



全频 **RTK** 低速惯导定位系统用户手册



文档修订记录

版本 Edition	修订日期 Revision Date	版本描述 Version described
V1.0	2024/06/21	文档新建
V1.1	2025/01/13	文档优化
V1.2	2026/03/06	文档修改

免责声明

深圳市博盛尚科技有限公司拥有随时修改本手册的权利，内容如有修改，恕不另行通知。本公司不承担任何形式的保证，且本手册中包含的错误或对本手册所带来的偶然或继起损害不承担任何责任。



目 录

一、产品描述.....	4
1.1 产品特性.....	4
1.2 产品应用.....	4
二、系统组成.....	5
2.1 基准站.....	5
2.2 移动站.....	5
三、技术参数.....	5
四、输出协议.....	7
4.1 输出协议.....	7
五、使用指导.....	8
5.1 设备安装.....	8
5.2 操作提示.....	9
六、联系我们.....	10



一、产品描述

产品名称：全频 RTK 低速惯导定位系统



基准站



移动站

该系统主要通过自建基站与移动站相配合。基站负责接收卫星信号并生成差分校正数据，移动站接收基站的修正信号，通过 LoRa 通讯传输数据，结合 IMU 的惯性数据，输出厘米级的高精度组合导航定位。

该系统可以广泛应用于低速割草机领域，LoRa 通讯可以实现大于 1.5km 的距离传输，并且支持割草机轮速信号接入，轮速与惯性传感器（IMU）的融合可以有效降低多路径效应的影响。

1.1 产品特性

- ◆支持 BDS、GPS、Galileo、GLONASS、QZSS 全系统全频点 GNSS 信号；
- ◆集成 RTK 实时动态技术；
- ◆最具性价比的低速高精度定位解决方案。

1.2 产品应用

- ◆割草机器人、低速无人小车
- ◆同步 UTC 时间；
- ◆智慧农业等高精度导航定位领域；



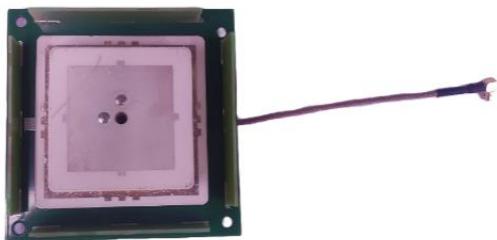
二、系统组成

2.1 基准站

序号	产品名称	数量	单位	备注
1	基准站	1	台	
2	卫星天线	1	个	
3	LORA 天线	1	个	

2.2 移动站

序号	产品名称	数量	单位	备注
1	移动站	1	台	
2	卫星天线	1	个	
3	LORA 天线	1	个	



卫星天线外观图



LORA 天线外观图

三、技术参数

系统指标		
1	航向精度	0.2° (1σ)
2	俯仰、横滚精度	0.2° (1σ)
3	位置精度	单点 ≤ 1.0m CEP



		RTK 1.0cm+1ppm (H) 2.0cm+1ppm (V)	
4	低速要求	$\geq 0.2\text{m/s}$	
5	星座及跟踪频点	BDS	B1I/B2I/B3I/B1C/B2a/B2b
		GPS	L1CA/L2C/L5/L1C
		QZSS	L1CA/L2C/L5
		GLONASS	L1/L2
		Galileo	E1/E5a/E5b
6	Lora 通讯距离	开阔位置大于 1.5km	
7	数据更新率	10Hz	
惯性器件特性			
8	陀螺仪	量程	$\pm 1000^\circ /\text{s}$
9	加速度计	量程	$\pm 8\text{g}$
		零偏稳定性	0.07mg
通讯接口			
10	接口方式	RS485、RS232	
11	传输速度	460800bps	
物理尺寸和电气特性			
12	供电电压	12V DC 额定 (10V-32V DC)	
13	功耗	74mA@12V	
14	尺寸	70mm*70mm*12.5mm	
15	工作温度	$-30^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$	



四、输出协议

4.1 输出协议

移动站输出语句 GNRMC、GNGGA、GNZDA、GNTXT, GNIMU

频率 10HZ, 波特率 460800

基准站输出一条语句 GNGGA, 波特率 115200 用于查看基准站坐标

1、RMC 推荐的最少专用导航数据

信息	RMC		
描述	推荐的最小定位信息		
类型	输出		
格式	\$--RMC, UTCtime, status, lat, uLat, lon, uLon, spd, cog, UTCdate, mv, mvE, mode*CS<CR><LF>		
示例	\$GNRMC, 084103.00, A, 2233.39544, N, 11356.55665, E, 0.035, , 220618, , , A*7A		
参数说明			
字段	名称	格式	参数说明
1	\$--RMC	字符串	消息 ID, RMC 语句头, ' -- ' 为系统标识
2	UTCtime	hhmmss.ss	当前定位的 UTC 时间
3	status	字符	位置有效标志。V=数据无效 A=数据有效
4	lat	ddmm.mmmmm	纬度, 前 2 字符表示度, 后面的字符表示分
5	uLat	字符	纬度方向: N-北, S-南
6	lon	dddmm.mmmmm	经度, 前 3 字符表示度, 后面的字符表示分
7	uLon	字符	经度方向: E-东, W-西
8	spd	数值	对地速度, 单位为节
9	cog	数值	对地真航向, 单位为度
10	UTCdate	ddmmyy	日期 (dd 为日, mm 为月, yy 为年)
11	mv	数值	磁偏角, 单位为度。固定为空
12	mvE	字符	磁偏角方向: E-东, W-西。固定为空
13	Mode	字符	模式指示 (A=自主定位, D=差分, R=RTK, E=估算, N=数据无效)
14	navStatus	字符	导航状态标示符 (V 表示设备不提供导航状态信息) 仅限 NMEA v4.1 及以上版本
15	CS	16 进制数值	校验和, \$和*之间 (不包括\$和*) 所有字符的异或结果
16	<CR><LF>	字符	回车与换行符



2、GGA 接收机定位数据

信息	GGA		
描述	接收机时间、位置及定位相关的数据		
类型	输出		
格式	\$-- GGA, UTCtime, lat, uLat, lon, uLon, FS, numSv, HDOP, msl, uMsl, sep, uSep, diffAge, diffSta*CS<CR><LF>		
示例	\$GNGGA, 065602. 20, 2235. 405654, N, 11351. 562691, E, 4, 26, 0. 52, 32. 40, M, -2. 75, M, , 0666*57		
参数说明			
字段	名称	格式	参数说明
1	\$--GGA	字符串	消息 ID, GGA 语句头, ' -- ' 为系统标识
2	UTCtime	hhmmss.ss	当前定位的 UTC 时间
3	lat	ddmm.mmmmmm	纬度, 前 2 字符表示度, 后面的字符表示分
4	uLat	字符	纬度方向: N-北, S-南
5	lon	dddmm.mmmmmm	经度, 前 3 字符表示度, 后面的字符表示分
6	uLon	字符	经度方向: E-东, W-西
7	FS	数值	GPS 定位状态 (0=未定位, 1=单点解, 2=差分 解, 4=固定解, 5=浮点解)
8	numSv	数值	用于定位的卫星数目
9	HDOP	数值	水平精度因子
10	msl	数值	海拔高度, 即接收机天线相对于大地水准面的 高度
11	uMsl	字符	高度单位, 米, 固定字符 M
12	sep	数值	参考椭球面与大地水准面之间的距离, “-” 表 示大地水准面低于参考椭球面
13	uSep	字符	高度单位, 米, 固定字符 M
14	diffAge	数值	差分时间 (从最近一次接收到差分信号开始的 秒数, 非差分定位, 此项为空)
15	diffSta	数值	差分参考站的 ID (非差分定位此项为空)
16	CS	16 进制数值	校验和, \$和*之间 (不包括\$和*) 所有字符的 异或结果
17	<CR><LF>	字符	回车与换行符

3、ZDA 时间和日期

信息	ZDA
描述	时间和日期数据
类型	输出
格式	\$--ZDA, UTCtime, day, month, year, ltzh, ltzn*CS<CR><LF>



示例	\$GNZDA, 065602. 20, 21, 12, 2024, , *49		
参数说明			
字段	名称	格式	参数说明
1	\$--ZDA	字符串	消息 ID, ZDA 语句头, ' -- '为系统标识
2	UTCtime	hhmmss.ss	当前定位的 UTC 时间
3	Day	dd	日 (1-31)
4	Month	mm	月 (1-12)
5	Year	yyyy	年
6	ltzh		本地时区小时数
7	ltzn		本地时区分钟数
8	CS	16 进制数值	校验和, \$和*之间 (不包括\$和*) 所有字符的异或结果
9	<CR><LF>	字符	回车与换行符

4、TXT 标志位

信息	TXT		
描述	标志位		
类型	输出		
格式			
示例	\$GNTXT, 1, 0, 0. 500, *7A		
参数说明			
字段	名称	格式	参数说明
1	\$--TXT	字符串	消息 ID, TXT 语句头, ' -- '为系统标识
2	电台状态	数值	1=正常, 0=故障
3	天线状态	数值	未启用
4	定位状态	数值	未启用
5	/		/
6	CS	16 进制数值	校验和, \$和*之间 (不包括\$和*) 所有字符的异或结果
7	<CR><LF>	字符	回车与换行符

5、IMU 信息

信息	IMU
描述	惯导信息
类型	输出
格式	\$--IMU, UTCtime, Acc_X, Acc_Y, Acc_Z, Gyr_X, Gyr_Y, Gyr_Z*CS<CR><LF>
示例	\$GNIMU, 070611. 40, 0. 00879, -0. 03418, 1. 01050, -0. 97559, 1. 15854, 0. 39634*59



参数说明			
字段	名称	格式	参数说明
1	\$--IMU	字符串	消息 ID, IMU 语句头, ' -- ' 为系统标识
2	UTCtime	hhmmss.ss	当前定位的 UTC 时间
3	Acc_X	数值	X 轴加速度 (m/s^2)
4	Acc_Y	数值	Y 轴加速度 (m/s^2)
5	Acc_Z	数值	Z 轴加速度 (m/s^2)
6	Gyr_X	数值	陀螺仪 X 轴 ($^{\circ}/s$)
7	Gyr_Y	数值	陀螺仪 Y 轴 ($^{\circ}/s$)
8	Gyr_Z	数值	陀螺仪 Z 轴 ($^{\circ}/s$)
9	CS	16 进制数值	校验和, \$和*之间 (不包括\$和*) 所有字符的异或结果
10	<CR><LF>	字符	回车与换行符

五、使用指导

5.1 设备安装

5.1.1 基准站安装

(1) 硬件连接

基准站需将配备的 1 个卫星天线和 Lora 天线接在设备上。

(2) 环境要求

基准站所使用的卫星天线, 应尽可能地放置在开阔天空下, 避免上方有金属物遮挡, 不然会干扰到卫星信号接收。天线最好平面放置, 这样可以保证天线与天空完全接触。天线也支持倾斜放置, 但倾斜角度最好保持在 45° 以内, 以保证天线接触到 $3/4$ 的天空。

5.1.2 移动站安装

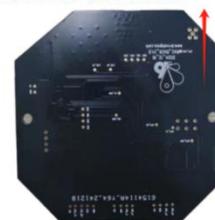
(1) 硬件连接

移动站需将配备的 1 个卫星天线和 Lora 天线接在设备上。

(2) 安装要求

移动站安装在移动车辆上时, 应保证设备板水平固定, **元器件朝下且 IMU 的 Y 轴朝向与设备运动方向相反**。有发动机的移动设备, 安装位置应远离发动机, 避免发动机震动对 IMU 产生干扰。

元器件在下, 箭头方向朝前





5.2 操作提示

(1) 基准站上电后无需任何操作，上电定位 3 分钟后，自动锁定基准坐标，传输固定的 RTCM 数据给移动站。（可以通过基准站 485 接口来查看基准站坐标）

(2) 移动站上电后，数据输出通过 TXT 标志位来判定电台工作状态（状态为 1 正常），GGA 中第 7 位 GPS 状态为 4 固定解后，可以正常进行测试。

示例数据：

```
$GNRMC,070610.70,A,2235.407538,N,11351.538767,E,0.011,68.89,050326,,A*4E
$GNGGA,070610.70,2235.407538,N,11351.538767,E,1,25,0.70,39.94,M,0.00,M,,*46
$GNZDA,070610.70,05,03,2026,,*7F
$GNTXT,0,0,0,500,*7A
$GNIMU,070610.70,0.00879,-0.03394,1.01001,-0.85358,1.15854,0.36585*58
$GNRMC,070610.80,A,2235.407538,N,11351.538766,E,0.042,68.89,050326,,A*46
$GNGGA,070610.80,2235.407538,N,11351.538766,E,1,25,0.70,39.94,M,0.00,M,,*48
$GNZDA,070610.80,05,03,2026,,*70
$GNTXT,0,0,0,500,*7A
$GNIMU,070610.80,0.00903,-0.03418,1.01025,-0.91450,1.18902,0.39634*50
$GNRMC,070610.90,A,2235.407537,N,11351.538764,E,0.025,68.90,050326,,A*43
$GNGGA,070610.90,2235.407537,N,11351.538764,E,1,25,0.70,39.94,M,0.00,M,,*44
$GNZDA,070610.90,05,03,2026,,*71
$GNTXT,0,0,0,500,*7A
$GNIMU,070610.90,0.00903,-0.03418,1.01050,-0.94551,1.18902,0.42683*51
$GNRMC,070611.00,A,2235.407536,N,11351.538763,E,0.031,68.90,050326,,A*48
$GNGGA,070611.00,2235.407536,N,11351.538763,E,1,25,0.70,39.94,M,0.00,M,,*4A
$GNZDA,070611.00,05,03,2026,,*79
$GNTXT,0,0,0,500,*7A
$GNIMU,070611.00,0.00879,-0.03418,1.01074,-0.9455F,1.21951,0.39634*5F
$GNRMC,070611.10,A,2235.407535,N,11351.538763,E,0.015,68.91,050326,,A*4D
$GNGGA,070611.10,2235.407535,N,11351.538763,E,1,25,0.70,39.94,M,0.00,M,,*48
$GNZDA,070611.10,05,03,2026,,*78
$GNTXT,0,0,0,500,*7A
$GNIMU,070611.10,0.00903,-0.03418,1.01074,-0.9455E,1.18902,0.42683*5E
$GNRMC,070611.20,A,2235.407534,N,11351.538767,E,0.037,68.90,050326,,A*4A
$GNGGA,070611.20,2235.407534,N,11351.538767,E,1,25,0.70,39.94,M,0.00,M,,*4E
$GNZDA,070611.20,05,03,2026,,*7B
$GNTXT,0,0,0,500,*7A
$GNIMU,070611.20,0.00879,-0.03418,1.01050,-0.88453,1.15854,0.39634*53
$GNRMC,070611.30,A,2235.407532,N,11351.538770,E,0.042,68.91,050326,,A*48
$GNGGA,070611.30,2235.407532,N,11351.538770,E,1,25,0.70,39.94,M,0.00,M,,*4F
$GNZDA,070611.30,05,03,2026,,*7A
$GNTXT,0,0,0,500,*7A
$GNIMU,070611.30,0.00879,-0.03418,1.01050,-0.94556,1.18902,0.39634*56
$GNRMC,070611.40,A,2235.407529,N,11351.538774,E,0.031,68.91,050326,,A*45
$GNGGA,070611.40,2235.407529,N,11351.538774,E,1,25,0.70,39.94,M,0.00,M,,*46
$GNZDA,070611.40,05,03,2026,,*7D
$GNTXT,0,0,0,500,*7A
$GNIMU,070611.40,0.00879,-0.03418,1.01050,-0.97559,1.15854,0.39634*59
```



六、联系我们

深圳市博盛尚科技有限公司

BroadGNSS Technology Co.,Ltd.



联系人：李生 手机：18988798557 QQ: 843570942

地址： 深圳市宝安区铁仔路 52 号升业空间 402

Address: No.402,Shengye Space, 52 Tiezai Road, Baoan District, Shenzhen,China

www.broadgnss.com

公司坐标： N 22° 35' 24.429012"
E 113° 51' 32.548788"