



—飞智控
efy technology

差分全球卫星定位单元 DGNS
用户手册
V1.0.5

一飞智控（天津）科技有限公司（以下简称“一飞智控”）为客户提供全方位的技术支持和服务。直接向一飞智控购买产品的用户，如果在使用过程中有任何问题，可与一飞智控用户服务中心联系。

读者如有任何关于一飞智控产品的问题，或者有意进一步了解公司其他相关产品，可通过下列方式与我们联系：

公 司 网 址： <http://www.efy-tech.com>

技术支持热线： 8622-59860797

技术支持传真： 8622-59860797

技术支持邮箱： service@efy-tech.com

客户投诉热线： 8622-59860797

公司总部地址： 天津市滨海新区南海路 156 号津滨通厂 29 号

邮 政 编 码： 300457

声 明

Copyright ©2017

一飞智控（天津）科技有限公司

版权所有，保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

对于本手册中出现的其它商标，由各自的所有人拥有。

由于产品版本升级或其它原因，本手册内容会不定期进行更新。除非另有约定，本手册仅作为使用指导，本手册中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

前 言

产品版本

与本文档相对应的产品各软硬件版本如下所示。

产品名称	版本
DGNS-G	A2.0
DGNS-A	B2.0
DGNS-H	A2.0
Finix Assistant 200M 调参软件	V1.0.11 及以上
Finix Assistant HP 调参软件	V2.2.7
百思农场	V1.2.13
远程固件升级软件	V1.0.6 及以上

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
	警告 以本标志开始的文本表示有潜在危险，如果不能避免，可能导致人员伤害。
	注意 以本标志开始的文本表示有潜在风险，如果忽视这些文本，可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。
	说明 以本标志开始的文本是正文的附加信息，是对正文的强调和补充。

版本变更记录

记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

文档版本	发布日期	说明	作者
V1.0.5	2017-5-12	全新	张金燕

目 录

前 言	i
产品版本	i
符号约定	i
版本变更记录	ii
1 产品介绍	1
1.1 概述	1
1.2 特性	1
1.3 技术指标	1
2 产品清单	3
2.1 标配物件	3
2.2 选配物件	4
3 产品安装	5
3.1 机载端安装	5
3.2 地面端安装	6
3.3 手持踩点端安装	6
3.4 接线说明	7
3.4.1 接口定义	7
3.4.2 接线图	8
4 DGNS 调试	9
4.1 对频	9
4.2 安装位置调试	10
4.2.1 多旋翼无人机调试	10
4.2.2 无人直升机调试	12
5 DGNS 踩点	15
6 固件升级	18

附录 指示灯状态说明	22
-------------------------	-----------

1 产品介绍

1.1 概述

差分全球卫星定位单元 DGNS 采用 RTK (Real Time Kinematic) 载波相位动态实时差分技术，能够实时提供厘米级精度的定位服务，让喷洒更精准，极大提高喷洒效率。

DGNS 共包含机载端 (DGNS-A)、地面端 (DGNS-G) 和手持踩点端 (DGNS-H) 三部分。其中，手持踩点端为辅助模块，用于人工精准踩点，规划自主飞行航线。

1.2 特性

- 支持多模多频：GPS L1，L2；GLONASS G1，G2；BeiDou B1 B2。
- 具备厘米级定位测量精度。
- 支持高精度双天线定向功能。
- 高灵敏度，稳定可靠。
- 功耗低，体积小。
- 支持一站多机、一键对频功能。
- 最远传输距离可达三公里以上。

1.3 技术指标

参数名称	说明
重量	DGNS-A：147g DGNS-G：150g DGNS-H：147g
尺寸	DGNS-A：90mm (L) x 64mm (W) x 26mm (H) DGNS-G：104mm (L) x 65mm (W) x 25.8mm (H) DGNS-H：104mm (L) x 65mm (W) x 25.8mm (H)

参数名称	说明
接口类型	SMA、CAN、Micro USB
GNSS 信号	GPS L1 , L2 ; GLONASS G1 , G2 ; BeiDou B1 B2
定位精度	水平: 1cm+1ppm 垂直: 2cm+1ppm
航向精度	1 米基线 : 0.2°
冷启动时间	<50s
热启动时间	<35s
供电电压	3S-12S 电池
功耗	DGNS-A 3W DGNS-G 2.5W DGNS-H 2.5W
工作温度	-40°C — 70°C
储存温度	-40°C — 85°C

2 产品清单

2.1 标配物件

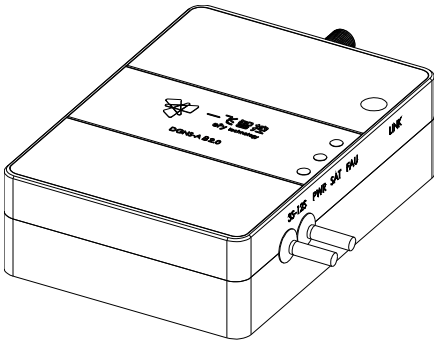
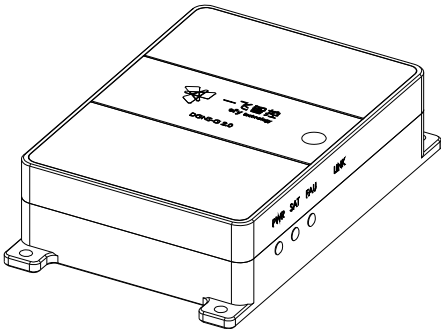
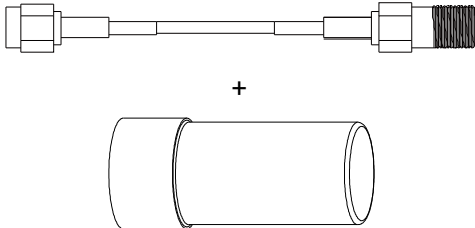
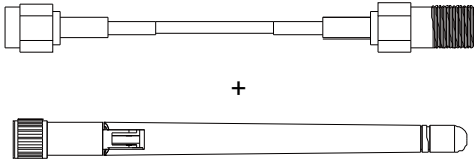
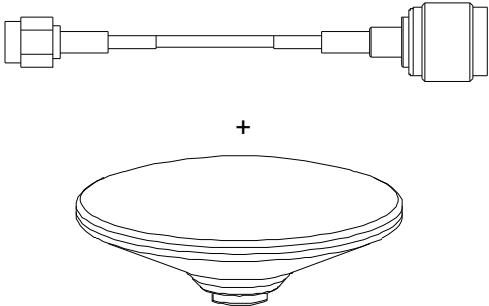
差分全球卫星定位单元（DGNS）	
机载端（DGNS-A） 	地面端（DGNS-G） 
差分天线 机载端（SMA 接头馈线 + 圆柱天线）×2 馈线两端接头分别为内螺纹内针、外螺纹内孔。 	数传天线（SMA 接头馈线 + 数传天线）×2 分别接 DGNS-A 和 DGNS-G 的 RADIO 接口。 馈线两端接头分别为外螺纹内针、内螺纹内孔。 
地面端（TNC 接头馈线 + 蘑菇天线）×1 	

表 2-1 标配物件

2.2 选配物件

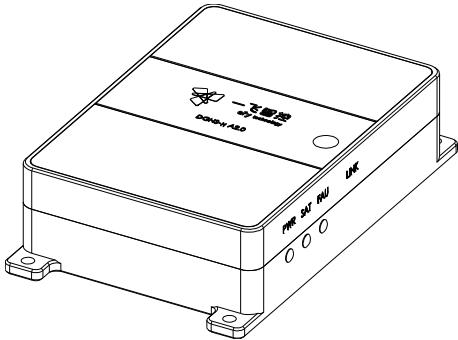
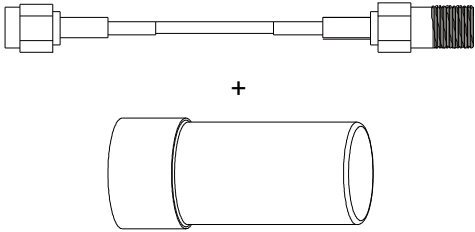
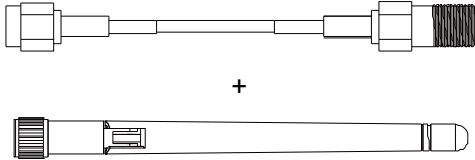
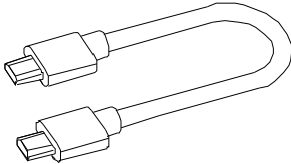
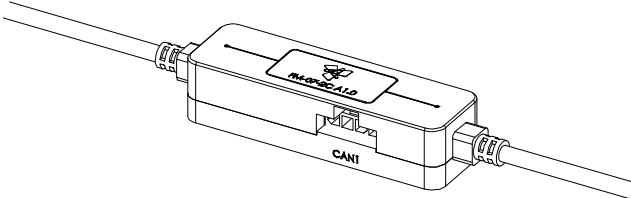
差分全球卫星定位单元 - 手持踩点端 (DGNS-H)	
	
差分天线 (SMA 接头馈线 + 圆柱天线) × 1	
馈线两端接头分别为内螺纹内针、外螺纹内孔。	
	
数传天线 (SMA 接头馈线 + 数传天线) × 1	
接 DGNS-H 的 RADIO 接口。	
馈线两端接头分别为外螺纹内针、内螺纹内孔。	
	
OTG 数据线 × 1	
用于连接安卓地面站，长约 50cm，两端通用。	
	
线上 HUB × 1	
	

表 2-2 选配物件

3 产品安装

3.1 机载端安装

❖ 多旋翼无人机安装

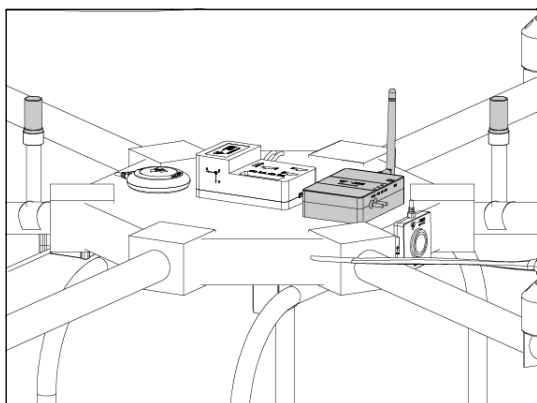


图 3-1 DGNS 机载端安装示意图

安装位置：

建议圆柱形差分天线安装于飞机最高处，可架高安装。

安装方向：

数传天线垂直向上或向下，无遮挡；差分天线垂直向上，无遮挡。

安装方式：

使用双面胶固定，并避免馈线相互缠绕。



DGNS 单元中集成了卫星定位系统，对震动干扰敏感，请将 DGNS 安装在距离螺旋桨 10 cm 以上的位置。

❖ 无人直升机安装

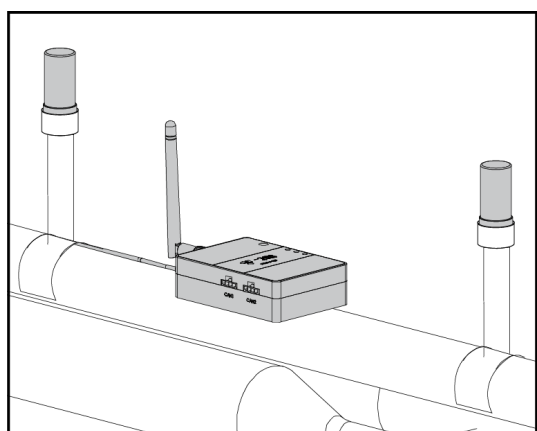


图 3-2 DGNS 机载端安装示意图

安装位置：

将 DGNS 安装在飞机中部位置，远离舵机、发动机、主桨和尾桨。

差分天线架高安装，使其位于飞机最高处。

安装方向：

数传天线垂直向上或向下，无遮挡；差分天线垂直向上，无遮挡。

安装方式：

使用双面胶安装，并避免馈线相互缠绕。



- 差分天线的安装位置有前后之分，副天线在前（靠近机头方向），主天线在后。
- 保证两个差分天线相位中心形成的连线与无人机机头方向一致或平行，否则需做补偿调试，具体操作请见“4.2 安装位置调试”。
- 两个差分天线的间距大小可以影响定向精度，间距越大精度越高，建议天线间距不低于50cm。

3.2 地面端安装

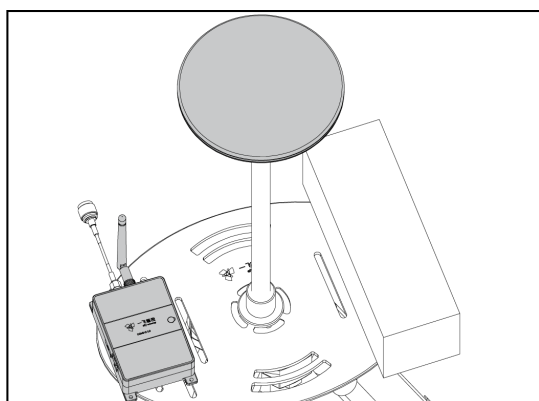


图 3-3 DGNS 地面端安装示意图

安装位置：

将 DGNS 固定在三脚架上；蘑菇天线拧到转接件后，固定于三脚架上。

使用时，请将三脚架放于空旷处，便于接收信号。

安装方向：

天线垂直向上，无遮挡。

安装方式：

使用螺丝拧紧，并避免馈线相互缠绕。

3.3 手持踩点端安装

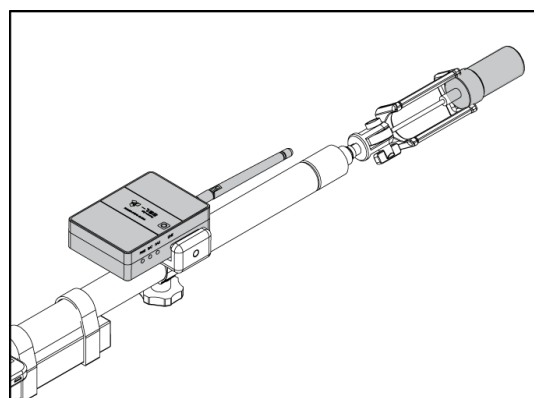


图 3-4 DGNS 手持踩点端安装示意图

安装位置：

将 DGNS 固定在手持踩点杆中部，圆柱天线固定在手持踩点杆顶端。

安装方向：

天线垂直向上，无遮挡。

安装方式：

使用夹持机构固定，并避免馈线相互缠绕。

3.4 接线说明

3.4.1 接口定义

接口	功能描述	接口	功能描述
机载端			
CAN1	接 CAN HUB 的 GNS 接口、Finix200M APU 的 CAN 接口或备用	3S-12S	接 3S-12S 电池
CAN2	接 CAN HUB 的 GNS 接口、Finix200M APU 的 CAN 接口或备用	LINK	对频按键
RADIO	接 数传天线	FAU	通信状态指示灯
PRI	接 主差分天线	SAT	差分状态指示灯
SEC	接 副差分天线	PWR	电源状态指示灯
地面端			
Micro USB	接 电脑：远程升级	LINK	对频按键
RADIO	接 数传天线	FAU	通信状态指示灯
GNSS	接 差分天线	SAT	差分状态指示灯
3S-12S	接 3S-12S 电池	PWR	电源状态指示灯
手持踩点端			
Micro USB	接 手机：踩点或远程升级	LINK	对频按键
RADIO	接 数传天线	FAU	通信状态指示灯
PRI	接 差分天线	SAT	差分状态指示灯
3S-12S	接 3S-12S 电池	PWR	电源状态指示灯

表 3-1 DGNS 接口定义

3.4.2 接线图

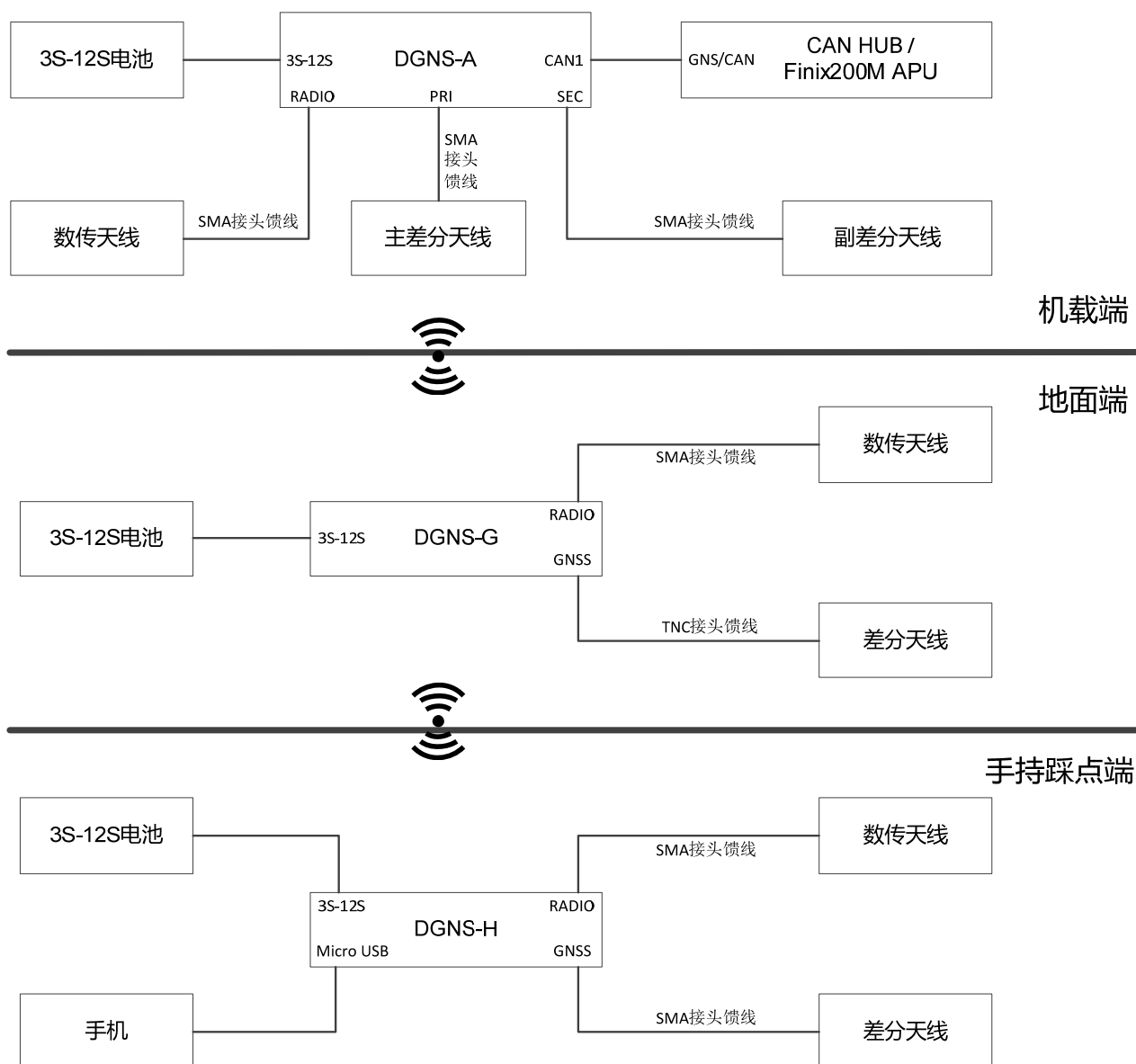


图 3-5 DGNS 接线图



SMA 接头馈线有两种，其中数传天线的两端接头分别为外螺纹内针、内螺纹内孔，差分天线的两端接头分别为内螺纹内针、外螺纹内孔。

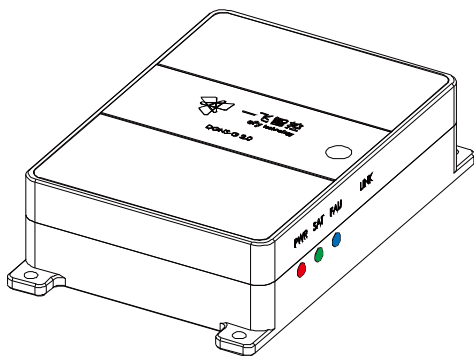
4 DGNS 调试

4.1 对频

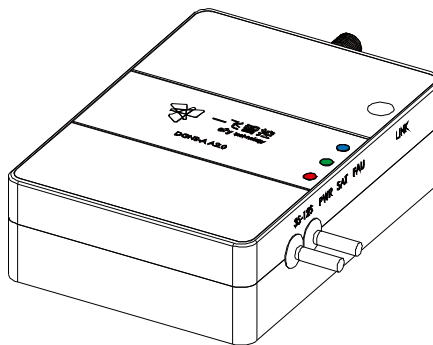
设备在出厂时已成功对频，通电后即可使用。如更换地面端，则需要重新对频。

机载端和地面端对频的步骤与手持踩点端和地面端对频的步骤相同，下面仅以机载端和地面端对频为例进行说明。对频步骤如下：

1. 给机载端和地面端上电。
2. 长按 DGNS 地面端 LINK 按键 3 秒，直至地面端三个指示灯齐亮并保持常亮，如图 4-1 所示，进入对频模式。
3. 30 秒内，长按 DGNS 机载端 LINK 按键 3 秒，直至机载端三个指示灯齐亮并保持常亮，如图 4-1 所示，进入对频模式。



地面端指示灯常亮



机载端指示灯常亮

图 4-1 进入对频模式

4. 设备开始对频，约 10 秒钟后机载端和地面端均出现三个指示灯 PWR、SAT、FAU 循环依次闪烁，表示对频成功。
5. 设备重新上电后再使用，否则可能出现连接不稳定或者中断的现象。



- 地面端和机载端按键启动顺序可互换，两次按键间隔时间不能超过 30 秒，否则会退出对频模式。
- 新地面端与机载端连接后，原地面端将断开与该机载端的连接。
- 如果某次对频失败，那么机载端将清除失败前的配对数据，而地面端仍将保留失败前的

所有配对数据。

- 一个地面端可以和多个机载端配对，但一个机载端只能和一个地面端配对，一旦建立新的配对，机载端之前的配对将失效。
- 了解详细的 DGNS 状态指示灯描述，请参见“附录 指示灯状态说明”。
- 通过百思农场也可实现对频操作，具体请见《百思农场操作手册》的 RTK 对频部分。

4.2 安装位置调试

DGNS 安装完成后，需设置安装位置距离飞机重心偏移量，若两个差分天线相位中心形成的连线与无人机机头方向没有保持一致或平行，还需做补偿调试。

4.2.1 多旋翼无人机调试

多旋翼无人机 DGNS 安装位置调试的具体操作步骤如下：

1. 通过 USB 线缆连接航灯和 PC 后，选择“开始”→“程序”→“Finix Assistant”→“Finix Assistant 200M”打开调参软件，如图 4-2 所示。



图 4-2 调参主窗口



调参结束后，务必将航灯 USB 口的胶塞堵上，以防航灯进水出现短路。

2. 系统自动选择相应的 COM 端口号，3 秒后 APU 和 IMU 指示灯变为绿色，同时页面显示飞控当前参

数，表示数据连通成功，如图 4-3 所示。



若未显示端口号，则需右键选择“计算机”→“属性”→“设备管理器”，找到相应端口更新驱动。



图 4-3 数据连通成功

3. 点击“DGNS 安装”蓝色参数值区域或选择“基础”→“安装”，进入安装位置窗口，如图 4-4 所示。



图 4-4 安装位置窗口

4. 可以进行以下调试：

a) 设置 DGNS 安装位置距离重心的偏移量。

DGNS 位置用于标识 DGNS 主差分天线距离飞机重心的三轴位置。当主天线处于图中绿色区域时，填入正值；当主天线处于红色区域时，填入负值。

b) 根据差分天线连线的偏移角度，输入对应补偿角值进行航向补偿。

补偿角范围为 $-180^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 。当连线右偏时，补偿角 A 输入正值；当连线左偏时，输入负值。例如，主副天线连线指向机头方向右侧 45° ，则“A”应设置为 45，如图 4-5 所示。

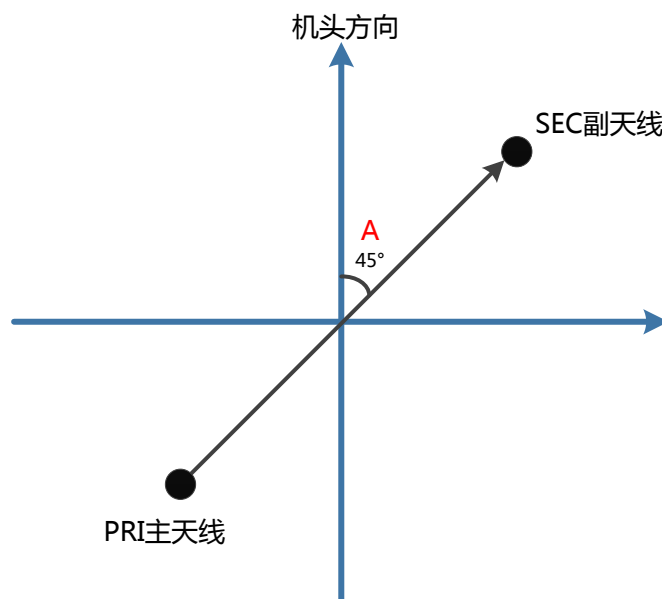


图 4-5 主副天线连线右偏补偿角

5. 完成数值填入后，按 Tab 键或回车键，数据会自动更新至飞控，可在“查看”页面检查更新情况。



- 若未连接 DGNS，则 DGNS 安装位置参数灰显。
- 通过百思农场也可执行调试操作，具体请参见《百思农场操作手册》的安装位置调试部分。

4.2.2 无人直升机调试

无人直升机 DGNS 安装位置调试的具体操作步骤如下：

1. 通过 USB 线缆将数传模块地面端或航灯连接到 PC 后，双击打开 Finix Assistant HP 调参软件，进入安装位置窗口，如图 4-6 所示。



调参结束后，务必将航灯 USB 口的胶塞堵上，以防航灯进水出现短路。

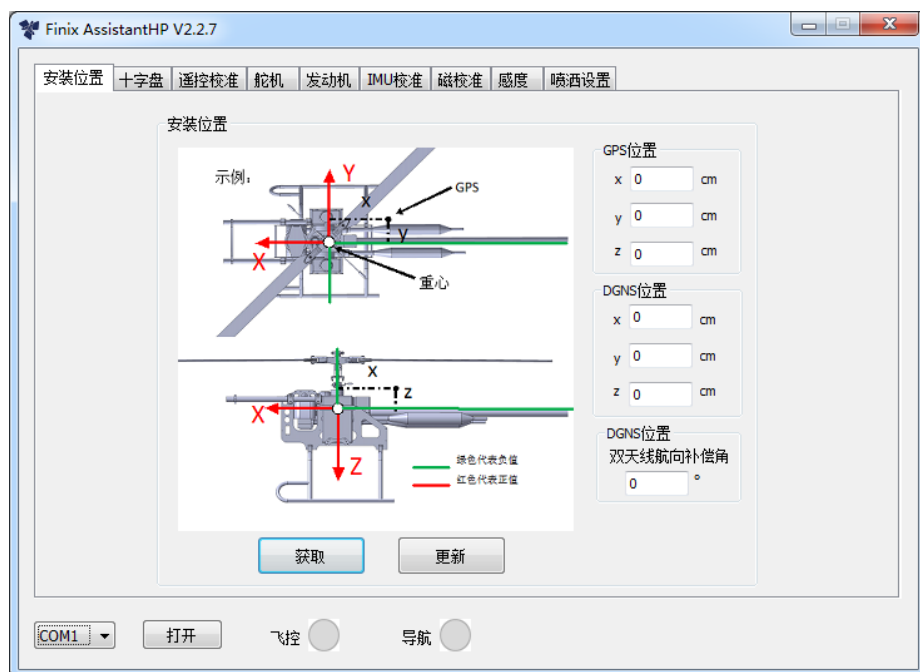


图 4-6 安装位置窗口

2. 选择相应的 COM 端口号后, 点击“打开”开启端口, 按钮变为“关闭”。3 秒后, 飞控和导航指示灯变为绿色, 表示数据连通成功, 如图 4-7 所示。

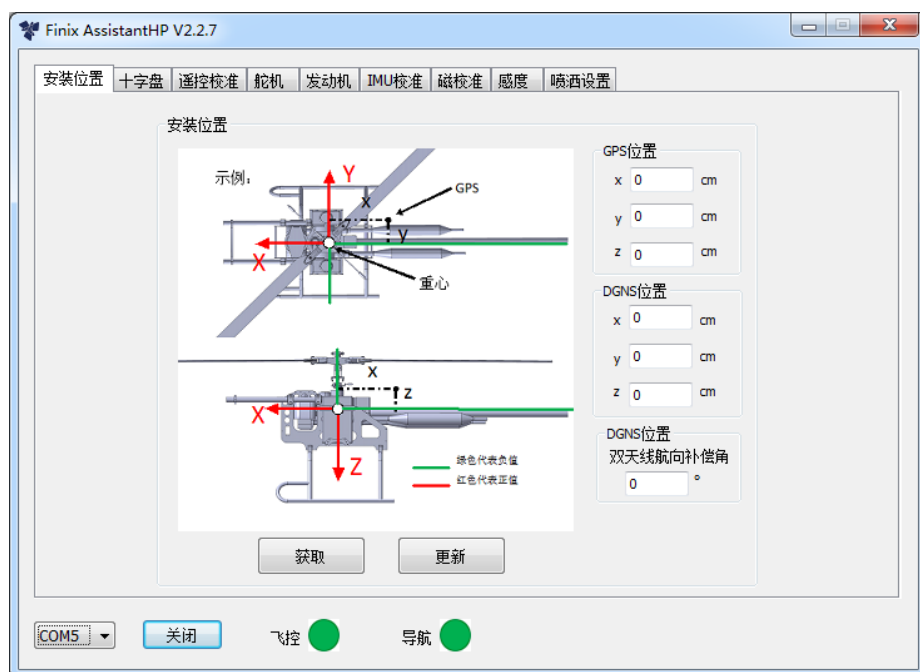


图 4-7 数据连通成功

3. 可以进行以下调试：

- a) 设置 DGNS 安装位置距离重心的偏移量。

DGNS 位置用于标识 DGNS 主差分天线距离飞机重心的三轴位置。当主天线处于图中绿色区域时, 填入负值; 当主天线处于红色区域时, 填入正值。

b) 根据差分天线连线的偏移角度，输入对应补偿角值进行航向补偿。

补偿角范围为 $-180^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 。当连线右偏时，补偿角 A 输入正值；当连线左偏时，输入负值。例如，主副天线连线指向机头方向右侧 45° ，则“A”应设置为 45，如图 4-5 所示。

4. 点击“更新”，将数据更新至飞控。

5. 为确保数据更新正常，可再次修改参数后，点击“获取”，查看当前参数值是否正确。



通过百思农场也可执行调试操作，具体请参见《百思农场操作手册》的安装位置调试部分。

5 DGNS 踩点

DGNS 手持踩点端配合百思农场可以精准踩点作业区域，设置飞行航线，具体操作步骤如下：

1. 访问应用商店，搜索百思农场，下载安装百思农场安卓版软件 *org.efy.fenixview.apk*。
360 应用宝、小米应用商店、百度系（百度、91、安卓市场）、华为应用市场等均支持下载。
2. 安装完成后，手机桌面会出现地面站 App，如图 5-1 所示。



图 5-1 百思农场



百思农场支持 Android 4.0 或以上系统。

3. 打开地面站，在登录页面输入用户名、密码后，点击“登录”进入主页面。
若手机不支持中文播报，系统启动后会自动弹出“安装语音插件”提示，根据界面提示一步步安装即可。
4. 点击“测绘”，进入测绘页面，如图 5-2 所示。

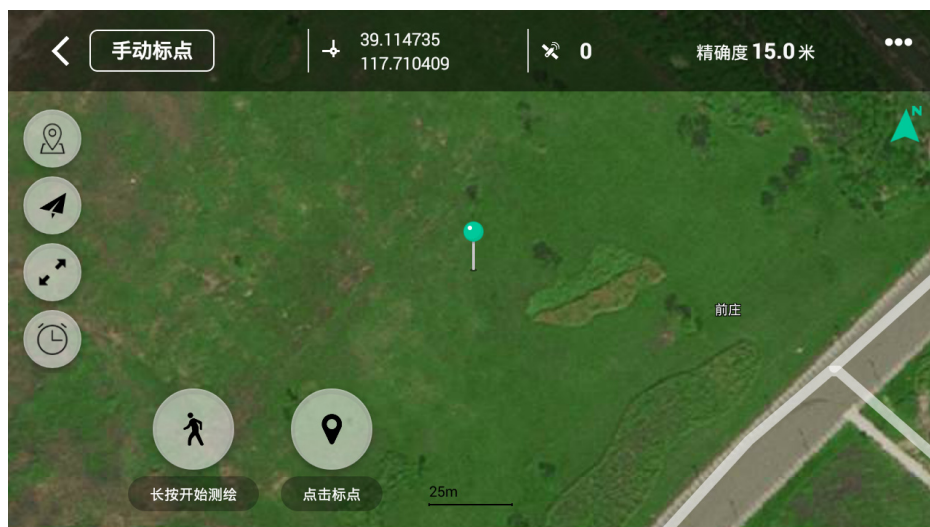


图 5-2 测绘页面

5. 点击“手动标点”，弹出标点方式对话框，如图 5-3 所示。

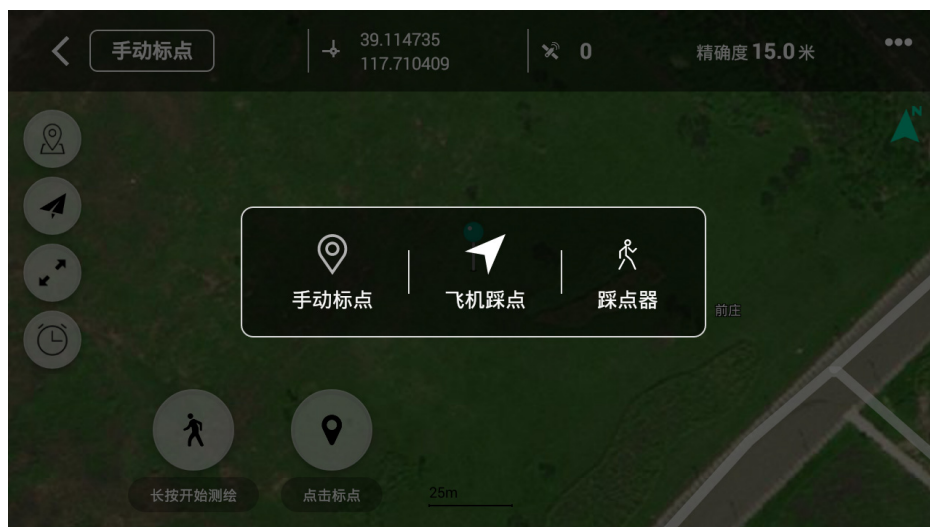


图 5-3 标点方式选项

6. 点击“踩点器”连接踩点设备，进入踩点器踩点页面，如图 5-4 所示。

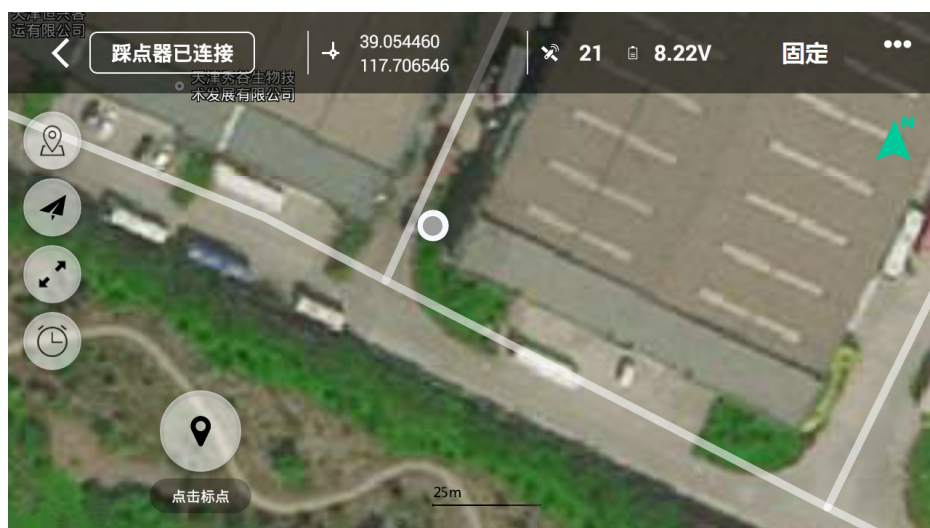


图 5-4 踩点器踩点页面

7. 手持踩点器移至合适位置，点击  依次设置多个航点，划出地块范围，如图 5-5 所示。



- 航点最少设置 4 个，最多 20 个；任意两点间距最小 5m，最大 2000m。
- 确定了 1、2 点后，其它所有航点必须在 1、2 点连线的同侧。
- 某点到 1、2 点连线的垂直距离最大时，则其两侧各航点到 1、2 点连线的垂直距离呈递增或递减的状态，如图 5-5 所示。
- 任意两条边不能相交。



各航点分别代表喷洒作业区域多边形各个角的位置；边长分别显示在对应边的位置。



图 5-5 踩点划地块

8. 选择 → “保存地块”，弹出地块信息设置窗口，如图 5-6 所示。设置地块信息后，点击“确定”保存以待飞行使用。



图 5-6 输入地块信息窗口



欲了解百思农场其他操作，请参见《百思农场操作手册》。

6 固件升级



启动升级软件前，请确保计算机网络畅通，否则可能导致固件无法从服务器下载。如果固件下载失败，则需连接好网络后重新启动软件。

DGNS-A 需要连接飞控升级，DGNS-G 和 DGNS-H 则可单独升级，三者升级步骤相同。以 DGNS-G 为例，远程固件升级步骤如下：

1. 通过 USB 数据线连接 DGNS-G 和 PC。
2. 双击打开固件升级软件，如图 6-1 所示。



图 6-1 固件升级窗口

3. 选择正确的串口号后，点击“打开”打开串口，按钮变为“关闭”，并且系统提示等待设备准备就绪，如图 6-2 所示。



图 6-2 打开串口

4. 给 DGNS-G 上电，软件设备列表显示更新项，如图 6-3 所示。

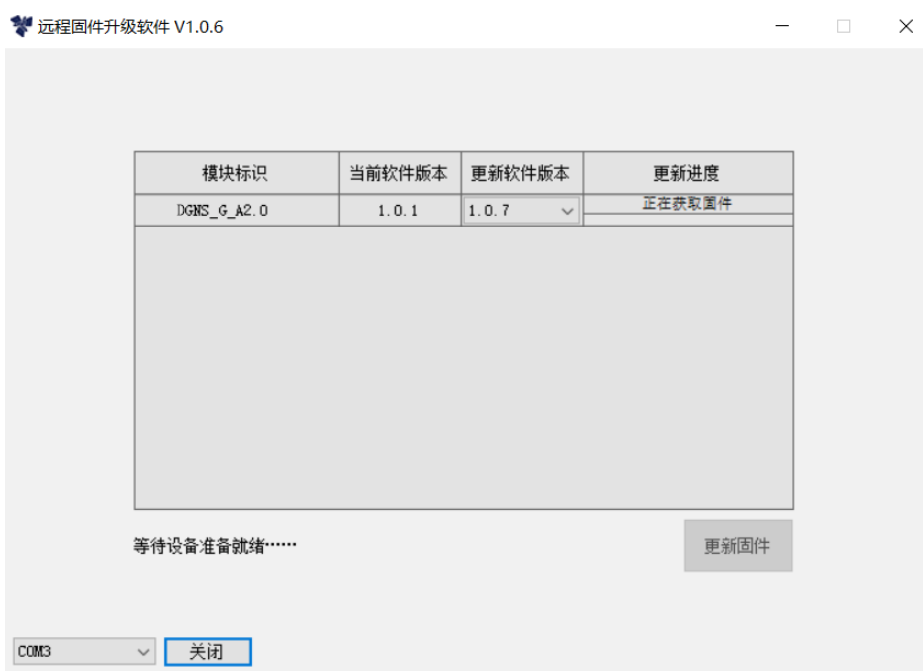


图 6-3 设备更新列表

5. 选择要更新的每个版本，当固件获取成功后，“更新固件”按钮变为可用，如图 6-4 所示。



图 6-4 选择固件版本

6. 点击“更新固件”开始升级，系统显示相应模块的更新进度，如图 6-5 所示。



图 6-5 升级中

7. 当所有更新进度条走完且系统提示更新完成时，升级完成，如图 6-6 所示。



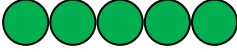
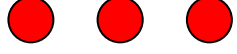
图 6-6 升级完成

8. 给 DGNS-G 断电。



- 如果升级失败，则需重新执行升级操作。
- 配合多旋翼无人机飞控使用时，DGNS 还可通过 Finix Assistant 200M 调参软件升级固件，详细操作请见《Finix Assistant 200M 调参软件操作手册》。

附录 指示灯状态说明

指示灯状态	状态描述
机载端 (PWR : 红灯 SAT : 绿灯 FAU : 蓝灯)	
	PWR 指示灯红灯常亮 系统上电正常
	FAU 蓝灯不定时闪烁 与地面端有通信
	SAT 绿灯快闪 搜星数低于 7 颗
	SAT 绿灯慢闪 搜星数达到 8 颗或以上，单点或浮点解
	SAT 绿灯常亮 搜星数达到 8 颗或以上，固定解
	三灯常亮 机载端与地面端开始对频
	红绿蓝三灯循环依次闪烁 机载端与地面端对频成功
	红绿蓝三灯同时闪烁 机载端与地面端对频失败
	FAU 熄灭 无基站或未配对或超出通信距离
地面端 (PWR : 红灯 SAT : 绿灯 FAU : 蓝灯)	
	PWR 指示灯红灯常亮 系统上电正常
	PWR 指示灯红灯闪烁 电压低
	FAU 蓝灯不定时闪烁 与机载端有通信
	SAT 绿灯快闪 搜星数低于 7 颗
	SAT 绿灯常亮 搜星数达到 8 颗或以上
	三灯常亮 机载端或手持踩点端与地面端开始对频
	红绿蓝三灯循环依次闪烁 机载端或手持踩点端与地面端对频成功
	红绿蓝三灯同时闪烁 机载端或手持踩点端与地面端对频失败
	FAU 熄灭 无基站或未配对或超出通信距离

指示灯状态		状态描述
手持踩点端 (PWR : 红灯 SAT : 绿灯 FAU : 蓝灯)		
	PWR 指示灯红灯常亮	系统上电正常
	PWR 指示灯红灯闪烁	电压低
	FAU 蓝灯不定时闪烁	与地面端有通信
	SAT 绿灯快闪	搜星数低于 7 颗
	SAT 绿灯慢闪	搜星数达到 8 颗或以上，单点或浮点解
	SAT 绿灯常亮	搜星数达到 8 颗或以上，固定解
	三灯常亮	地面端与踩点器开始对频
	红绿蓝三灯循环依次闪烁	地面端与踩点器对频成功
	红绿蓝三灯同时闪烁	地面端与踩点器对频失败
	FAU 熄灭	无基站或未配对或超出通信距离



地址: 天津市滨海新区南海路 156 号津滨通厂 29 号
电话: 8622-59860797 传真: 8622-59860797
网址: <http://www.efy-tech.com>

邮编: 300457