



一飞智控
efy technology

Finix300 智能无人直升机飞行控制系统 安装手册 V2.0.1

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 ©2018

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

概述

该文档为安装手册，主要介绍 Finix300 智能无人直升机飞行控制系统的外观、组成、功能和特性，并对产品的安装方式、配置方法等进行了详细介绍。

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	硬件版本
硬件	
自动驾驶单元（APU）	A2.0
惯性测量单元（IMU）	B2.0
DGNS-A+	A1.0
长距离电台	A1.0
航灯	A3.0
独立磁	A1.0
线上 HUB	A1.0
地形跟随模块	C2.0
流量计	A1.0
高精度踩点器	A3.0
软件	
百思农场	V2.0.29 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	2016-10-31	重新开发和编写	张金燕
V1.1	2016-11-11	内容变更： 2 产品清单 部分图片变更	张金燕
V1.2	2017-01-04	1. 变更磁校准方式 2. 新增失控保护设置和安卓地面站调参说明	张金燕
V1.3.6	2017-10-31	1. APU 结构、外观全改，连线方式有变 2. 安卓地面站调参描述去掉，只保留 PC 调参部分 3. 联机调试改用新调参软件	张金燕
V2.0.1	2018-6-4	针对 RTK 套装，全面修改： 1. 增加 RTK 套装相关说明 2. 修改产品清单、产品安装调试操作 3. 修改指示灯说明、技术参数	张金燕

目 录

前 言	i
概述	i
产品版本	i
符号约定	ii
版本变更记录	ii
1 产品介绍	1
1.1 概述	1
1.2 主要特性	1
2 产品清单	2
2.1 标配物品	2
2.2 配件	3
3 产品安装和调试	5
3.1 十字盘类型	5
3.2 典型布局图	5
3.3 产品安装	6
3.3.1 自动驾驶单元安装	6
3.3.2 惯性测量单元安装	6
3.3.3 DGNS-A+安装	7
3.3.4 长距离电台安装	7
3.3.5 独立磁安装	8
3.3.6 航灯安装	8
3.3.7 地形跟随模块安装	8
3.3.8 线上 HUB 安装	9
3.3.9 其他模块安装	9
3.4 接线说明	9

3.4.1 接口定义	9
3.4.2 模块连接	11
3.5 调试与升级	12
附录	13
指示灯状态说明	13
技术规格	15

1 产品介绍

1.1 概述

Finix300 是一款专门针对农业航空植保应用设计的无人直升机飞行控制系统，针对精准农业提出 RTK 解决方案，采用高精度导航定位技术，手持端航线规划，支持一站多机，能够为各种类型的无人直升机提供完美的农业植保行业应用飞行控制解决方案。

工业级的产品设计标准，保证 Finix300 能够适应严酷的户外工作环境，在高温、高湿、振动、农药腐蚀、小于 5 级风力环境下稳定可靠运行。即时故障处理功能，能够在数据链路中断、卫星信号丢失、遥控器信号中断等多种极端状况发生时，执行定点悬停、定点降落等预定异常处理策略，为农业植保机提供安全保障。

1.2 主要特性

Finix300 主要特性如下：

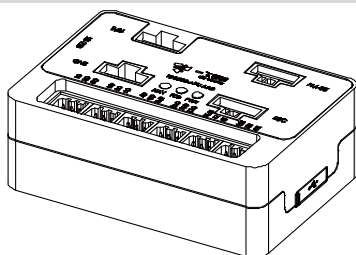
- 工业级设计，适应农业植保恶劣环境要求。
- 农业植保行业专用飞行控制系统，支持无副翼结构及锁尾控制，适用于各种单旋翼无人直升机（起飞重量 100kg 以下）。
- GPS 和北斗双模卫星定位。
- 等宽喷洒模式全新升级，实现 AB 点作业。
- 自主喷洒模式全新升级，支持不规则地块上自主规划喷洒路径。
- AB 点等宽喷洒和自主喷洒模式下，均支持断点、断电续喷。
- 智能喷洒控制，喷洒流速实时监测与报警。
- 支持地形跟随技术，与农作物保持相对高度。

2 产品清单

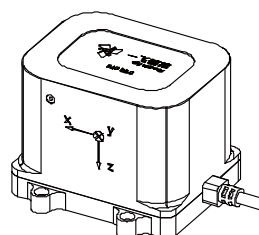
Finix300 由自动驾驶单元（APU）、惯性测量单元（IMU）、DGNS-A+等功能模块组成。其中，APU 能够综合分析各种传感器的信号输入，对数据进行融合处理，从而实现无人机自动驾驶功能，并且能够记录飞行过程中的各种参数、数据和路线等重要信息。

2.1 标配物品

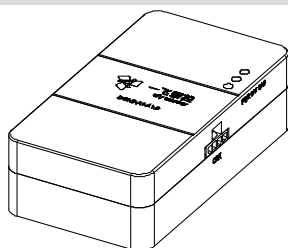
自动驾驶单元（APU）



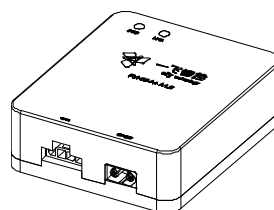
惯性测量单元（IMU）



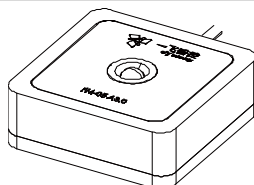
DGNS-A+



长距离电台



航灯



独立磁



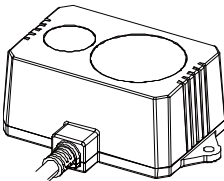
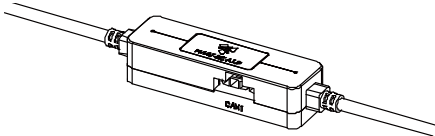
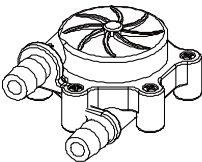
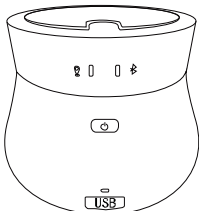
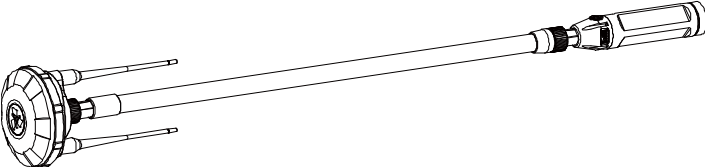
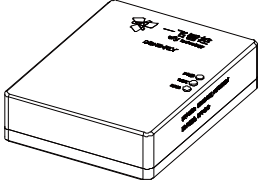
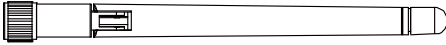
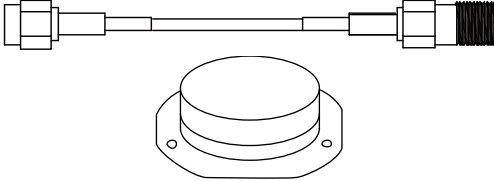
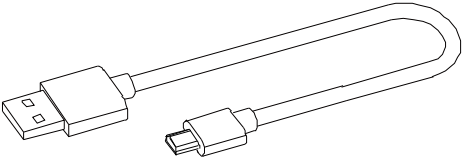
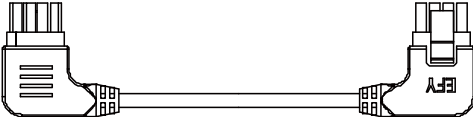
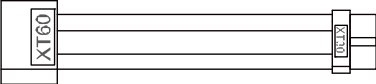
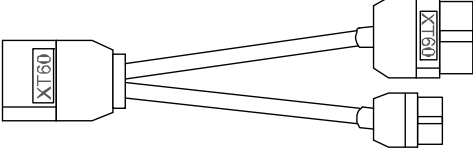
地形跟随模块	线上 HUB
	
流量计	高精度踩点器
	
DGNS-GH	中继
	

表 2-1 功能模块列表

2.2 配件

电台天线	SMA 馈线&航空天线 x2
	
Micro USB 数据线	CAN 接口导线 x2
	
XT60 转 XT30 电源线	XT60 转 XT60/XT30 电源线
	

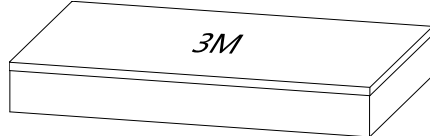
杜邦连接线×2	双面胶
	用于安装固定各产品物件。 

表 2-2 配件列表

3 产品安装和调试

3.1 十字盘类型

Finix300 飞行控制系统目前支持的十字盘的类型包括 HR3 型和 H3 型等多种类型。十字盘类型不需要每次配置，根据适配的机型不同，十字盘类型参数会固化在飞控系统配置文件中。

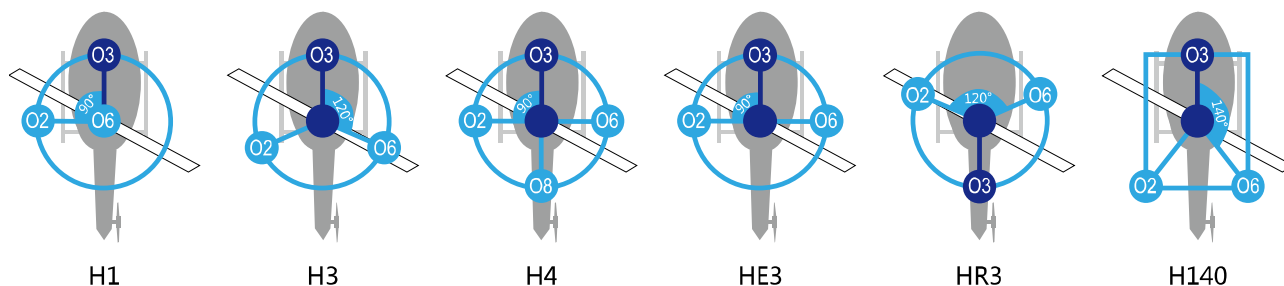


图 3-1 十字盘类型

3.2 典型布局图

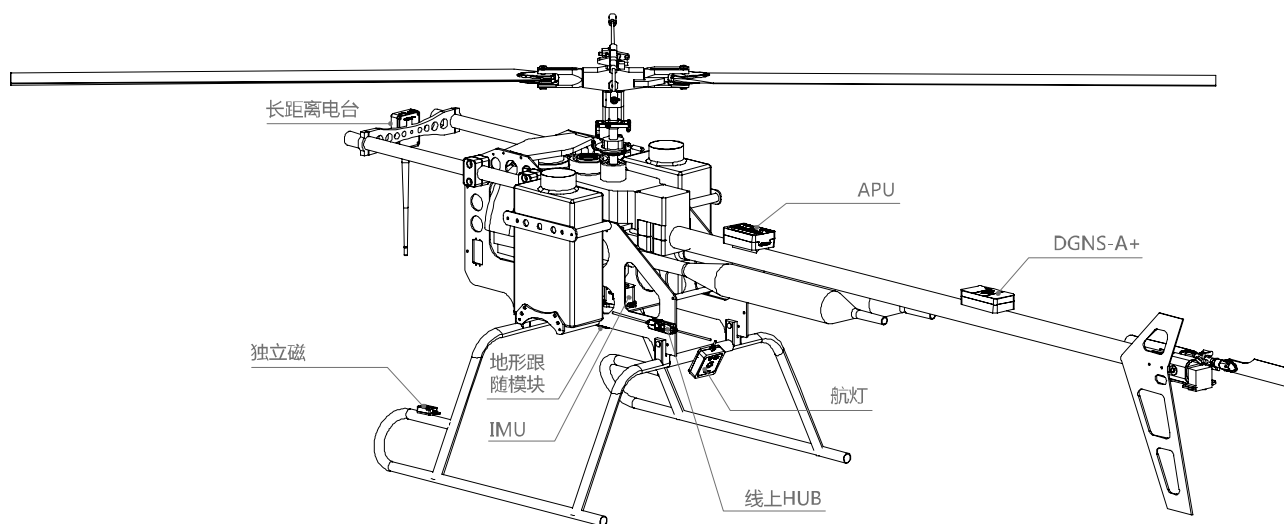


图 3-2 典型布局图

3.3 产品安装

3.3.1 自动驾驶单元安装

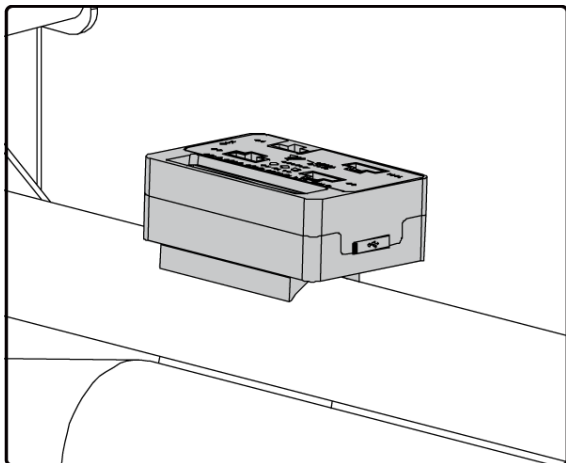


图 3-3 APU 安装示意图

安装位置：

请将 APU 安装在距离发动机 20cm 以上的位置，建议尽量减少舵机连接线的长度，以降低电磁干扰。保持 USB 口不被遮挡，以便需要时下载数据。

安装方向：

无要求。

安装方式：

使用双面胶或者选择专用固定架安装。

3.3.2 惯性测量单元安装

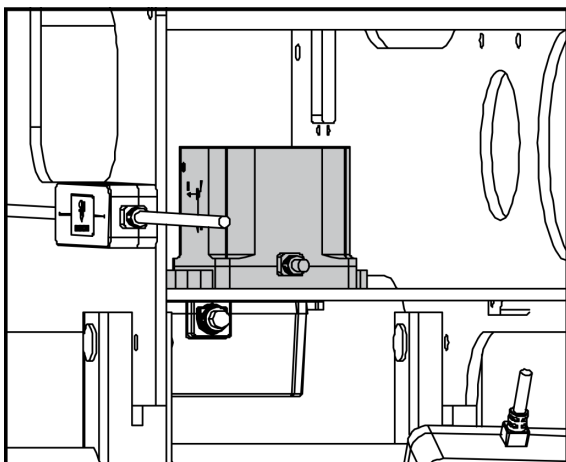


图 3-4 IMU 安装示意图

安装位置：

请将 IMU 安装在飞机重心位置，飞机重心位置震动相对较小，可降低机身振动对 IMU 的影响。

安装方向：

IMU 侧面标有方向指示，按您的需要将 X 轴箭头指向飞机的正前方，Z 轴箭头指向飞机的正下方，并且保持 IMU 与机身平行。

安装方式：

使用双面胶或者安装孔固定。



IMU 侧面有标志，对安装方向进行了标注。



3.3.3 DGNS-A+安装

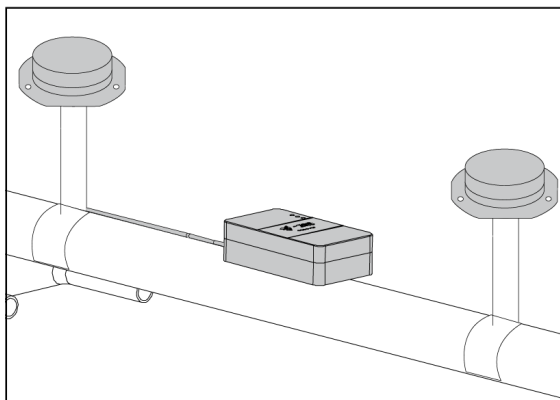


图 3-5 DGNS-A+安装示意图

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：

差分天线垂直向上，无遮挡。

安装方式：

使用双面胶或者安装孔安装，并避免馈线相互缠绕。



- DGNS-A+中集成了卫星定位系统，对震动干扰敏感，请将 DGNS 安装在远离尾桨的位置，距离尾桨至少 10 cm 以上。
- 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。
- 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。

3.3.4 长距离电台安装

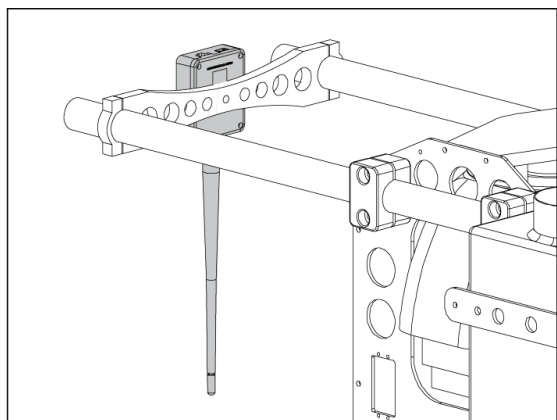


图 3-6 数传电台安装示意图

安装位置：

无要求。

安装方向：

建议天线垂直向下，无遮挡。

安装方式：

使用双面胶安装。

3.3.5 独立磁安装

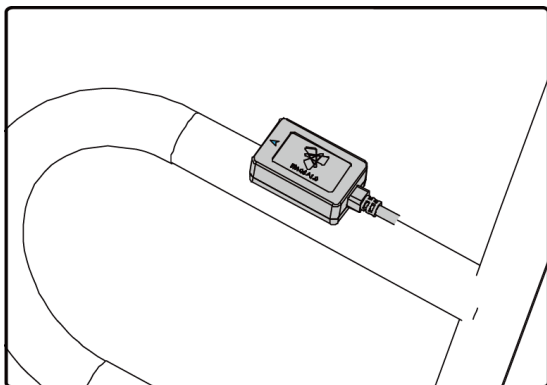


图 3-7 独立磁安装示意图

安装位置：

建议将独立磁固定在脚架上。

安装方向：

正面朝上水平安装，箭头指向机头方向。

安装方式：

使用双面胶安装。



独立磁为磁敏感设备，请将其安装在远离舵机和发动机的位置。

3.3.6 航灯安装

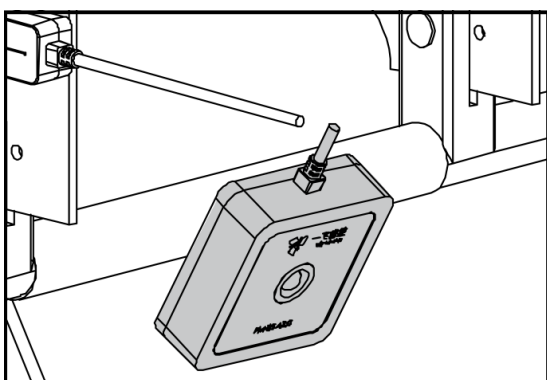


图 3-8 航灯安装示意图

安装位置：

建议安装于机尾侧。

安装方向：

指示灯朝向机尾方向，便于飞行过程中监测。

安装方式：

使用双面胶安装。

3.3.7 地形跟随模块安装

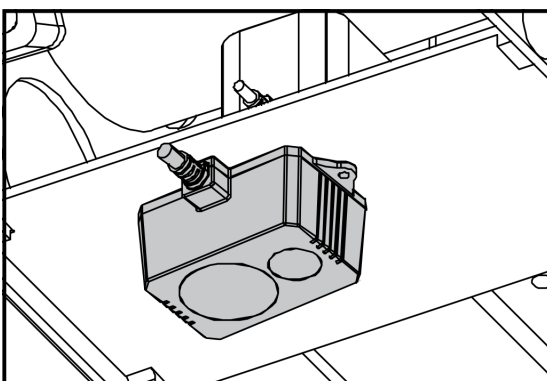


图 3-9 地形跟随安装示意图

安装位置：

飞机腹部，并减少遮挡。

安装方向：

激光发射和接收的光学镜头，与地面垂直。

安装方式：

使用双面胶或者安装孔安装。

3.3.8 线上 HUB 安装

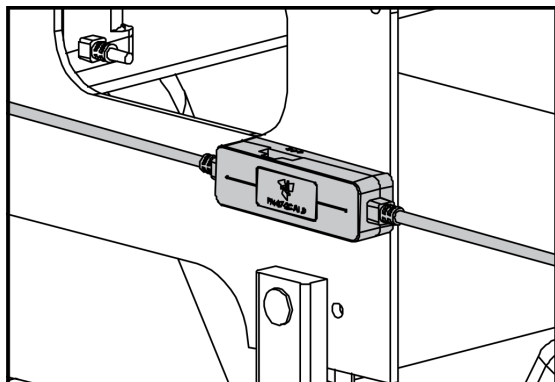


图 3-10 线上 HUB 安装示意图

安装位置：

无要求。

安装方向：

无要求。

安装方式：

使用双面胶安装。

3.3.9 其他模块安装

高精度踩点器、DGNS-GH 等地面端相关模块的安装及操作，请参见各模块相应的说明手册，此处不再详细描述。

- 高精度踩点器：配有单独的纸质版模块说明书。
- DGNS-GH 套装：DGNS-GH 和中继为独立包装，详细介绍请见《DGNS-GH 用户手册》。

3.4 接线说明

3.4.1 接口定义

3.4.1.1 APU 接口

接口	功能描述	接口	功能描述
IMU	接 IMU	O1	接 油门舵机
GNS	接 GNS	O2	接 副翼舵机
FM-05	接 航灯	O3	接 升降舵机
ESC	保留，可接选配模块	O4	接 方向舵机
RPM	转速传感器	O5	保留
I2	流量计	O6	接 总距舵机

接口	功能描述	接口	功能描述
I3	保留	O7	保留
S/X	S.Bus 或 X.Bus 接收机	O8	保留
U2	保留	SPR	水泵电调 本通道对外提供电源，若使用带 BEC 功能的电调，需去除电源线。
U3	保留	O10	保留
Micro USB	接 电脑：读取数据	O11	保留
2S-12S	接 2S-12S 电池	O12	保留

表 3-1 APU 接口定义

3.4.1.2 DGNS-A+接口

接口	功能描述	接口	功能描述
CAN	模块通用接口	SEC	接 副螺旋差分天线
PRI	接 主螺旋差分天线		

表 3-2 DGNS-A+接口定义

3.4.1.3 长距离电台接口

接口	功能描述	接口	功能描述
CAN	模块通用接口	天线接口	接 电台天线
3S-12S	接 3S-12S 电池		

表 3-3 长距离电台接口定义

3.4.1.4 线上 HUB 接口

接口	功能描述	接口	功能描述
CAN1	模块通用接口	CAN2	模块通用接口

表 3-4 线上 HUB 接口定义

3.4.2 模块连接

Finix300 各组成部分之间使用 CAN 总线专用线缆连接，线体和接口均经过特殊设计。

Finix300 既支持电动直升机，也支持油动直升机，两者连线不完全相同，分别如图 3-11 和图 3-12 所示。

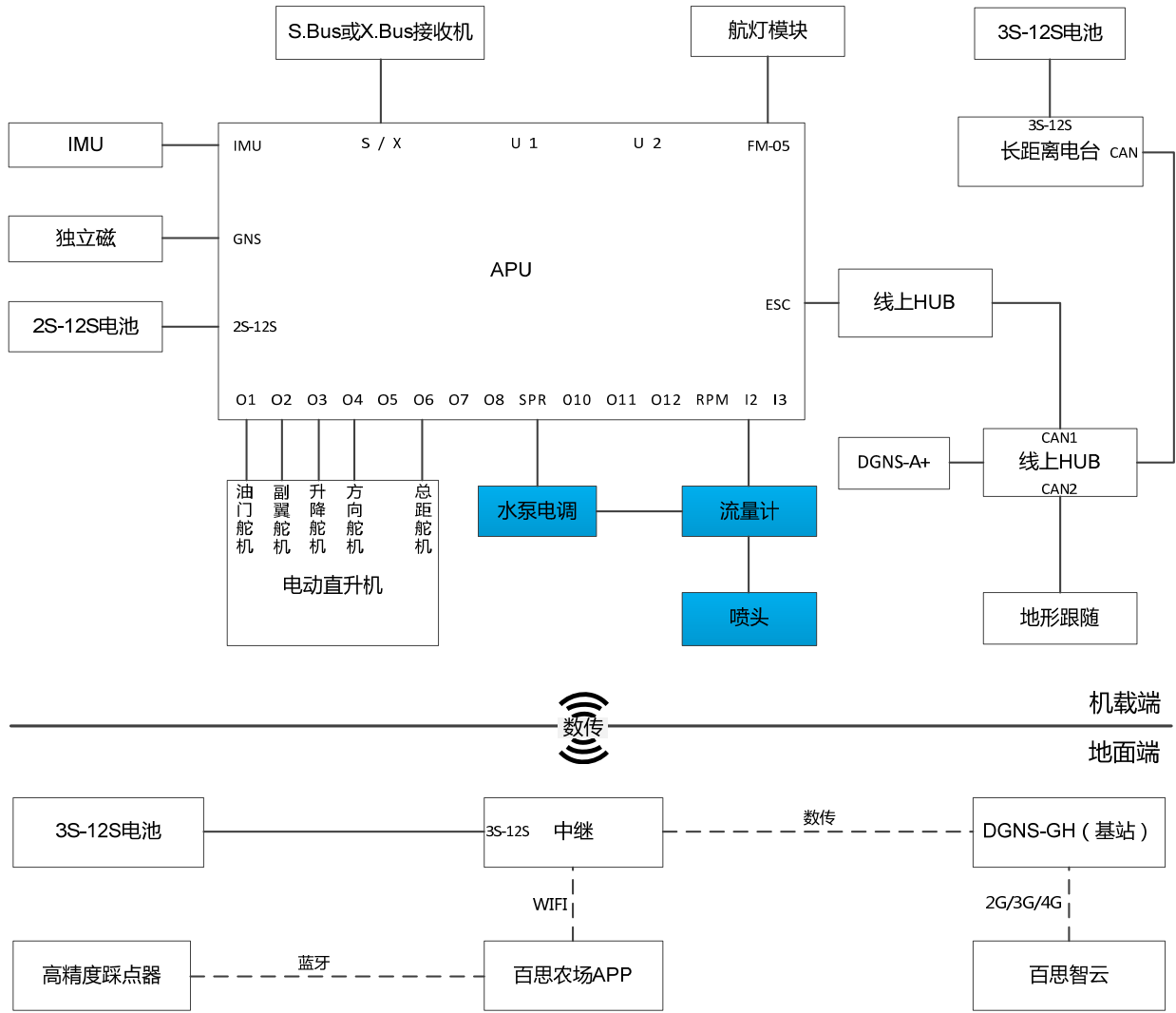


图 3-11 电动直升机连接关系图

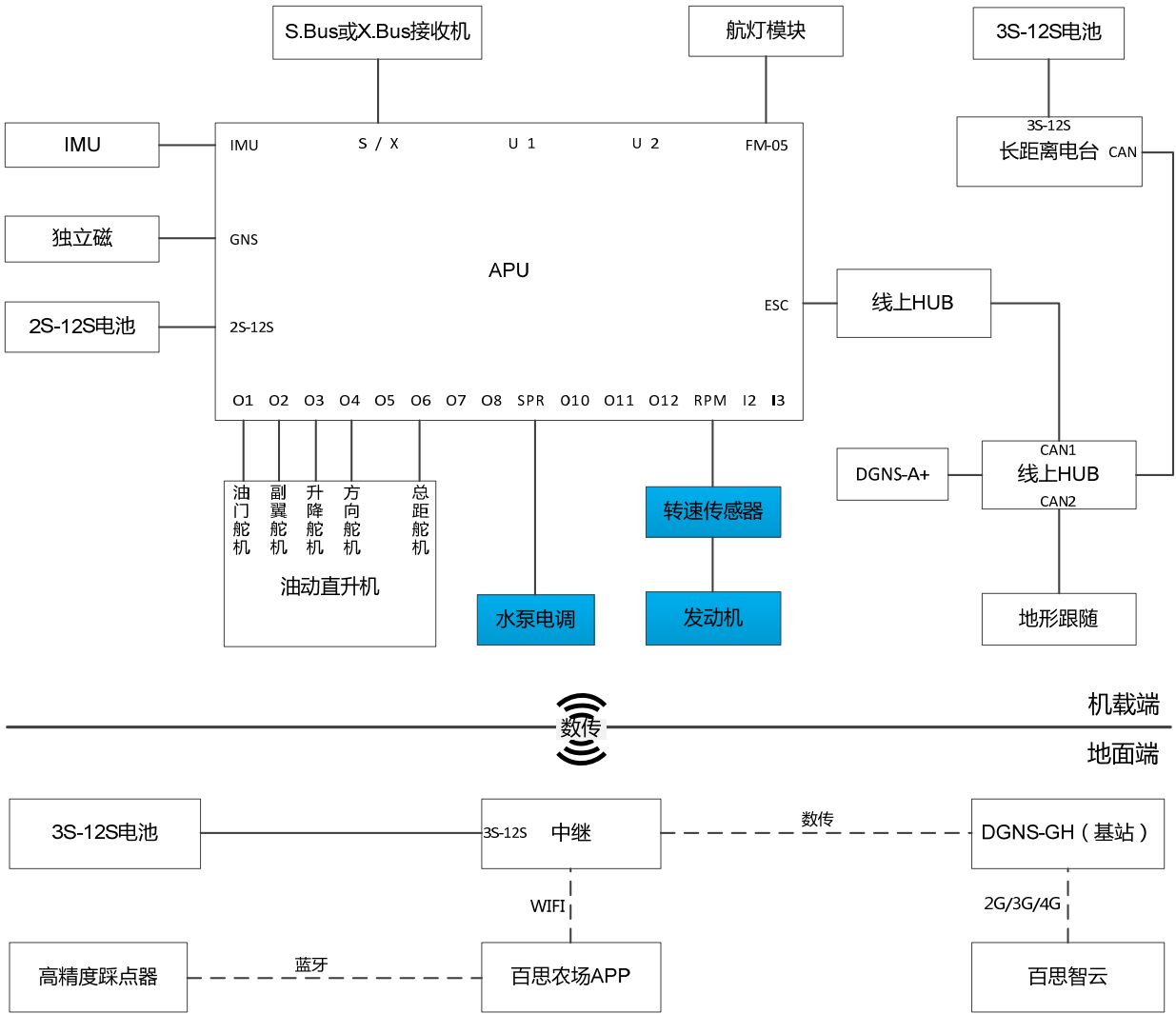


图 3-12 油动直升机连接关系图



- 图中蓝色部分体现了电动和油动连线的不同。
- 在千寻服务无法覆盖或 4G 网络环境不佳的情况下，云基站 DGNS-GH 仍能实现精准定位。
- DGNS-GH 还可作为踩点器使用，连接手机的方式与高精度踩点器有所不同，为 WIFI 连接。

3.5 调试与升级

本产品支持手机调参和 PC 调参两种调参方式，下面将以 Finix Assistant 调参软件为例介绍飞行器调试流程。

附录

指示灯状态说明

指示灯状态		状态描述
APU 指示灯		
	NAV 指示灯蓝色闪烁	IMU 工作状态正常
	FCS 指示灯绿色闪烁	飞控工作状态正常
	PWR 指示灯红色常亮	电源供电状态正常
DGNS-A+ 指示灯		
	FAU 蓝色不定时闪烁	与地面端有通信
	SAT 绿色快闪	定位模式为单点
	SAT 绿色慢闪	定位模式为浮动
	SAT 绿色常亮	定位模式为固定
	PWR 红色常亮	系统上电正常
	PWR 红色闪烁	通信异常
长距离电台指示灯		
	LINK 绿色快闪	初始化
	LINK 绿色常亮	正在对频
	LINK 绿色 1 秒 1 闪	已对频，使用基站的 RTCM
	LINK 绿色 1 秒 2 闪	已对频，未使用基站 RTCM
	PWR 红色常亮	系统上电正常
航灯模块指示灯		
地面调试—磁校准（三轴校准）		

指示灯状态		状态描述
	深蓝色常亮	启动磁校准
	深蓝色快闪	水平校准过程中，飞控姿态未保持水平状态
	白色常亮	水平校准成功
	白色快闪	垂直校准（机头方向）未保持与地面垂直
	绿灯闪烁	三轴校磁成功
	红灯快闪 3 秒	校准失败
地面调试—磁校准（水平校准）		
	深蓝色常亮	启动磁校准
	深蓝色快闪	校准过程中，飞控姿态未保持水平状态
	绿灯闪烁	校准成功
	红色快闪 3 秒	校准失败
地面调试—IMU 校准		
	红灯闪烁	IMU 传感器校准中
	绿灯闪烁	IMU 传感器校准结束
上电自检		
	红、白色交替闪烁	IMU 自检不通过
	浅蓝色快闪	磁自检不通过
起飞自检（遥控器掰杆解锁）		
	黄色快闪	飞控已被百思智云后台加锁锁定
	红色快闪	IMU 姿态大于 45°不能起飞、IMU 加速度反向不能起飞
	浅蓝色快闪	磁干扰； DGNS（双天线）航向解析与磁的航向偏差大于 22.5°
	深蓝色快闪	DGNS 星数少于 15 颗，星数不足
	红色间歇性快闪	飞机处于禁飞区外 120 米内，不限制正常飞行

指示灯状态		状态描述
	红色常亮	飞机在禁飞区内
飞行		
	绿色闪烁	手动模式
	紫色闪烁	姿态定高
	深蓝色闪烁	增稳模式
	浅蓝色闪烁	自动 AB 点
	橙色闪烁	自主返航
	棕色闪烁	一键作业（全自主）
	橙色间歇性快闪	飞控低电量报警
	橙色快闪	流量计断药提醒

技术规格

参数名称	说明
电子机械特性	
重量	APU : 83g IMU : 92g DGNS-A+ : 118g 长距离电台 : 84g 高精度踩点器 : 235g 航灯 : 62g 独立磁 : 19g 地形跟随模块 : 52g 线上 HUB : 42g 流量计 : 29g
尺寸	APU : 80mm (L) x 55mm (W) x 27.7mm (H) IMU : 49.3mm (L) x 44.3mm (W) x 38.1mm (H)

参数名称	说明
	DGNS-A+ : 91.4mm (L) x 50.7mm (W) x 27mm (H) 长距离电台 : 64mm (L) x 54mm (W) x 20mm (H) 高精度踩点器 : 45mm (R) x 55mm 航灯 : 54mm (L) x 54mm (W) x 18.9mm (H) 独立磁 : 32mm (L) x 20mm (W) x 11mm (H) 地形跟随模块 : 69mm (L) x 34.6mm (W) x 25.8mm (H) 线上 HUB : 56mm (L) x 17mm (W) x 13.2mm (H) 流量计 : 54.5mm (L) x 39.9mm (W) x 23.5mm (H)
额定功耗	2.8W
电压输入范围	7.4V~50V
静电防护等级	1C 级 (<2000V)
工作环境温度	- 10 °C ~70 °C
工作环境湿度	5~95%
存储温度	-40 °C ~85 °C
功能	
飞行模式	遥控喷洒、AB 点等宽喷洒、自主喷洒
失控保护功能	原地悬停并降落
保护功能	遥控器失控保护、GPS 丢星保护
地面站功能	航点采集、编辑、上传；飞行状态回传；自主喷洒启动、返航
外围设备	
直升机十字盘类型	H1、H3、H4、HE3、HR3、H140
电子调速器输出	支持 1 路水泵电调
接收机类型	8 通道及以上 S.Bus 或 X.Bus 接收机
操作系统配置要求	WinXP、WIN7、WIN8、WIN10
飞行特性 (受飞行器类型和负载影响)	
悬停精度	垂直方向 : 1.5cm+1ppm

参数名称	说明
	水平方向：1cm+1ppm
最大抗风能力	8m/s (小于五级)
最大飞行速度	上升：2m/s； 下降：2m/s； 前向：15m/s； 侧向：6m/s
农业施药喷洒速度	前向：1~15m/s； 侧向：1~6m/s



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