版基准站与测量站之间的视距为 5 千米以内，加强版的视距最远可达 30 千米。

5、加强版基准站必须配套加强版测量站使用，不可和常规版混搭使用。

6、本产品仅适用于测量，数据仅供参考，不承担灾害引起的任何责任。

7、太阳能供电系统未使用存放期间须保持干燥、严禁浸水，安装时电池部分出线端应朝下布设，施工完毕确认设备运行正常后方可离场。

8、设备供电前须拧紧天线，严禁未安装天线即上电运行，避免损坏内部模块。

2. 设备安装

2.1 设备安装前检查

设备清单：（选型不同，设备数量不同，具体以现场实际为准）

- GNSS 高精度定位基准站或 GNSS 高精度定位测量站 1 台
- GNSS 蘑菇天线一个
- LoRa 吸盘天线
- 1.5 米长 TNC-J 转 SMA-J 接口馈线一条
- 立杆一根
- GNSS 位移监测站主控制箱 1 台（包括钥匙 1 把）
- 抱箍 2 个、M10*40 螺丝 4 个
- M14*100 膨胀螺栓 4 个
- 太阳能供电系统 1 套（选配）
- 地笼及其配件（选配）
- 4G 天线（选配）

2.2 安装说明

1、基准站安装在位置不会发生位移变动的稳固的地方。

2、测量站安装在可能会出现位移变化的地方，即需要测量位移形变的地方。

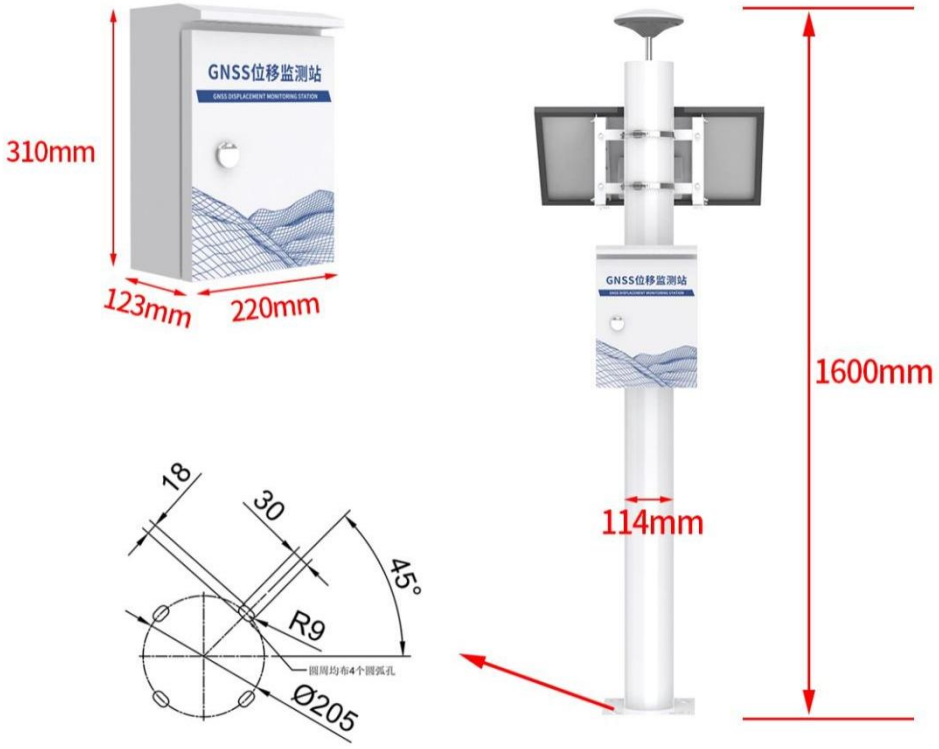
3、设备必须安装在空旷的地方，不可遮挡天线，否则会影响对卫星信号的接收，导致定位失败。

4、当地空气质量、云层变化可能对精度产生影响，请施工时注意。

5、安装太阳能板，需注意太阳能板位置，朝南；

6、立杆安装位置，需确保太阳能板周围不会有被遮挡的情况

7、设备供电前，应拧好天线。避免未拧天线上电使用导致模块损坏。



3. 参数配置

设备支持蓝牙配置，需通过手机 APP 进行配置使用。请提前下载对应 APP。

3.1 配置软件下载

设备支持蓝牙配置，需要手机下载配置软件“多功能参数配置”，可联系我公司工作人员获取，也可使用手机 QQ 扫描右侧二维码获取。

3.2 搜索连接设备

（1）下载完成后，打开蓝牙，打开 APP 软件界面如下，点击“连接设备”，进入到扫描设备页面。

（2）点击“连接设备”进入到扫描设备页面。

（3）点击“开始扫描”搜索需要配置的设备，

基准站名称为 GNSS-BA 加设备地址；

测量站名称为 GNSS-TA 加设备地址。

【注意】假设一台测量站的设备地址为 12345678，此时设备名称为 GNSS-TA12345678 即可。

（4）点击密码输入框，输入设备密码（默认密码 12345678），进入到设备配置页面。

进入配置界面后若找不到相应参数请查看附录 2 旧版配置软件使用说明

3.3 基本信息说明

基本信息用于查看设备各个模块状态，进入软件后请先召唤参数。

设备名称：用于区分基准站与测量站，基准站默认名称 GNBA+八位地址码，测量站默认名称 GNTA+八位地址码。地址码可在设备标签查看。

LORA 模块信息

模块状态：若模组没问题，显示正常，反之显示异常。出现异常，建议检查接线，确认无误后重启设备再次读取。若还是异常请联系我公司专业人员提供技术支持。

数据校验：在基准站与测量站通信正常的情况下显示 0 则为周边无干扰，若显示数值，则表示周围有干扰，或环境条件过差，可尝试修改基础参数-信道解决此问题。

GNSS 定位模块

模块状态：若模组无问题，显示正常，反之显示异常。出现异常，建议检查接线，确认无误后重启设备再次读取。若还是异常请联系我公司专业人员提供技术支持。

定位信号：此参数无实际意义，供我公司专业人员调试专用。

当前模式：若为基准站则显示当前为基准站；

若测量站则显示对应的定位模式，固定解模式下精度最高。

4G 模块参数

ICCID 卡号：对应流量卡卡号，用于流量充值、流量卡激活日期，有效日期查询。

网络状态：此参数无实际意义，供我公司专业人员调试专用。

网络校时状态：成功表示 4G 模块可接入外网。反之请检测流量卡是否正常。

当前经度(°)：为召唤数据时设备测得的经度数据。

当前纬度(°)：为召唤数据时设备测得的纬度数据。

当前海拔(m)：为召唤数据时设备测得的海拔数据。

设备版本号：设备当前版本号。

电池电量：电池剩余电量。

3.4 基础参数说明

设备地址：为设备唯一的地址（不可更改）

目标地址：监控平台所在的电脑或服务器的 IP 地址或者域名。若设备和监控平台都处于一个局域网内，则目标地址填写监控平台的电脑的 IP 地址即可。若设备上传数据至我公司云平台，则目标地址应填写“hj2.jdrkck.com”。

目标端口：设备要连接的平台的目标端口，与监控平台所启用的监听端口一致即可，我公司 RS-RJ-K 软件平台默认监听端口均为 2404，环境监控云平台监听端口为 8030。

数据上传间隔（s）：设备主动上送数据的间隔时间，本时间即为位置信息更新的时间，若用户对位置更新时间相应要求较高，则可将此时间设短，但是会增加设备功耗，若用户想减少网络负荷，则可将本时间设长，本时间范围是 10~65535s。

数据存储模式：“禁止存储”为关闭存储功能；“自动存储”为当设备与平台通信断开后，自动存储，设备连接上平台后存储停止，结合数据自动上传，来确保数据永不丢失；“一直存储”为无论是否连接上了软件平台，设备均会一直按存储间隔进行数据存储。

存储数据上传：若开启，则设备连接上软件平台后首先上传设备中已存储的数据，若不开启，则设备中存储的数据等待软件平台的召唤。

记录间隔（分）：此参数为存储在设备中的数据的记录间隔，可设置范围：1-60 分钟。

基准站 ID：识别搭配使用的基准站和测量站，即配套使用的基准站和测量站要设置相同的“基准站 ID”。

信道：1~32 信道可设，配套使用的基准站和测量站要设置相同的“信道”。

IP 获取方式：若选择“手动”获取 IP，则设备的静态 IP 地址、子网掩码、网关地址，都需要手动配置；若选择动态分配 IP 功能，只需要选择“自动”获取 IP 模式即可，此时设备会从上一级网络设备自动获取 IP 地址。

静态 IP，子网掩码，网关地址：IP 获取方式设置为“手动”时，需要手动设置。

485 从站参数：做 485 从站时的地址码和波特率。

3.5 定位配置说明

本节内容涉及基准站与测量站之间的配置。

（1）查看上方提示名称

若显示 GNBA+八位数字地址则进入基准站位置配置信息；

若显示 GNTA+八位数字地址则进入测量站位置配置信息；

若此处不显示设备名称可尝试在基本信息召唤参数再返回此界面即可。

（2）基准站位置配置信息说明

此界面仅适用于设备名称为：GNBAxxxxxxxx，进入此界面后请先点击召唤参数。

手动输入经纬度及安装高度时需要确保获取的经纬度及高度信息准确无误。

输入框使用说明：

粘贴格式必须为：36.66203676°N 117.13802302°E

中间使用空格隔开，点击识别后自动填充

基准站经度(°)：选择手动模式时，需输入的基准站所在位置经度。

基准站纬度(°)：选择手动模式时，需输入的基准站所在位置纬度。

定位天线安装高度：选择手动模式时，需输入的基准站所在位置上地面的大地高信息。

立杆高度(m)：立杆高度，即设备上 GNSS 天线底部距地面的高度，此数据出厂已经设置完毕，无需修改。

基准站模式：分为手动模式和自动测量模式，手动模式为手动输入基准站所在位置精确的精度、纬度、大地高以及立杆高度四项信息。为精确起见，建议客户选择手动输入模式。

自动测量模式最短测量时间(秒)：选择自动测量模式时，基准站于此时间段内测得的位置信息取平均值，以此平均值为基准算得数据，下发给测量站。选择手动模式时忽略此参数。

基准站广播间隔(s)：基准站下发数据给测量站的间隔时间，默认 10s，为保证精确度，使用默认的 10s 即可。

（3）测量站位置配置信息说明

此界面仅适用于设备名称为：GNTAxxxxxxxx，进入此界面后请先点击召唤参数。

测量站初始位置获取方式：手动获取需要在设备进入固定解后，点击测量站初始位置旁边下发按钮 进行下发。

自动模式下若检测到初始位置为零则将进入固定解后的坐标记作初始位置。

注意：设备是否进入固定解判断方式基本信息-GNSS 定位模块-当前模式。

初始经度(°)，初始纬度(°)，初始海拔(m)：（只读信息）初始位置信息查看，设备自身以此初始位置计算位移量并上传。默认均为 0

4. 连接平台说明

GNSS 位移监测站可接入我公司两款平台，用户也可以自己开发平台，我公司提供多款平台供用户使用。

平台 1

RS-RJ-K 监控平台是本公司推出的一款环境温湿度监控平台软件，此平台部署在客户的电脑或服务器上。软件可运行在 WIN Server 2008、WIN7、 WIN8、WIN10 等操作系统。具有采集、控制、记录、报警的功能，可支持平面图数据展示，支持电脑、手机、平板等终端通过网页查看实时数据、远程操控、下载 Excel 电子表格数据供打印，方便整体监控。

平台 2

综合环境监控云平台（www.0531yun.com）客户无需再自行架设服务器，省去了服务器的维护费用，无需具备公网 IP 或者域名解析服务。设备到现场后用户无需再进行复杂的网络设置，便可连接到云平台，极大的节省了现场施工的时间。公司承诺平台永久免费，界面完全中性，支持多级权限访问、客户增添子账号等功能。客户可凭账号随时随地登录，方便的查看自己的设备状态、远程操控，查询数据记录、下载打印数据等，还可以根据需要选择短信报警、邮件报警、电话报警、微信报警等服务。

5. 质保声明

保修期限自购买日起 12 月内（以有效购买凭证为准），保修设备在保修期间，正常使用和维护的情况下，设备本身机件材料及工艺出现问题，发生故障，经查验属实，本公司将提供免费修理及更换零件。

超出质保期，终身提供维修服务。

符合以下情况之一则不在质保范围内：

1.产品因错误安装、使用、操作而导致设备损坏。

2.曾经由非本公司的技术人员拆卸、修理、改动、改装或用户自行更换设备内任何部件。

3.疏忽使用或被水、其他物质掺入设备内造成损坏。

4.意外事件自然灾害导致的故障或损坏。

5.超出产品参数中列出的工作参数范围导致的故障或损坏。

6. 联系方式

山东仁科测控技术有限公司

营销中心：山东省济南市高新区舜泰广场 8 号楼东座 10 楼整层

邮编：250101

电话：400-085-5807

传真：（86）0531-67805165

网址：www.rkckth.com

云平台地址：www.0531yun.com

7. 文档历史

V1.0 文档建立

V1.1 更新相关图片和配置说明

V1.2 增加设置初始位置功能、更新配置软件说明

V2.0 增加注意事项、更改部分描述

V2.1 更新配置软件说明

V2.2 设备搭配太阳能供电系统外观变动

V3.0 设备外观变动增加新型号

V3.1 增加 485 寄存器说明，增加注意事项

V3.2 修改安装孔尺寸说明

附录 1 测量站上传节点说明

节点	数据说明	数据类型
1	纬度	纬度：浮点型设备 系数 1 单位° 量程无
2	经度	经度：浮点型设备 系数 1 单位° 量程无
3	海拔	海拔：浮点型设备 系数 1 单位 m 量程无
4	定位状态	定位状态：浮点型设备 系数 1 单位无 量程无
5	水平位移	水平位移：浮点型设备 系数 1 单位 m 量程无
6	垂直位移	垂直位移：浮点型设备 系数 1 单位 m 量程无
7	X 轴位移	X 轴位移：浮点型设备 系数 1 单位 m 量程无
8	Y 轴位移	Y 轴位移：浮点型设备 系数 1 单位 m 量程无
9	Z 轴位移	Z 轴位移：浮点型设备 系数 1 单位 m 量程无
10001	剩余电量	剩余电量：浮点型设备 系数 1 单位无 量程 0~100

附录 2 485 从站说明

通讯基本参数

编码	8 位二进制
数据位	8 位
奇偶校验位	无
停止位	1 位
错误校验	CRC（冗余循环码）
波特率	2400bit/s、4800bit/s、9600bit/s、19200bit/s、38400bit/s、57600bit/s、115200bit/s 可设，出厂默认为 4800bit/s。

数据帧格式定义

采用 Modbus-RTU 通讯规约，格式如下：

初始结构 ≥4 字节的时间

地址码 =1 字节

功能码 =1 字节

数据区 =N 字节

错误校验 =16 位 CRC 码

结束结构 ≥4 字节的时间

地址码：为变送器的地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认 0x01）。

数据区：数据区是具体通讯数据，注意 16bits 数据高字节在前！

CRC 码：二字节的校验码。

主机问询帧结构：

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节

从机应答帧结构：

地址码	功能码	有效字节数	数据一区	第二数据区	第 N 数据区	校验码
1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节

标准 ModBus 规约寄存器地址说明

寄存器地址	PLC 或组态地址	内容	支持功能码
0001 H	40002	设备经度坐标 数据类型：double 坐标表达形式为小数格式（°）	0x03/0x04
0002 H	40003		
0003 H	40004		
0004 H	40005		
0005 H	40006	设备纬度坐标	0x03/0x04

0006 H	40007	数据类型：double 坐标表达形式为小数格式（°）	
0007 H	40008		
0008 H	40009		
0009 H	40010	设备高程 数据类型：double 单位：米	0x03/0x04
000A H	40011		
000B H	40012		
000C H	40013		
000D H	40014	水平位移（仅测量站） 数据类型：double 单位：米	0x03/0x04
000E H	40015		
000F H	40016		
0010 H	40017		
0011 H	40018	垂直位移（仅测量站） 数据类型：double 单位：米	0x03/0x04
0012 H	40019		
0013 H	40020		
0014 H	40021		
0015 H	40022	电量 数据类型：uint16	0x03/0x04
0017 H	40024	X 轴位移（仅测量站） *新增寄存器* 数据类型：double 单位：米	0x03/0x04
0018 H	40025		
0019 H	40026		
001A H	40027		
001B H	40028	Y 轴位移（仅测量站） *新增寄存器* 数据类型：double 单位：米	0x03/0x04
001C H	40029		
001D H	40030		
001E H	40031		
001F H	40032	Z 轴位移（仅测量站） *新增寄存器* 数据类型：double 单位：米	0x03/0x04
0020 H	40033		
0021 H	40034		
0022 H	40035		

测量站水平位移、X 轴位移、Y 轴位移、Z 轴位移说明

水平位移：以初始位置坐标为基准，前后位置水平面位移距离；

X 轴位移：以初始位置坐标为基准，地图展成平面后的东西方向，东偏移为正值，西偏移为负值；

Y 轴位移：以初始位置坐标为基准，地图展成平面后的南北方向，北偏移为正值，南偏移为负值；

Z 轴位移：以初始高度为基准，高于基准值为正值，低于基准值为负值。

通讯协议示例及解释

举例：读取设备经度坐标

问询	
问询命令	01 03 00 01 00 04 15 C9
详解	
01	通信的从站地址：01
03	采用功能码：03
00 01	起始寄存器：0001 H
00 04	读取寄存器数量：4
15 C9	CRC 校验码
应答	
应答内容	01 03 08 40 5D 52 CF 95 74 45 F8 1A 44
详解	
01	通信的从站地址：01
03	采用功能码：03
08	返回有效字节数：8
40 5D 52 CF 95 74 45 F8	设备经度坐标：117.29391991°
1A 44	CRC 校验码