

思翼 F9P RTK 用户手册



思翼科技（深圳）有限公司

www.siyi.biz

感谢您购买思翼科技的产品。

F9P 四星多频 RTK 定位系统专为控制系统开发，通过实时动态差分技术将三维定位精度提升至厘米级，并集成定位、定高和双模块测向功能，有效覆盖传统 GPS、气压计和磁罗盘的盲区，让设备能够适应复杂的磁场环境。操作简单，支持全天候作业，为测绘、地理信息、农业、林业、水利、环境监测、城市规划、交通运输、海洋开发等高精度应用场景提供精准可靠的系统解决方案。

也为了带给您良好的产品使用体验，请您在装机前仔细查阅用户手册。本手册可以帮助您解决大部分的使用疑问，您也可以通过访问思翼科技官方网站（www.siyi.biz）与产品相关的页面，致电思翼科技官方售后服务中心（400-838-2918）或者发送邮件到 support@siyi.biz 直接向思翼科技工程师咨询产品相关知识以及反馈产品问题。

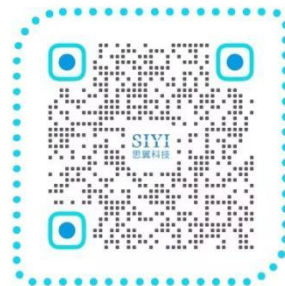
联系思翼

思翼科技官方 QQ 群 (②群)

群号: 850561469



思翼科技
微信公众号



思翼科技
微信视频号



说明书版本更新记录

版本号	更新日期	更新内容
1.0	2024.3	初始版本

目录

阅读提示	6
标识、图标	6
安全	6
设备闲置、携带、回收	7
1 产品简介	8
1.1 产品特性	8
1.2 接口与定义	9
1.3 技术参数	10
1.4 物品清单	12
1.5 状态指示灯定义	13
2 使用前	14
2.1 安装与固定	14
2.1.1 F9P RTK 基站端	14
2.1.2 F9P RTK 移动端	15
3 RTK 厘米级定位	17
3.1 移动端连接说明	18
3.2 基站端连接说明	19
4 双模块测向（替代指南针）	24
5 同时实现 RTK 厘米级定位与双模块测向	29
6 配合思翼手持地面站使用网络 RTK	30
7 售后与保修	34

阅读提示

标识、图标

在阅读用户手册时，请特别注意有如下标识的相关内容。

-  **危险** 很可能导致人身伤害的危险操作
-  **警告** 有可能导致人身伤害的操作警告
-  **注意** 注意不要因为违规操作导致不必要的财产损失

-  **禁止事项**
-  **必须执行**
-  **注意事项**

安全

思翼 F9P RTK 为专业应用场景设计制造，出厂前已经完成必要调试，请勿自行拆装或者更改其结构，F9P RTK 结构精密，操作人员需要具备一定的基本技能，请务必小心使用。任何针对本产品的不规范、不负责任的操作造成的不必要产品损坏，造成使用者或他人的经济损失甚至人身伤害，思翼科技不承担任何责任。未成年人使用本产品时须有专业人士在场监督指导。思翼科技的产品为商用场景设计，禁止将思翼产品用于军事目的。未经思翼科技允许，禁止擅自拆卸或改装本产品。

设备闲置、携带、回收

当您拥有的思翼产品闲置，或要携带思翼产品外出作业，或产品已达到使用寿命，请特别注意以下事项：

危险

思翼产品闲置时应远离儿童容易触碰到的区域。

请避免将思翼产品放置在过热（60 摄氏度以上）、过冷（零下 20 摄氏度以下）的环境中。

注意

请避免将思翼产品放置在潮湿或沙尘环境下。

携带、运输思翼产品时请避免震动或撞击等有可能损坏元器件的操作。

1 产品简介

1.1 产品特性

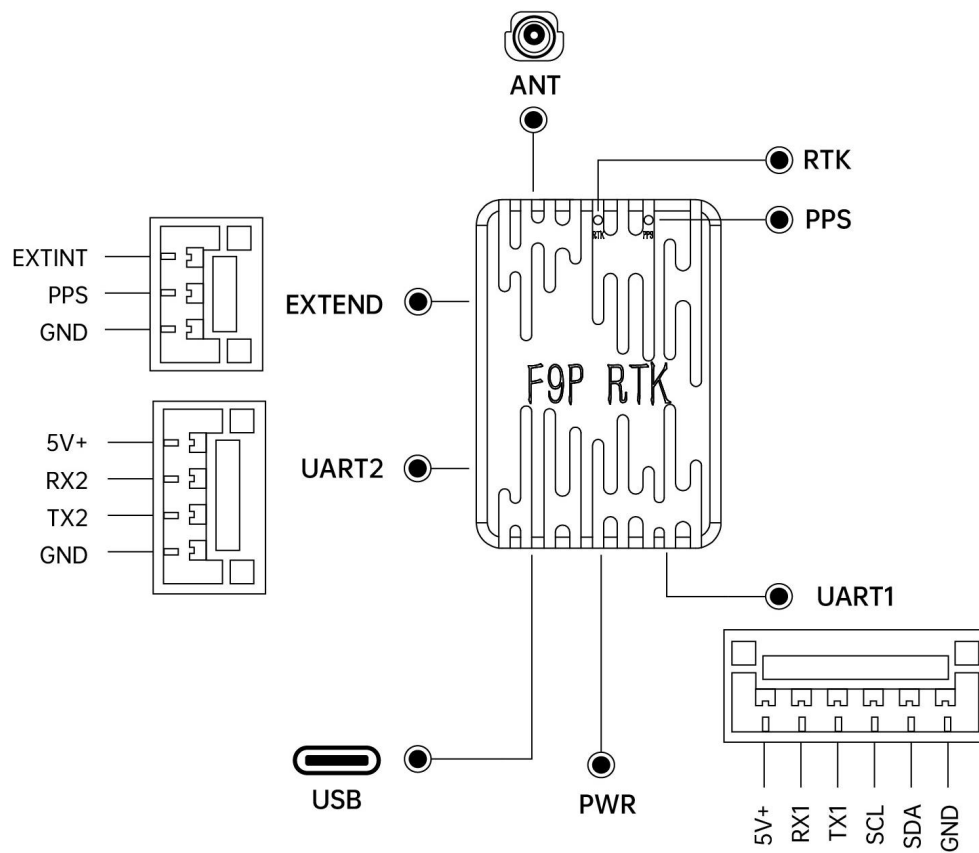
双模块测向

移动端使用两个 RTK 模块可以实现双模块测向功能，代替磁罗盘，让无人机在电力巡检等复杂的电磁环境中依然能稳定工作。

移动端与基站端自由切换

F9P RTK 移动端与基站端采用相同的硬件设计，通过加载不同的配置参数并配套使用对应的天线即可自由切换使用。

1.2 接口与定义



EXTEND: 扩展口

UART 1/2: 飞控通讯

ANT: 天线接口

USB (Type-C): PC调参

PWR: 电源指示灯

RTK: RTK状态指示灯

PPS: PPS状态指示灯

1.3 技术参数

硬件参数

卫星接收器	184 通道 ZED-F9P (ublox)
电子罗盘	IST8310
卫星导航系统	GPS GLONASS 北斗 Galileo
卫星频段	GPS-L1C/A, GPS - L2C, GLONASS - L10F, GLONASS- L20F GALILEO - E1B/C, GALILEO- E5b BeiDou - B1I, BeiDou - B2I QZSS - L1C/A, QZSS - L2C

整体性能

定位精度	1 cm + 1 ppm
定向精度 (双模块测向)	$(0.25 / R)^\circ$ *R 为两个移动端天线之间的距离，单位为米
单点定位	1.5M CEP
SBAS 辅助定位	1.0M CEP
收敛时间	RTK < 55 s
搜星时间	冷启动 < 23 s 热启动 < 1 s
天线增益	移动端: 2 dBi 基站端: 5.5 dBi
双模块测向	支持 航向精度: 0.35 edg (参考值)

接口类型	2 x UART 1 x USB (Type-C)
天线接口类型	MMCX
工作电压	4.5 ~ 5.5 V
功耗	0.6 W
工作温度	-30 ~ 75 °C
产品尺寸	47 x 33 x 13 mm
产品重量	31 g



注

用于升级固件时，请将 TF 卡格式化为 FAT32 格式。

1.4 物品清单

基站端

1 x F9P RTK 基站端模块

1 x 蘑菇头天线

1 x TNC 转 MMCX 馈线

（用于连接蘑菇头天线与 F9P RTK 基站端模块）

1 x Type-C 转 USB 数据线

移动端

1 x F9P RTK 移动端模块

1 x 四臂螺旋天线

1 x 天线支架

1 x UART1 转 GPS MODULE 连接线

（用于连接 F9P RTK 移动端模块 UART1 接口与飞控 GPS MODULE 接口）

1 x PX4 GPS YAW UART2 转 UART2 线

（用于连接 F9P RTK 移动端模块 UART2 接口与 PX4 飞控 GPS YAW UART2 接口）

1 x UART1 转 TELEM4 连接线

（用于连接 F9P RTK 移动端模块 UART1 接口与飞控 TELEM4 接口）

1.5 状态指示灯定义

电源指示灯

 红灯常亮：模块供电正常

RTK 状态指示灯

 蓝灯闪烁：已进入 RTK 状态

PPS 状态指示灯

 绿灯常亮：未定位

  绿灯闪烁：定位成功

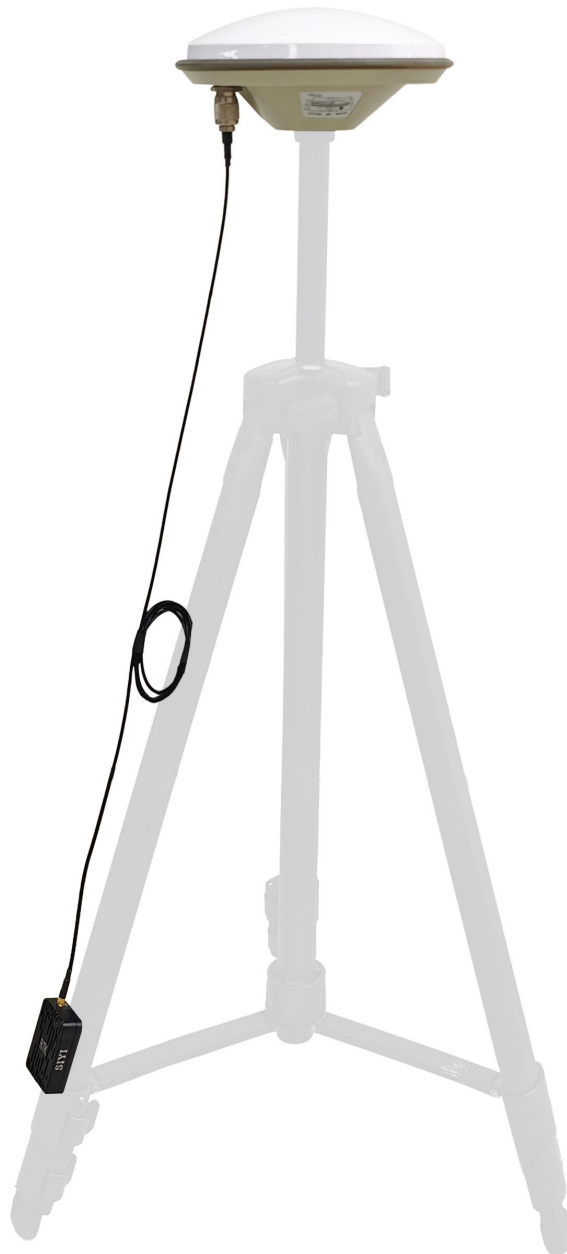


系统进入 RTK 状态时,RTK 状态指示灯仅在移动端上有效。基站端 RTK 状态指示灯不会点亮。

2 使用前

2.1 安装与固定

2.1.1 F9P RTK 基站端



参考上图，将 RTK 基站端和蘑菇头天线固定在三脚架上并连接好天线

馈线。

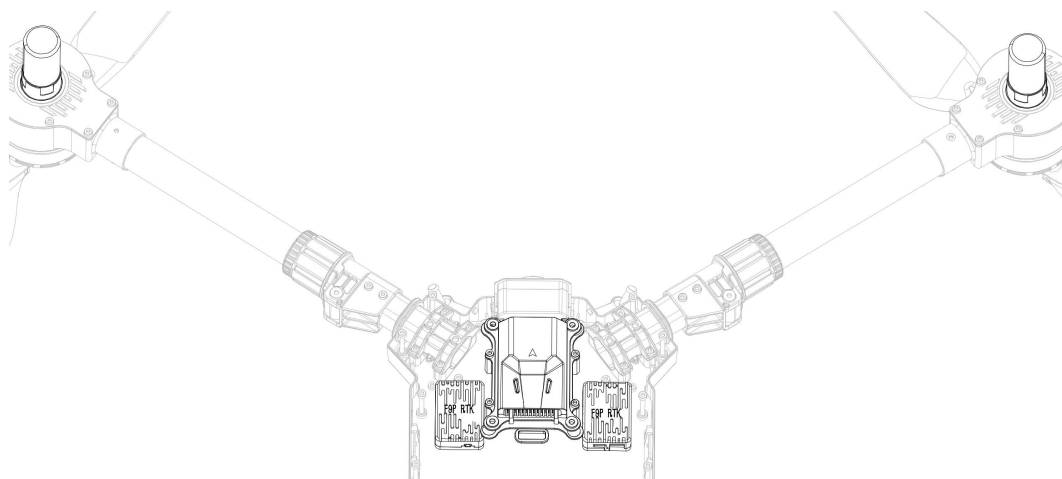


注

三脚架应由用户自备。

请确保 RTK 天线周围没有障碍物遮挡或者干扰源以避免影响收敛时间和定位精度。

2.1.2 F9P RTK 移动端



参考上图，将 RTK 移动端固定在机身上且不可晃动。

RTK 模块箭头指向应与飞控安装方向（机头指向）保持一致。



注

F9P RTK 模块内置 IST8310 指南针，为了确保设备稳定工作，模块安装时应远离磁场干扰源。

移动端天线支架安装

如果机架设计不允许将 RTK 移动端天线安装在电机位置，可以参考下图，使用安装支架将四臂螺旋天线固定在机身上且不可晃动。

RTK 模块箭头指向应与飞控安装方向（机头指向）保持一致。



注

请避免遮挡 RTK 天线，否则会影响定位性能。

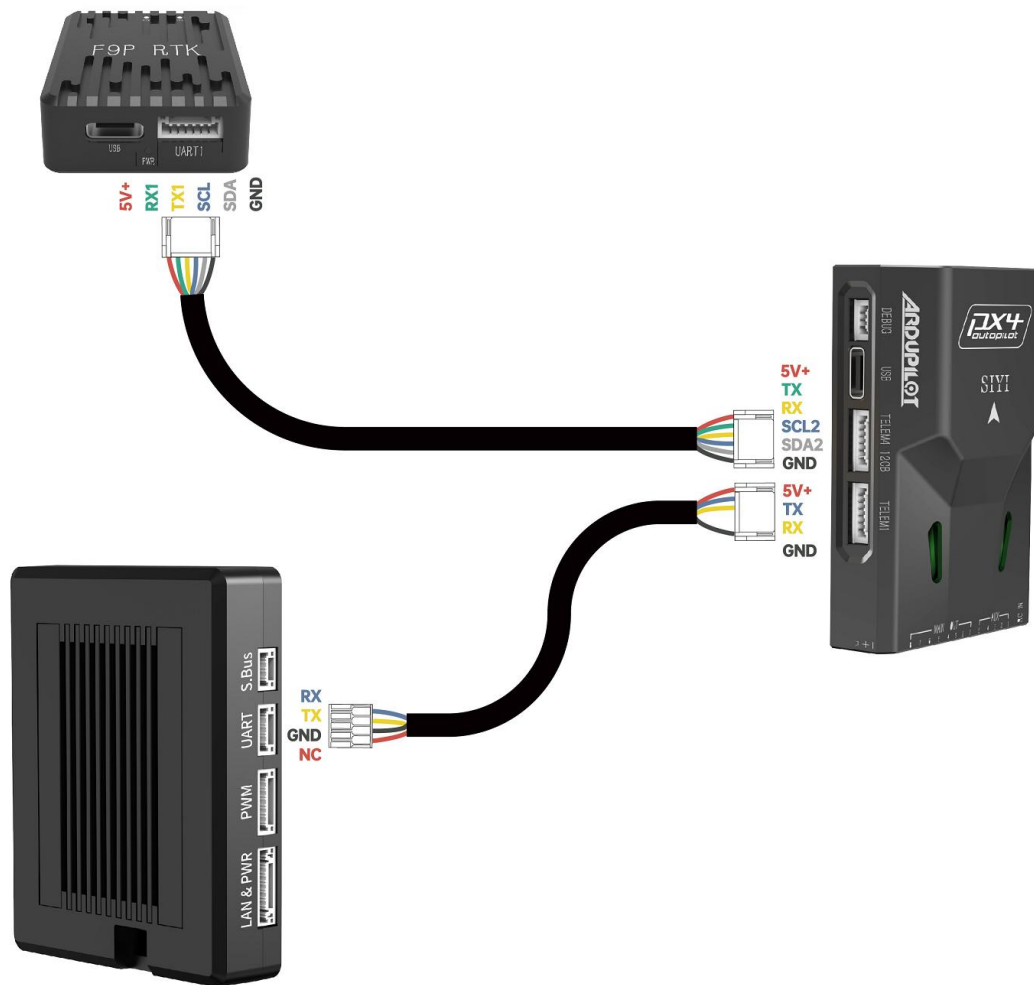
RTK 移动端天线安装支架随产品包装标配。

3 RTK 厘米级定位

RTK 基站端与移动端组合使用,通过飞行控制器与图数链路建立连接,可以实现厘米级定位。



3.1 移动端连接说明



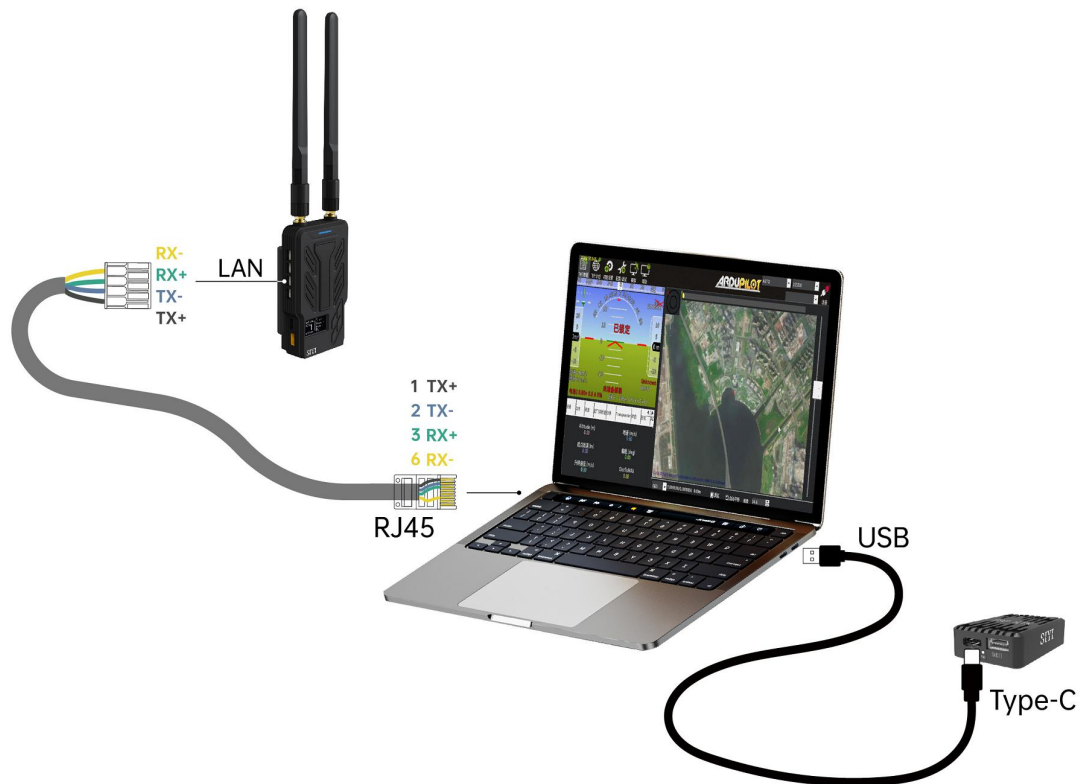
参考上图，将 F9P RTK 移动端与飞控连接，飞控则连接数传链路天空端。



注

此种使用情形下，F9P RTK 与 N7 飞控即插即用，无需配置参数。

3.2 基站端连接说明



参考上图，架设 F9P RTK 基站。基站端与 PC 地面站通信，通过数传链路，将 RTK 基站的实时位置发送给飞控。

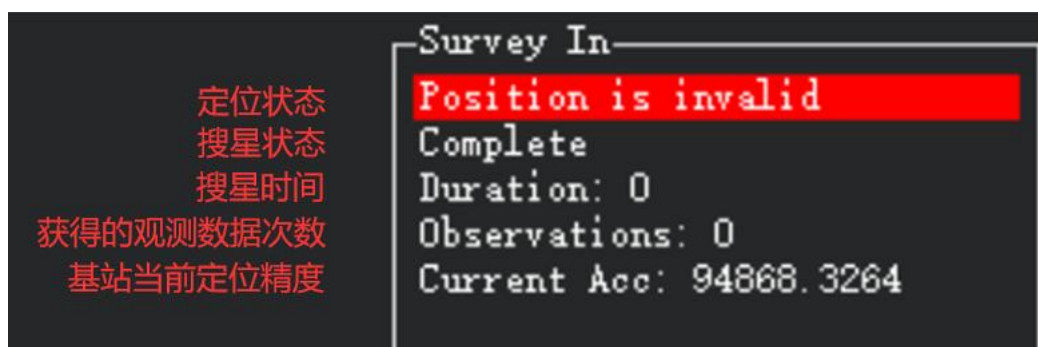
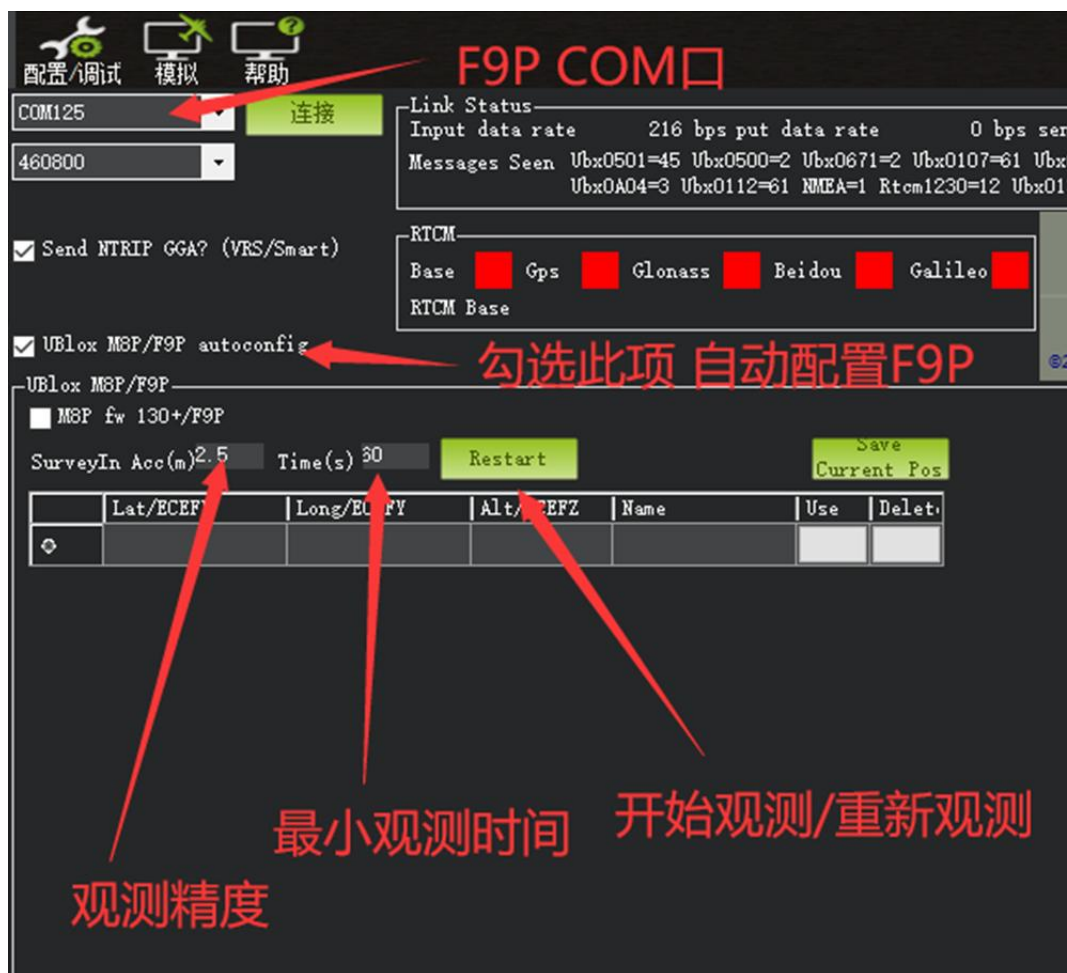
地面站参数设置：

运行 Mission Planner 地面站软件，进入“初始设置 > 可选硬件 > RTK”。

Mp Mission Planner 1.3.81 build 1.3.8741.25556



参考下图进行参数配置：



建议勾选自动配置 F9P，观测精度设置为 2.5，最小观测时间设置为 60s。

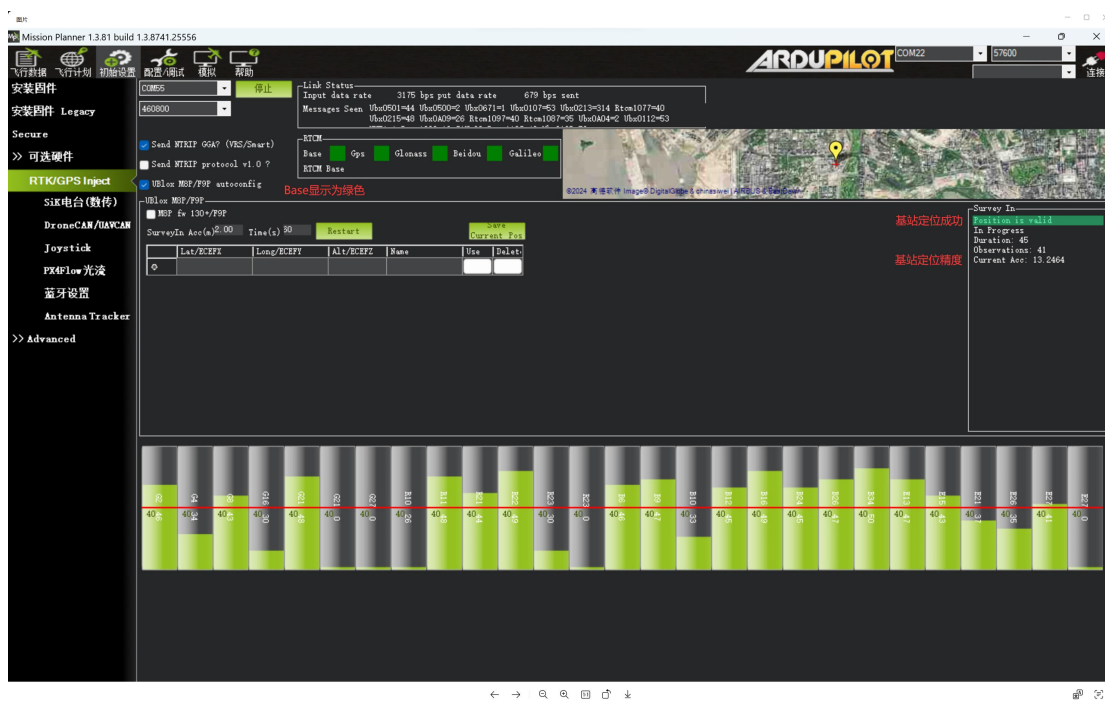
设置完成后，点击 Restart 开始观测。



警告

基站端定位成功后，严禁移动基站！

当基站正常工作，收敛结束时，地面站界面如图下显示。

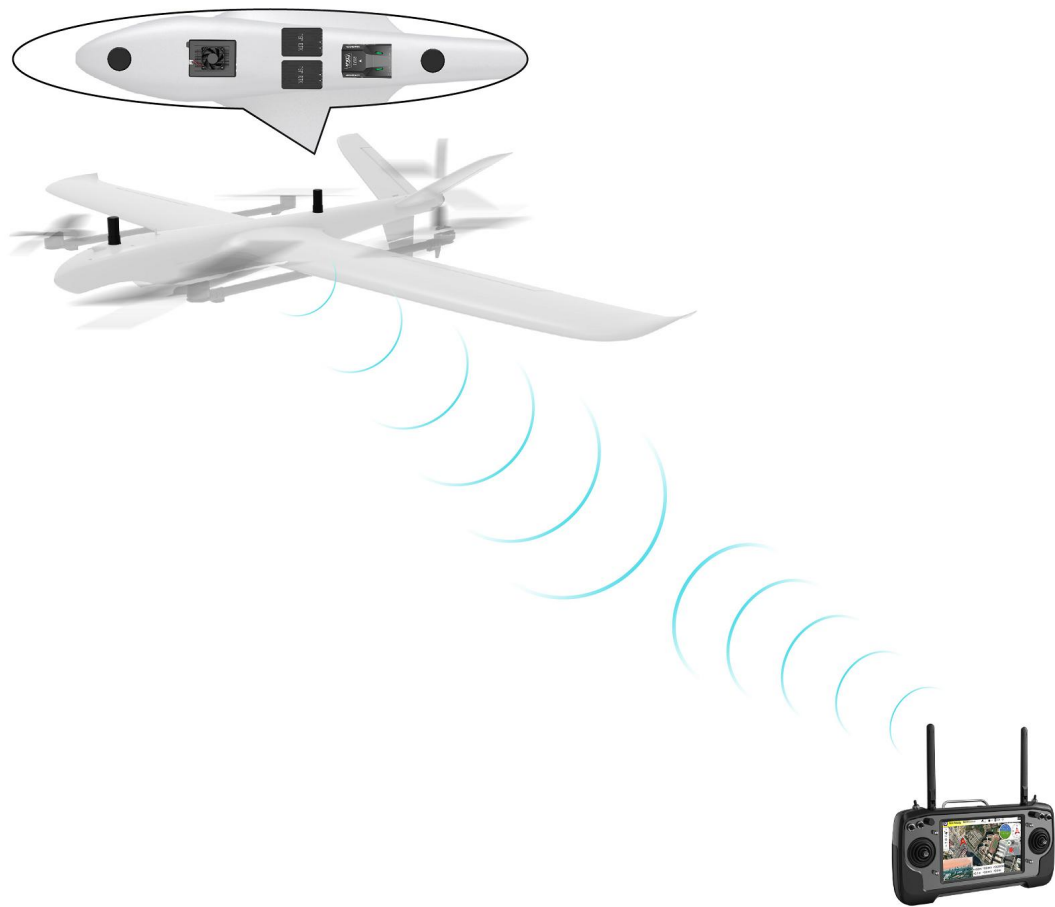


GPS 状态显示为 rtk fixed，即进入 RTK 定位状态。

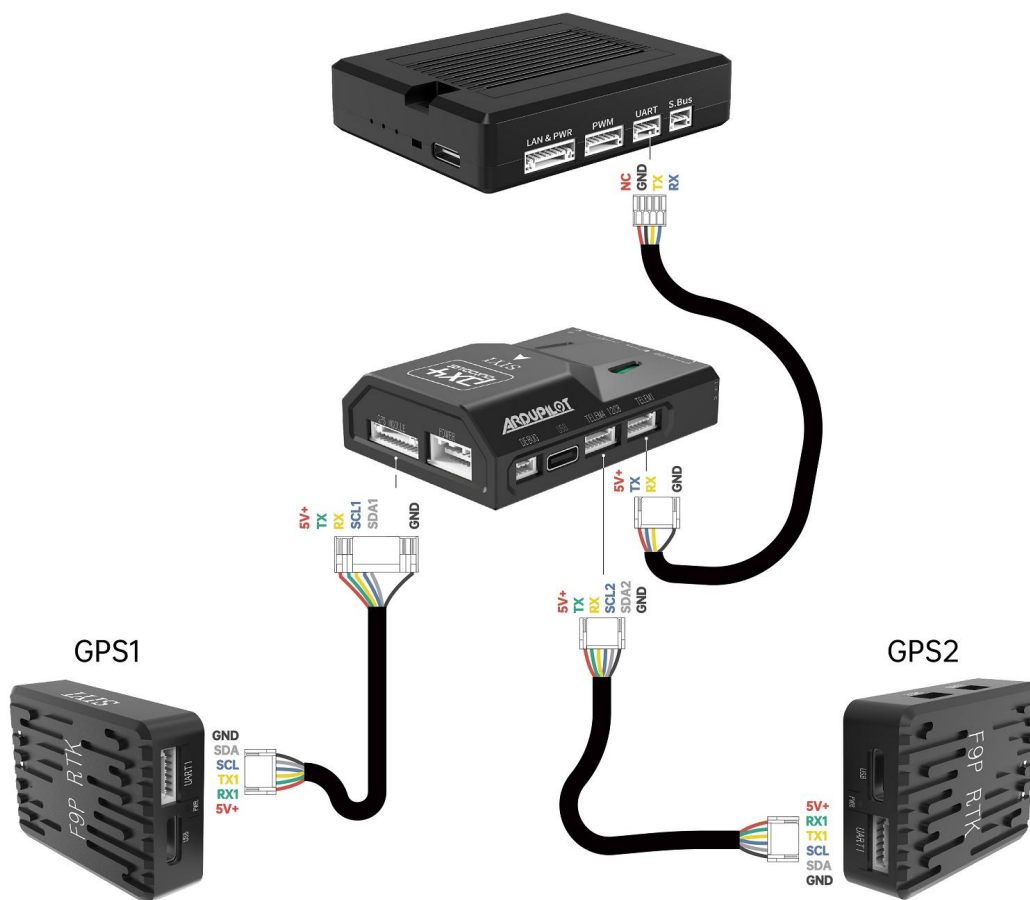


4 双模块测向（替代指南针）

双 RTK 移动端装机使用时可以替代设备指南针并实现双模块测向功能。



使用说明

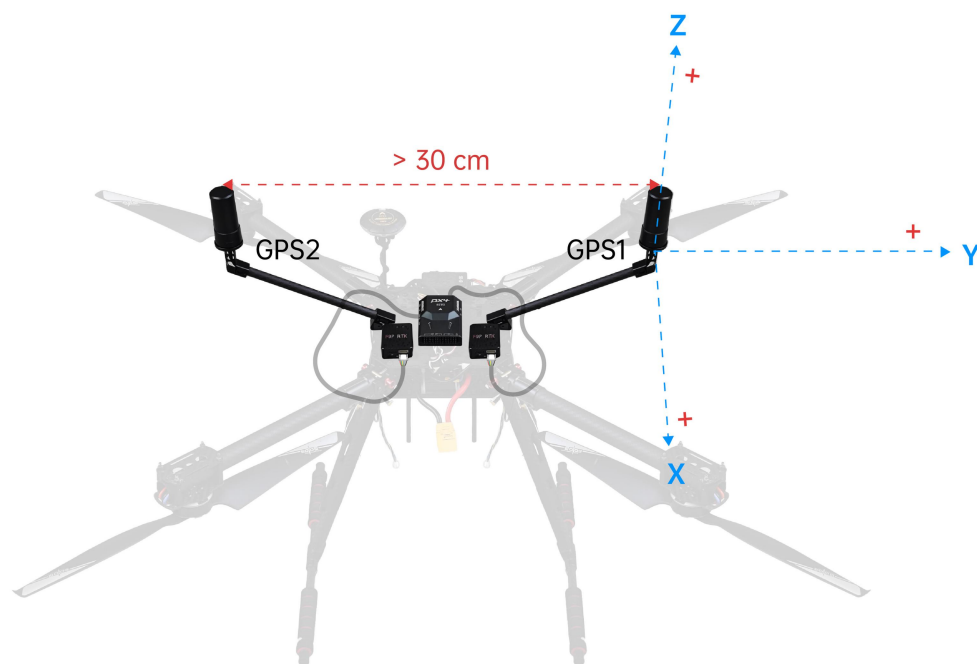


参考上图，将两个 F9P RTK 移动端与飞控连接，飞控则连接数传链路天空端。

飞控与 RTK 移动端相关参数配置如下：

- SERIAL3_PROTOCOL = 5 *GPS MODULE 接口配置为 GPS
- SERIAL4_PROTOCOL = 5 *TELEM4 接口配置为 GPS
- GPS_TYPE = 17 *uBlox-MovingBaseline-Base
- GPS_TYPE2 = 18 *uBlox-MovingBaseline-Rover
- GPS_AUTO_CONFIG = 1 *AutoConfig Serial

- GPS_AUTO_SWITCH = 1
- EK3_SRC1_YAW = 2（仅使用双模块测向）、3（双模块测向不可用时退回为指南针）



设置 RTK 天线偏移量

GPS_POS1_Y = *设置 GPS1 天线 Y 轴到飞控的距离：天线在飞控右侧为正，天线在飞控左侧为负

GPS_POS1_X = *设置 GPS1 天线 X 轴到飞控的距离：天线在飞控前方为正，天线在飞控后方为负

GPS_POS1_Z = *设置 GPS1 天线 Z 轴到飞控的距离：天线在飞控上方为正，天线在飞控下方为负

GPS_POS2_Y = *设置 GPS2 天线 Y 轴到飞控的距离：天线在飞控右侧

为正，天线在飞控左侧为负

GPS_POS2_X = *设置 GPS2 天线 X 轴到飞控的距离：天线在飞控前方
为正，天线在飞控后方为负

GPS_POS2_Z = *设置 GPS2 天线 Z 轴到飞控的距离：天线在飞控上方
为正，天线在飞控下方为负



注

GPS1 与 GPS2 天线水平距离必须大于等于 30 厘米，否则会影响测向精度。

SERIAL3 串口连接的 RTK 移动端默认为 GPS1, SERIAL4 串口连接的 RTK 移动端默认为 GPS2。

验证双模块测向

打开地面站，查看 GPS_YAW 航向与实际航向是否一致。航向一致说明双天线测向配置成功。如果不一致，则 GPS_POS 设置错误。

动作	消息	起飞前检查	仪表	Transponder	状态	舵机	Aux Function	脚本	Pa
0	esc10_rpm	0		gpshdg_acc	0		HomeLocation		
0	esc10_temp	0		gpshdg_acc2	0		horizondist		
0	esc10_volt	0		gpshdop	99.99		hwvoltage		
0	esc11_curr	0		gpshdop2	0		hygrohum1		
0	esc11_rpm	0		gpsstatus	1		hygrohum2		
0	esc11_temp	0		gpsstatus2	0		hygrotemp1		
0	esc11_volt	0		gpstime	1970/1/		hygrotemp2		
0	esc12_curr	0		gpsv_acc	4294968		i2cerrors		
0	esc12_rpm	0		gpsv_acc2	0		imu1_temp		
0	esc12_temp	0		gpsvel_acc	999		imu2_temp		
0	esc12_volt	0		gpsvel_acc2	0		imu3_temp		
0	failsafe	False		gpsyaw	0		KIndex		
0	fenceb_count	0		gpsyaw2	0		landed		
0	fenceb_status	0		groundcourse	0		landed_state		
0	fenceb_type	0		groundcourse2	0		lat		
0	fixedp	0		groundspeed	0		lat2		
0	freemem	554048		groundspeed2	0		linkqualitygcs		
0	gen_current	0		gx	9		lng		
0	gen_maint_time	0		gx2	10		lng2		

地面站消息栏提示 EKF3 IMUx yaw aligned, 说明双模块测向生效。

快速	动作	消息	简单动作	起飞前检查	Drone ID	仪表	Trans
2023/9/18 16:24:59	EKF3	IMU0 is using GPS					
2023/9/18 16:24:59	EKF3	IMU1 is using GPS					
2023/9/18 16:24:52		Field Elevation Set: 6m					
2023/9/18 16:24:52	EKF3	IMU1 origin set					
2023/9/18 16:24:52	EKF3	IMU0 origin set					
2023/9/18 16:24:45	EKF3	IMU0 yaw aligned					
2023/9/18 16:24:45	EKF3	IMU1 yaw aligned					
2023/9/18 16:24:44	EKF3	IMU0 tilt alignment complete					
2023/9/18 16:24:44	EKF3	IMU1 tilt alignment complete					
2023/9/18 16:24:42	AHRS:	EKF3 active					
2023/9/18 16:24:42	EKF3	IMU1 initialised					
2023/9/18 16:24:42	EKF3	IMU0 initialised					
2023/9/18 16:24:41	u-blox 2 HW:	00190000 SW: EXT CORE 1.00 (f10c36)					
2023/9/18 16:24:41	u-blox 1 HW:	00190000 SW: EXT CORE 1.00 (f10c36)					
2023/9/18 16:24:40	EKF3	waiting for GPS config data					
2023/9/18 16:24:40	EKF3	waiting for GPS config data					

5 同时实现 RTK 厘米级定位与双模块测向

在第四章基础上与 RTK 基站端共同使用即可同时获得 RTK 厘米级定位与双模块测向功能。



6 配合思翼手持地面站使用网络 RTK

思翼手持地面站配合 RTK 移动端以及网络 RTK 基站可以实现网络 RTK 功能。

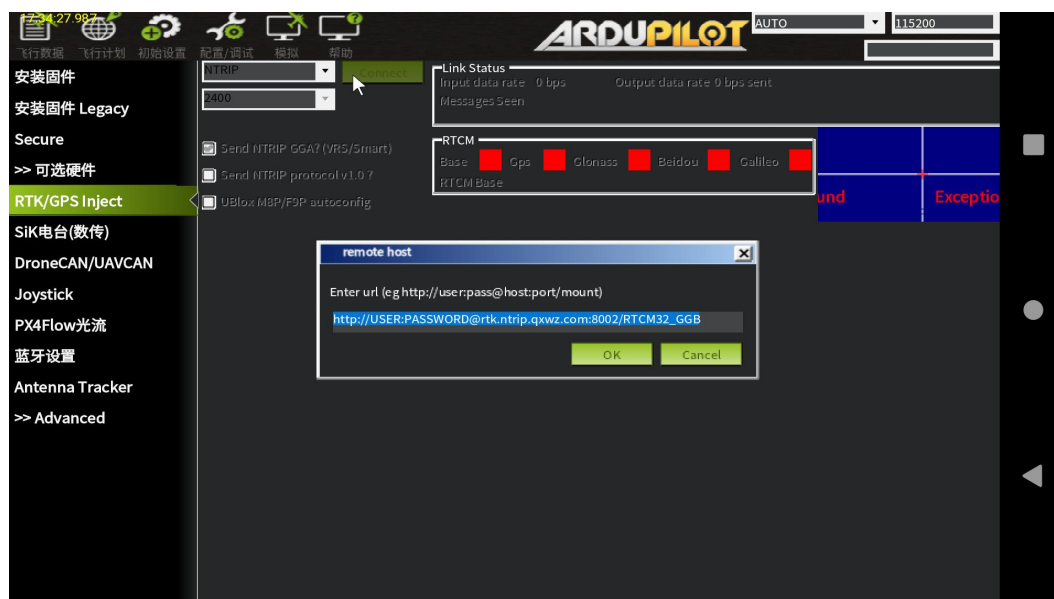


使用思翼手持地面站运行 Mission Planner 地面站软件，将思翼手持地面站连接移动互联网。进入“初始设置 > RTK > NTRIP”。



协议地址格式如下（以千寻 RTK 为例）：

http://USER:PASSWORD@rtk.ntrip.qxwz.com:8002/RTCM32_GGB



其中，USER 为用户所申请的 FindCM 服务账号名，PASSWORD 为对应的密码，rtk.ntrip.qxwz.com 为千寻位置服务器 FindCM 服务地址，8002 端口播发 WGS84 坐标系数据，RTCM32_GGB 为对外播发 RTCM3.2 格式数据的数据源。



注

更多详细信息可以咨询千寻网络 RTK 官网文档：

<https://www.qxwz.com/help-document-location-service.html#link-5>。

正确获取基站数据后，可以在 RTK/GPS inject 页面观察到协议号、数据速率、基站坐标、卫星编号及信噪比等信息。



注

本章节虽然是以安卓版 Mission Planner 为例设置网络 RTK 相关参数，但我们不建议使用此种方式来进行飞机调参。

复杂的飞控调参应优先使用 Windows 版 Mission Planner。

7 售后与保修

请浏览思翼科技 <https://www.siyi.biz/index.php?id=support> 以了解最新的售后保修信息。