

司南飞控 SN_L+

产品使用说明书

V5.0

jinghua yang

张家港乐飞模型科技有限公司

警告：

请严格遵守国家相关法律法规，进行安全飞行。我们不提倡飞多高，飞多远，在充分安全的环境下体验航模的乐趣，创造良好的航模运动的环境！使用飞控前必须要充分了解各个安全细节，深刻地认识到飞行是带有一定的风险性。飞机上的设备和任何电子产品都不可能做到完全的可靠，使用司南(SN_L+)固定翼飞控你应对该产品做出评估，并按相关法规使用本系统，系统提供者不对任何使用该产品造成的直接或间接损失和后果负责。

目录

一、	飞控的接口	2
二、	安装飞控.....	3
1)	飞控与 PMU 的安装方法.....	3
2)	飞控在固定翼中应尽量靠近飞机的重心位置，远离震动源	3
3)	飞控的安装方向.....	3
三、	遥控器.....	4
1)	支持的接收机协议.....	4
2)	设置遥控器行程.....	4
3)	RSSI.....	4
4)	飞行模式.....	5
四、	插入舵机.....	5
1)	设置舵机控制频率.....	5
2)	不同机型对应的舵机插口	6
3)	设置舵机行程与方向	6
4)	学习舵机偏置.....	6
5)	AUX 插口	6
五、	起飞前的调试步骤.....	7
1)	设置舵机反馈方向	7
2)	感度的设置技巧.....	8
3)	校准水平，检查震动曲线.....	8
4)	检查飞机姿态与高度.....	8
5)	确认飞行模式与失控保护.....	9
6)	辅助起飞	9
六、	OSD	9
七、	连接地面站	10
八、	固件升级.....	11
附录	12

一、 飞控的接口



➤ 接口供电

- ① 图传，摄像头，接收机由 PMU 12v 供电。
- ② GPS，飞控由 PMU 5v 供电。
- ③ 舵机由外部 5v 供电。
- ④ 图传数据线，用于发送 mavlink / 大疆 OSD 信息， 同时支持 smartAudio 和 IRCTRAMP。

二 . LED

红灯	GPS
灭	GPS 未连接
闪	GPS 信号弱
常亮	GPS 正常

绿灯	遥控器
闪	失控未连接
常亮	通信正常

➤ 接口定义

AIL	接副翼舵机
ELE	接升降舵机
THR	电调油门信号
RUD	方向舵机信号
AS/AUX1	默认接空速计，可以配置复用功能
AUX2	多功能复用接口
PPM/AUX3	默认 PPM。可以配置复用功能
SBUS	接 SBUS 信号
VTX 图传	连接图传发射机、数字图传或者数传
CAM 摄像头	可提供 5V 和 12V 供电
GPS	连接 GPS 或者参数设置和固件升级

➤ 如何连接数字图传

将数字图传的供电口连接到 VTX 口提供的供电接口（也可独立供电，但必须将地线连接在一起），然后将数字图传的 RX 口连接到 VTX 接口的数据口。

- ① 使用 mavlink 协议的数字图传，将 MISC 中 TELEM PORT 设置为 mav1152 或者 mav576。
- ② 使用大疆的数字图传，将 PORT 设置为 DJI。



➤ 如何连接司南地面站

将蓝牙(蓝牙波特率 115200)或者升级小板与飞控的 GPS 接口连接。

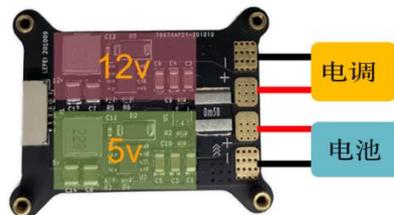
➤ 空速计

连接空速计时, 需要确保 AUX1 功能处于关闭状态, 并且 telem port 设置为 DJI 或者 MAV1152

二、 安装飞控

1) 飞控与 PMU 的安装方法

➤ PMU 模块



1. 最大输入电压 26v
2. 最大测量电流 75A
3. BEC 降压器, 持续电流 2A, 瞬间最大 3A。

2) 飞控在固定翼中应尽量靠近飞机的重心位置, 远离震动源

3) 飞控的安装方向



飞控支持 9 种安装方向

0°	飞控箭头指向机头
180°	飞控箭头指向机尾
90 度	飞控箭头指向机头左侧
270°	飞控箭头指向机头右侧
偏 90°	飞控侧向安装, 箭头在机头左侧
B-0°	飞控底部朝上, 箭头指向机头
B-180°	飞控底部朝上, 箭头指向机尾
B-90°	飞控底部朝上, 指向机头左侧
B-270°	飞控底部朝上, 箭头指向机头右侧

三、 遥控器

1) 支持的接收机协议

- SBUS
目前大部分商用遥控器都支持此协议, 优点是可自动识别失控状态
- CRSF
全称是 crossfire,类似于 SBUS。支持的厂家 TBS, ELRS
- IBUS
富斯遥控器数字协议
- PPM
陈旧的非数字信号协议

2) 设置遥控器行程

- **遥控器不要设置混控**
- 为什么要设置遥控器行程
飞控需要准确的知道摇杆的位置, 很多逻辑需要结合用户的操作才能完成。
- 如何设置

遥控器行程 988 - 1500 - 2003

开始后请将副翼摇杆缓慢移动到左右最大位置, 然后点击按钮停止

开始

以 SN_GCS 为例。需要注意的是务必保证遥控器前 4 个控制通道行程一致。

3) RSSI

RSSI, 信号强度指示。

- 并不是所有遥控器和接收机都支持 RSSI, 使用前请确认设备情况。
- 设置遥控器 RSSI 在信号中的通道, 比如黑羊高频头可设置 RSSI 通道一般为 12



- 在飞控中设置对应的通道

信号强度 (RSSI)

选择RSSI通道, 一般由遥控器设置RSSI所处通道索引

CH12 ▾

- 设置完成之后飞控会自动根据设置好的遥控器行程计算百分比, 无需校准。

4) 飞行模式

手动	飞控直接输出遥控器控制信号
自稳	摇杆回中飞机也回中, 摇杆控制的时角度, 角度范围可以设置
水平	摇杆回中飞机也回中, 打摇杆飞机会自由转动不受角度限制
回家	不管飞机飞多远, 此模式下飞机都会返航回家
盘旋	飞机会原地盘旋, 高度保持。
定高定向	高度保持, GPS 有效的情况下则是定高定向
定向	只保持航线, 高度不保持
特技	陀螺仪增稳模式, 实现稳定的 3D 飞行
从模式	当主模式开关切到这个模式时, 模式将会由从模式开关决定

四、 插入舵机

1) 设置舵机控制频率

- 50HZ, 一般是模拟舵机使用
- 100/200HZ, 为数字舵机使用
- 频率越高, 舵面响应越即使



使用模拟舵机时, 不要设置为 100/200HZ, 会烧坏舵机

2) 不同机型对应的舵机插口

	垂尾	V尾	三角翼
AIL	副翼舵机 1, 2	副翼舵机 1, 2	副翼舵机 1
ELE	升降舵机	尾舵机 1	副翼舵机 2
THR	电调信号	电调信号	电调信号
RUD	方向舵机	尾舵机 2	方向舵机(或者不接)

3) 设置舵机行程与方向

- 90°舵机行程范围一般为 1000-2000
- 180°舵机行程范围一般为 500-2500
- 舵机反馈方向反了，就需要设置对应的舵机方向

4) 学习舵机偏置

- 什么是学习舵机偏置
当用户在空中使用手动模式校正飞机平衡时，需要拨打遥控器通道微调；但是这样会影响其他飞行模式的使用，所以我们需要记录用户的微调量。
- 步骤
第一步：降落后打开 OSD 调参界面，或者 SN_GCS
第二步：切到手动模式，并安装软件要求进行学习功能
第三步：学习完成后请将遥控器微调清零

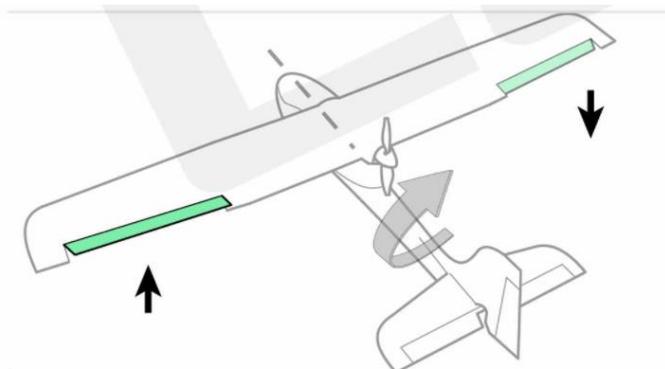
5) AUX 插口

AUX 可映射遥控器同伙或者飞控的控制通道，可优化接线，扩展控制

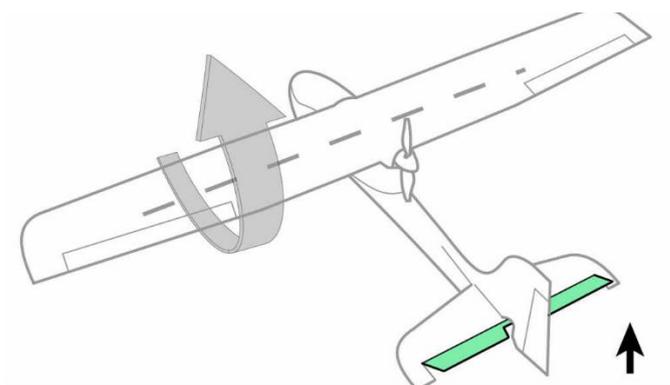
五、 起飞前的调试步骤

1) 设置舵机反馈方向

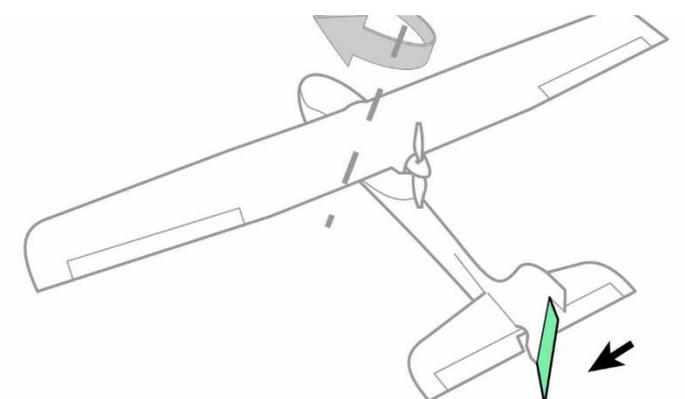
➤ 副翼反馈方向



➤ 升降反馈方向



➤ 方向反馈方向



➤ 混控机型设置舵机方向技巧

机型设置为飞翼模式，两个舵机会变成混控模式，这个时候有可能调不到正确的反馈方向，此时需要将两个舵机线交换，然后再设置一遍方向即可。

➤ 舵机方向确定步骤

第一步：将模式切换到自稳，按照上面的图例指示，如果舵面反馈不正确，则在调参菜单中设置舵机反向。

第二步：拨打摇杆，确认舵机响应遥控器的动作正确，如果不正确请设置遥控器对应通道反向。



调节顺序很重要，不要将舵面反馈方向和摇杆控制方向弄混。

2) 感度的设置技巧

一般我们建议：

翼展 m	基础感度(升降, 副翼)
<0.8	30-45
<1.2	45-65
<2	65-85

3) 校准水平，检查震动曲线

➤ 第一次使用或者长时间未使用的情况下需要重新校准水平



校准水平时务必保证飞机处于水平静止状态

➤ 起飞后使用自稳模式平飞，震动曲线在限制范围内即可



健康



不健康



不规范的操作有可能导致飞控姿态异常

4) 检查飞机姿态与高度

➤ 起飞前地面检查地平线是否与实际吻合

➤ 起飞后检查高度是否变化正常

5) 确认飞行模式与失控保护

- 检查飞行模式是否与设置的一致，并确认各飞行模式的位置
- 确认关闭遥控器后在 GPS 搜到卫星后能切换到回家模式
- 关闭遥控器后不能切换到回家模式的操作：
 - 第一步：确保接收机失控模式不是保持模式
 - 第二步：关闭遥控器
 - 第三步：此时飞控应该切换到一个模式了，比如手动模式
 - 第四步：将手动模式替换成回家模式，并再次验证

6) 辅助起飞

- 定高模式
油门推到起飞油门，飞机会自动爬升到 30m 的高度
- 回家模式
 - 第一步：油门推到起飞油门。
 - 第二步：抖动电机，等待电机缓启动完成。
 - 第三步：飞机会先爬升在转弯。

六、 OSD

➤ 摇杆操作

进入 OSD 菜单	快速拨打模式开关按钮
副翼摇杆左打	退出当前画面或者退出选中模式
副翼摇杆右打	进入菜单或者选中设置项
升降摇杆上打或者下打	移动光标或者选择数据

飞机处于飞行状态下，不会进入设置菜单

➤ OSD 界面



1	RSSI, 遥控器连接状态指示	9	高度
2	L 左转, R 右转, 回家角度指示	10	震动曲线
3	机头指向	11	姿态, -1 表示实际角度, 0 表示控制角度
4	电压	12	离家距离
5	电流	13	速度
6	消耗电量	14	航程
7	单节电压	15	油门
8	虚拟摇杆		

七、 连接地面站

第一步：打开飞控电源，然后插上 USB 数据线

第二步：打开软件，进入“软件设置”



第三步：点击“串口”

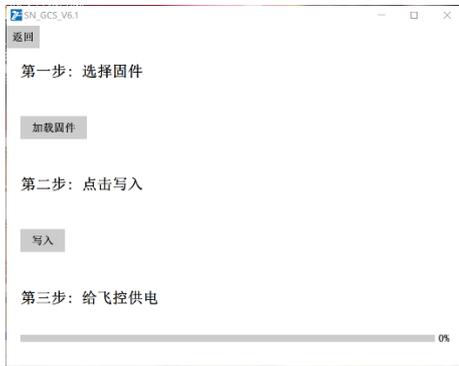


第四步：根据设备管理器选择对应的 COM 号，点击连接按钮

八、 固件升级

第一步：断开飞控电源，将飞控用 USB 线和升级小板连接到电脑

第二步：点击加载固件，选择升级文件



第三步：点击写入

第四步：打开飞控电源，等待升级完成

附录:

Q: 为什么开机后电机不转?

A: GPS 未搜到卫星, 遥控器行程未设置。

Q: 为什么回家模式下, 飞机舵面会乱动?

A: 地面由于速度 0, 导致飞机一直在调节舵面, 属于正常现象。

Q: 为什么 GPS 搜星慢?

A: 检查飞控有没有识别到 GPS, 有可能是模块损坏, 或者线破损; 远离干扰源, 尤其是摄像头等设备; GPS 的陶瓷天线要对着天空。

Q: 为什么飞机一切自稳就炸鸡?

A: 传感器未校准; 舵机反馈方向错误。

Q: 为什么 OSD 中的姿态线是反的?

A: OSD 中的姿态线实际反馈的是地平线, 与实际姿态是反的。

Q: 为什么回家模式越飞越远?

A: 飞控安装方向设置错误; 飞机反扭过大, 转弯不过来, 或者转弯半径大, 速度越快现象越明显; 设置合理的返航速度很重要。

Q: 为什么失控返航后, 模式不能切换?

A: 失控再联后, 需要拨打摇杆来取得飞机的控制权。

Q: 为什么回家模式或者定高模式左右摇晃?

A: 副翼感度小, 飞机响应速度过慢; 或者降低位置感度。