



RS-GNSS-BR/TR-4G GNSS 位移监测站

文档版本：V3.0





目 录

1. 产品介绍.....	3
1.1 功能特点.....	3
1.2 技术参数.....	3
1.3 产品选型.....	4
1.4 接口定义.....	4
1.5 注意事项.....	5
2. 设备安装.....	5
2.1 设备安装前检查.....	5
2.2 设备安装说明.....	5
3. 参数配置.....	7
3.1 配置软件下载.....	7
3.2 搜索连接设备.....	7
3.3 实时数据说明.....	8
3.4 基础参数说明.....	9
4. 485 从站说明.....	10
4.1 通讯基本参数.....	10
4.2 数据帧格式定义.....	10
4.3 标准 ModBus 规约寄存器地址说明.....	11
4.4 通讯协议示例及解释.....	13
5. 连接平台说明.....	13
6. 联系方式.....	15
7. 文档历史.....	15
附录 1 平台上传节点说明.....	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

- 可同时接收多系统多频率卫星信号实时上传解算平台，解算结果精确，毫米级定位精度；
- 支持北斗三号卫星信号体制
- 设备配备太阳能供电系统，可长时间稳定工作；
- 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；
- 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；
- 我公司提供免费的环境监控云平台供用户使用，界面完全中性，且免费向用户提供二次开发接口；
- 设备唯一 8 位地址，易于管理识别；
- 设备支持远程升级，方便用户个性化功能定制。

1.2 技术参数

供电	太阳能板供电
功耗	2.4W(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 20 分钟
参数设置	手机 APP “碰一碰蓝牙配置”
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：±(2.5+0.5 x 10 ⁻⁶ x D) mm
	垂直精度：±(5.0+0.5 x 10 ⁻⁶ x D) mm

定位精度测定条件	晴天无云、环境温度 25°C、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。
数据更新时间	1 小时
天线射频输入	BDS- B1I, B2I, B1C; GPS/QZSS -L1C/A, L2C; GLONASS- L1, L2; Galileo -E1

1.3 产品选型

RS-			公司代号
	GNSS-	GNSS 位移监测站	
		BR-	高精度基准站，搭配 TR 使用
		TR-	高精度测量站，搭配 BR 使用
		BR1-	高精度基准站，搭配 TR1 使用
		TR1-	高精度测量站，搭配 BR1 使用
		M30	安装立杆（长度 1.48m 直径 114mm）
			4G
		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（ETH 选型无此接口）
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	Run	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	判断 4G 是否正常通讯，正常通讯会常亮
	Receive	模块接收到卫星信号，正常运行时亮灭时间相同为 0.5s
	RTK	模块解算位置信息成功，正常运行时亮灭时间相同为 0.5s
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 选型无此接口）
6	GNSS 天线接口	接配套使用的 GNSS 天线
7	RS485 接口	485 接口，做从机使用时接此端口，注意 VCC/GND 不能与 4 电源接口同时接电源

1.5 注意事项

1、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。

2、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。

3、接收多系统多频率卫星信号实时上传解算平台，目标地址与目标端口不可修改。不可脱离平台使用。

4、高精度版本位移监测站不可以与其他版本位移监测站混搭使用。

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）

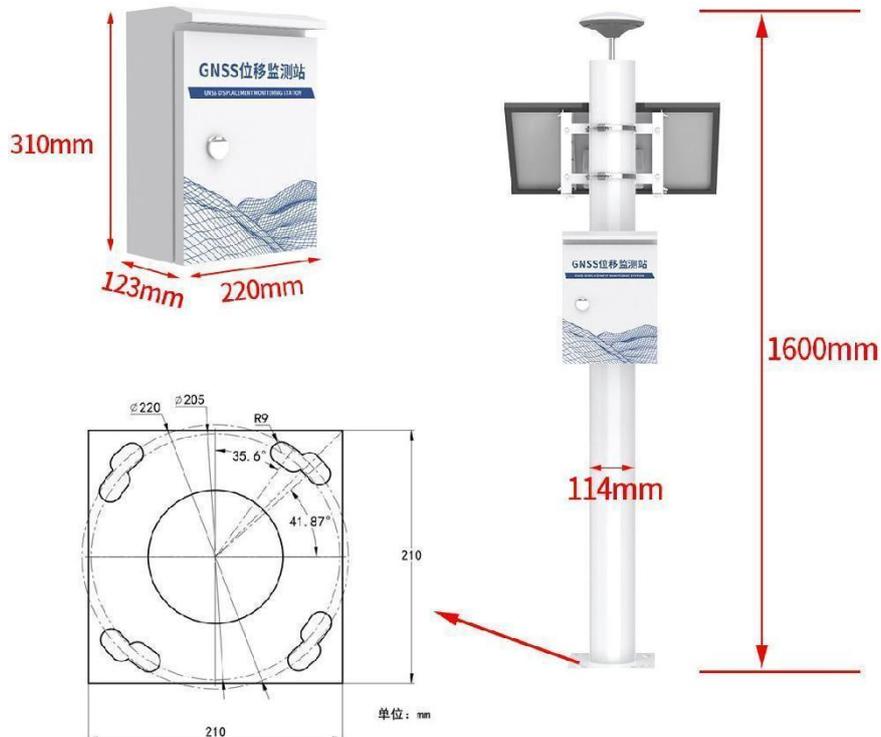
- GNSS 高精度定位基准站或 GNSS 高精度定位测量站 1 台
- GNSS 蘑菇天线一个
- 1.5 米长 TNC-K 转 SMA 接口馈线一条
- 抱合座一个
- 立杆一根
- GNSS 位移检测站主控制箱 1 个（包括钥匙 1 把）
- 抱箍 2 个、M10*40 螺丝 4 个
- M14*100 膨胀螺栓 4 个
- 太阳能供电系统 1 套（选配）
- 地笼及其配件（选配）

2.2 设备安装说明

- 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，周围无物体遮挡卫星信号，否则会影响对卫星信号的接收，

导致定位精度误差较大。

- 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



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“碰一碰蓝牙配置”，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-BR 加设备地址；

测量站名称为 GNSS-TR 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-TR12345678 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。



3.3 实时数据说明

实时数据用于查看设备各个模块状态进入软件后请先召唤参数。

当前经度(°)：基准站——此参数显示内容为用户在基础参数中填写的 GNSS 设定经度位置数值，若用户未设置则默认为 0，用户设置后则显示用户设置经度；测量站——此参数显示内容为测量站观测数据由 GNSS 位移监测解算平台提供，经度信息一小时更新一次。

当前纬度(°)：基准站——此参数显示内容为用户在基础参数中填写的 GNSS 设定纬度位置数值，若用户未设置则默认为 0，用户设置后则显示用户设置纬度；测量站——此参数显示内容为测量站观测数据由 GNSS 位移监测解算平台提供，纬度信息一小时更新一次。

当前高度(m)：基准站——此参数显示内容为用户在基础参数中填写的 GNSS 设定高度位置数值，若用户未设置则默认为 0，用户设置后则显示用户设置高度；测量站——此参数显示内容为测量站观测数据由 GNSS 位移监测解算平台提供，高度信息一小时更新一次。

水平位移 (m)：基准站——此参数内容无实际意义忽略即可；测量站——此参数显示内容为测量站观测经纬度高度信息与用户所设 GNSS 设定纬度位置，GNSS 设定经度位置，GNSS 设定高度位置对比所得，用于监测地形变动。

垂直位移 (m)：基准站——此参数内容无实际意义忽略即可；测量站——此参数显示内容为测量站观测经纬度高度信息与用户所设 GNSS 设定纬度位置，GNSS 设定经度位置，GNSS 设定高度位置对比所得，用于监测地形变动。

电池电量：用于检测太阳能电池剩余电量。

GNSS 模组状态：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。

GNSS 数据状态：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。

网络状态：此参数正常则表示设备已经进入解算模式，若基准站对应 8 位地址对应的设备此参数显示正常后，则测量站等待一小时后可正常解算位置信息。

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。



3.4 基础参数说明

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

设备的 8 位地址码：为设备唯一的地址，出厂已设定（不可更改）。

基准站 8 位地址码：此参数仅测量站即设备名称为 GNSS-TR+八位地址码的设备生效，测量站需要设置对应基准站的 8 位地址进行关联。

目标地址：此参数修改需要联系我公司工作人员确认，此参数默认设置为：gnss1.jdrkck.com。

目标端口：此参数修改需要联系我公司工作人员确认，此参数默认设置为：8030。

GPRS 数据帧间隔（s）：此参数默认为 1200，用户无需修改，此时间设置过短会影响 GNSS 测量站解算数值的准确性。设置过大时需要修改平台对应设备离线判断间隔。

485 从站参数：做 485 从站时的地址码和波特率。

GNSS 设定维度位置：此参数默认数值为 0，设备进入正常解算模式需要对此参数进行设定。

基准站——此参数设置内容为基准站安装位置维度，**坐标系采用卫星导航坐标系（WGS84），坐标格式为小数格式（°）**。此参数必须由用户手动输入且确保输入的位置信息准确。

测量站——此参数设置内容为测量站安装位置初始位置经度，用于设备解算水平位移与垂直位移，输入坐标格式为小数格式，若用户没有测量站精确位置信息建议由设备自行解算，待基准站与测量站安装完成后且均在平台上线后，设备默认会将第一次获取解算的纬度坐标信息当成初始纬度。

GNSS 设定经度位置：此参数默认数值为 0，设备进入正常解算模式需要对此参数进行设定。

基准站——此参数设置内容为基准站安装位置维度，**坐标系采用卫星导航坐标系（WGS84），坐标格式为小数格式（°）**。此参数必须由用户手动输入且确保输入的位置信息准确。测量站——此参数设置内容为测量站安装位置初始位置经度，用于设备解算水平位移与垂直位移，输入坐标格式为小数格式，若用户没有测量站精确位置信息，建议由设备自行解算，待基准站与测量站安装完成后且均在平台上线后，设备默认会将第一次获取解算的纬度坐标信息当成初始经度。



GNSS位移监测站	
设备名称	GNSS-TA40276495
设备的8位地址码	40276495
基准站8位地址码	40276494
目标地址	gnss1.jdrkck.com
目标端口	8030
GPRS数据帧间隔(s)	1200
波特率	4800
Modbus地址	1
GNSS设定经度位置	0.0
GNSS设定纬度位置	0.0
GNSS设定大地高(m)	0.0
设备程序版本	V1.1
设备生产时间	2106-02-07 06:28:15
设备时间	1970-01-01 00:00:37
当前时间	2023-08-19 17:51:26
ICCID	
操作密码	12345678

召唤参数 | 下发参数

实时数据 | 基础参数



GNSS 设定高度：此参数默认数值为 0，设备进入正常解算模式需要对此参数进行设定。

基准站——此参数设置内容为基准站安装位置高度，输入数值单位为米（m），此参数必须由用户手动输入且确保输入的高度信息准确。

测量站——此参数设置内容为测量站安装位置初始位置高度，用于设备解算水平位移与垂直位移，输入数值单位为米（m），若用户没有测量站精确位置信息，建议由设备自行解算，待基准站与测量站安装完成后且均在平台上线后，设备默认会将第一次获取解算的高度信息当做初始位置高度。

程序版本号：记录当前设备的硬件版本，方便后续我公司技术人员了解现场情况排查问题。

设备时间：设备校时成功后，此处时间会变为当前时间。

ICCID：流量卡卡号，流量充值需要提供卡号。

操作密码：进入配置界面的密码，默认 12345678。

The screenshot shows the configuration interface for the GNSS displacement monitoring station. The title bar indicates the time is 5:54 PM and the data rate is 0.6K/s. The interface is titled 'GNSS位移监测站' and has a '断开连接' (Disconnect) button. The configuration parameters are as follows:

设备名称	GNSS-TA40276495
设备的8位地址码	40276495
基准站8位地址码	40276494
目标地址	gnsslj.rkck.com
目标端口	8030
GPRS数据帧间隔(s)	1200
波特率	4800
Modbus地址	1
GNSS设定经度位置	0.0
GNSS设定纬度位置	0.0
GNSS设定大地高(m)	0.0
设备程序版本	V1.1
设备生产时间	2106-02-07 06:28:15
设备时间	1970-01-01 00:00:37
当前时间	2023-08-19 17:51:26
ICCID	
操作密码	12345678

At the bottom, there are two buttons: '召唤参数' (Call Parameters) and '下发参数' (Download Parameters). Below the buttons are two icons: '实时数据' (Real-time Data) and '基础参数' (Basic Parameters).

4. 485 从站说明

4.1 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	1200bit/s、2400bit/s、4800bit/s、9600bit/s、19200bit/s、38400bit/s、57600bit/s、115200bit/s 可设，出厂默认为 4800bit/s。

4.2 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

4.3 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	0x03/0x04
0002 H	40003	数据类型：double	
0003 H	40004	坐标表达形式为小数格式	
0004 H	40005	(°)	
0005 H	40006	设备维度坐标	0x03/0x04
0006 H	40007	数据类型：double	
0007 H	40008	坐标表达形式为小数格式	
0008 H	40009	(°)	
0009 H	40010	设备高程	0x03/0x04
000A H	40011	数据类型：double	
000B H	40012	单位：米	
000C H	40013		
000D H	40014	水平位移（仅测量站）	0x03/0x04
000E H	40015	数据类型：double	
000F H	40016	单位：米	
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
0016 H	40023	模组状态 数据类型：uint16 0：模组正常且有观测数据 1：模组正常但无观测数据 2：模组异常	0x03/0x04
0017 H	40024	重置初始位置（仅测量站） 数据类型：uint16 写入1记录当前坐标为初始坐标	0x03/0x04/0x06
0018 H	40025	基准站地址（仅测量站） *新增寄存器* 数据类型：uint32	0x03/0x04
0019 H	40026	读取数值：40165105H 基准站8位地址为： 40165105	
001A H	40027	X轴位移（仅测量站） *新增寄存器* 数据类型：double 单位：米	0x03/0x04
001B H	40028		
001C H	40029		
001D H	40030		
001E H	40031	Y轴位移（仅测量站） *新增寄存器* 数据类型：double 单位：米	0x03/0x04
001F H	40032		
0020 H	40033		
0021 H	40034		
0022 H	40035	Z轴位移（仅测量站） *新增寄存器* 数据类型：double 单位：米	0x03/0x04
0023 H	40036		
0024 H	40037		
0025 H	40038		
0026 H	40039	空间合位移	0x03/0x04



0027 H	40040	*新增寄存器*	
0028 H	40041	数据类型: double	
0029 H	40042	单位: 米	

测量站水平位移、X 轴位移、Y 轴位移、Z 轴位移、空间合位移说明

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。

空间合位移: 两点之间的直线距离。

4.4 通讯协议示例及解释

举例: 读取设备维度坐标

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 42 59 E4 6F 08 7F 08 32 1C
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 42 59 E4 6F 08 7F 08	设备维度坐标: 36.7022837440000°
32 1C	CRC校验码

5. 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

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。



平台 2

综合环境预警测报平台 (auto.0531yun.cn) 是集虫情监测、孢子监测、气象监测、墒情监测、智慧环控、鼠害监测、闸门监测、位移监测、苗情监测等为一体的综合性在线监控平台。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，界面完全中性。位移监测具有远程查看实时数据、历史数据查询、位移变化量的相关性分析、监测报表以及四级预警功能；综合环境预警测报平台是一款远程智能控制、支持多级预警的综合性平台，为实现各行业现代化、先进化提供科技支持，为解放和发展生产力提供技术保障。



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



山东仁科测控技术有限公司 



欢迎关注微信公众平台，智享便捷服务

7. 文档历史

- V1.0 文档建立
- V1.1 设备搭配太阳能供电系统外观变动
- V2.0 新增定位坐标系说明，修改 485 相关寄存器描述
- V2.1 设备外观变动增加新型号
- V2.2 新增上传节点说明
- V3.0 新增 BR1/TR1 选型说明



附录 1 平台上传节点说明

测量站	基准站
节点 1: 后解算纬度 (double)	节点 1: 基准站安装纬度 (double)
节点 2: 后解算经度 (double)	节点 2: 基准站安装经度 (double)
节点 3: 后解算高程 (double)	节点 3: 基准站安装高程 (double)
节点 4: 基准站的 8 位地址 (32 位无符号整型)	
节点 5: 水平位移	
节点 6: 垂直位移	
节点 7: X 轴位移 (double) *240621	
节点 8: Y 轴位移 (double) *240621	
节点 9: Z 轴位移 (double) *240621	
节点 10: 空间合位移 (double) *240805	
节点 20: 模组状态 (0: 模组正常且有观测数据 1: 模组正常但无观测数据 2: 模组异常)	节点 20: 模组状态 (0: 模组正常且有观测数据, 1: 模组正常但无观测数据, 2: 模组异常)
节点 1001: 电量	节点 1001: 电量
继电器节点 8: 使用当前位置信息为测量站初始位置信息	

注: 带有*为新增功能, 部分设备无此功能

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。