

SN-L v2 司南飞控

固定翼飞控+像素级中文 OSD

版本 v3.0
软件版本 v4.1+



乐飞模型

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。

i. 目录

一 . 接口：	3
二 . 飞行模式：	3
三 . 模式切换：	4
四 . 飞控安装：	5
六 . 遥控器：	6
七 . 开机注意事项：	7
九 . 飞行与控制：	8
十一 . 固件升级	9

一、接口：

➤ 接口供电

- ① 图传，摄像头由 PMU 12v 供电。
- ② GPS，飞控由 PMU 5v 供电。
- ③ 舵机，接收机由外部 5v 供电。

➤ LED

绿灯	GPS
灭	GPS 未连接
闪	GPS 信号弱
常亮	GPS 正常

红灯	遥控器
闪	失控未连接
常亮	通信正常

➤ 接口定义

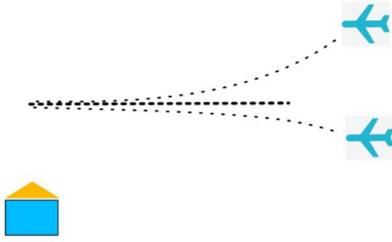
AIL	接副翼舵机
ELE	接升降舵机
THR	电调油门信号
RUD	方向舵机信号
AUX1/PPM	默认接 PPM 信号，可以配置复用功能
AUX2	多功能复用接口
AUX3/空速计	默认接空速计。可以配置复用功能
RC	接 SBUS 信号
PMU	连接 PMU 模块
GPS	连接 GPS 或者参数设置和固件升级

二、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

➤ 回家模式：

- ① 回家模式需要需要设置《巡航速度》《盘旋半径》《回家最小高度》《回家高度》
《回家最小高度》指飞机在回家途中时，需要保持的高度；例：飞机在 2000 米高度开始返航，此时安全高度设置为 500m，则飞机会缓慢下降到 500 米然后保持这个高度返航；如果高度低于 500 米，则飞机会先爬升到 500 米高度。



《回家高度》指飞机盘旋的时候的高度

➤ 定高定向模式:

拨打横滚摇杆或者俯仰则脱离自动控制模式，完全由遥控器控制；油门摇杆回中，则巡航速度等于设置的速度，油门摇杆往下打则减小速度，往上打则增加速度；拨打方向摇杆则飞机缓慢改变锁定方向，自动巡航模式下，俯仰角度 $\pm 15^\circ$ ，横滚 $\pm 25^\circ$ ，油门最大 85%。

➤ 围栏限制:

进入 OSD 设置项<高级设置>:

<最大半径>：飞机飞行超过此距离就会自动切回家模式，通过快速拨打模式摇杆取消回家模式；'0'表示关闭半径围栏限制。

<最大高度>：飞机超过这个高度就会强制降低高度；'0'表示关闭高度限制。



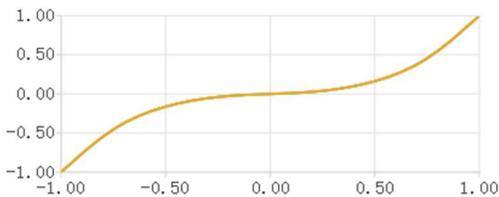
围栏半径至少要大于盘旋半径的 2 倍以上

➤ 手动模式与特技模式

手动模式指飞机直接由遥控器控制，飞控不接管；特技模式指遥控器控制的是飞机的旋转速率，并且当摇杆回中的时候，飞机会锁定在当前姿态。

怎么控制这两个模式下的舵量？

可以通过设置 EXP 曲线来设置，在<遥控器> -> <副翼手动大小>; EXP 值越大，摇杆操控将会越平缓。



三. 模式切换:

➤ 如何设置飞行模式

***建议降遥控器行程范围设置再 1000-2000 左右，这样可以保证飞控识别到有效范围。**

***确保六个模式没有重复的情况，比如设置两个回家模式。**

情况 1：没有设置从模式

飞控将会将通道 5 平均分配成 6 个段区。如果你使用的是一个 3 段开关，则模式可能变成 6 个模式中的第 1 个，第 3 个和第 6 个；如果你使用的是一个 6 段开关，那么你将可以切换到每一个模式。

情况 2：设置了从模式

参考下图

位置	主模式	从模式
1	自稳	回家
2	从模式	盘旋
3	定高	手动

注意，在情况 1 下，如果挡位恰好处于一个无效区域，飞控将会切换到模式模式，你需要确保通道最小值再 1000 附近，最大值再 2000 附近。

四. 飞控安装:

PMU 接口介绍



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。

飞控安装方向

3 种安装方式: <传感器> -> <安装方向>

0 度	飞控箭头指向机头
180 度	飞控箭头指向机尾
90 度	飞控箭头指向机头左侧



飞控安装应尽量避免震动源, 远离电机; 尽量安装在靠近集体重心的位置。

改变安装方向后务必重新校准水平

飞控接线

接口 \ 机型	AIL	ELE	THR	RUD
三角翼	舵机 1	舵机 2	油门	
垂尾	副翼舵机	升降舵机	油门	方向舵机
V 尾	副翼舵机	升降舵机 1	油门	升降舵机 2

① 舵机方向设置

建议在自稳模式下设置舵机方向。

进入 <舵机> - <舵机方向>, 根据舵面反馈来设置舵机方向。

② AUX 口配置

AUX 口除了可以映射各控制通道和遥控器通道; 还可以在 <舵机>中配置 AUX 口舵机的执行速度。

如何配置油门差动?

只需将 AUX 口其中一路比如 AUX1 配置为<油门>功能, 飞控就会将油门通道和 AUX1 通道进行差动控制; 注意差动控制映射的是方向摇

杆，请确认油门差动方向正确与否，并在 **<舵机>-> <油门X动>** 这一项设置差动量，差动量越大，飞行转向越快，但更容易失速。

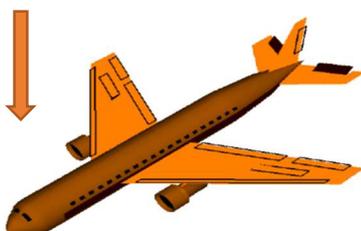


AUX 口复用油门，请先将 AUX 设置好再插电调信号线!

飞机感度方向判断



航向-顺时针

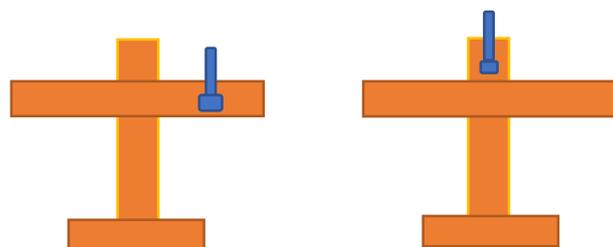


升降-低头



副翼-右倾

空速计安装



安装时保证空速管附近无遮挡，无螺旋桨气流干扰。

六. 遥控器:

➤ 遥控器校准

进入 OSD 调参画面 **<遥控器>**

遥控器最大值: 选择此设定项，然后将油门摇杆打到最高，数据更新之后打杆退出选中状态。

遥控器中间值: 选择此设定项，然后将油门摇杆打到中间，数据更新之后打杆退出选中状态。

遥控器最小值: 选择此设定项，然后将油门摇杆打到最小，数据更新之后打杆退出选中状态。



执行这一过程时，请将电机螺旋桨拆掉防止突然的转动导致不必要的伤害。

➤ 学习遥控器

第一步：将飞控上电。

第二步：在 OSD 启动画面开始之前，将航向摇杆打到最大的一边。

第三步：等待 OSD 弹出校准画面，然后安装下列提示进行学习。

- ① AIL RIGHT => 副翼摇杆打到右边最大
- ② ELE DOWN => 升降摇杆打到最下
- ③ RUD RIGHT => 方向摇杆打到右边最大

➤ 通过遥控器通道控制感度大小

进入 OSD 调参画面 **<遥控器> -> <遥控器控制感度>**

选择一个三段开关，飞控将会根据开关的位置依次降低感度，例：位置 1 为设置感度，位置 2 则会降低 10%感度，位置 3 降低 20%感度。

➤ 失控保护

- ① 使用 PPM 接收机飞控无法识别到遥控器是否失控，需要提前设置，设置方法：遥控器关机，看飞控切到哪个模式，把此时的模式换成回家模式即可。
- ② SBUS 可自动识别出接收机是否失控。



使用 SBUS，失控保护后，需要打杆取消回家模式。

可进入 OSD 设定项 **<基本设置>** -> **<失控保护>**

失控保护模式	GPS 有效	GPS 无效
保持	保持当前模式	保持当前模式
回家	回家	切到自稳，关闭油门，盘旋降低高度降落①
自稳	切到自稳，关闭油门，盘旋降低高度降落	切到自稳，关闭油门，盘旋降低高度降落

① 副翼左偏 10 度，机头向下 15 度，油门关闭

➤ 校准电调

建议在手动模式下进行油门校准，由于断电后接收机也断电了，所以需要将接收机进行单独供电。

➤ RSSI 信号强度

第一步：**<遥控器>**-**<信号强度类型>** 设置 rssi 类型；“自动”表示根据丢包率自动计算 rssi，适用于 sbus 接收机；“PWM”表示 rssi 集成在 sbus 或者 ppm 通道中，需要设置**<信号强度通道>**；**<电压>**表示 rssi 为电压类型，SNL+ 并不支持。

第二步：校准，选中**<信号强度>**选项，通过开关遥控器实现校准，确保 rssi 数据有对应的变化。

七. 开机注意事项:

➤ 飞控解锁条件

- ✧ 接了 GPS，需要等 GPS 搜到 7 颗以上包括 7 颗卫星。
 - ✧ **确保油门摇杆处于最低位，并以正确设置了遥控器最大最小以及中间值**
- 例如：当你实际油门地位是 1100，但是飞控里面记录的是 1000，那么飞控将不会解锁，需要重新进行设置。

➤ 震动曲线检查

检查震动情况可在飞机平飞或者地面测试。**<OSD>** - **<波形显示>**

- ① 震动情况良好，飞机平飞的时候震动点散落在两条警戒线以内



- ② 震动大，震动点大部分都落在警戒线外，容易导致飞机姿态错乱



- ③ 对于小型机来说，震动大首先要检查的就是飞控是否安装在电机的附近；其次检查桨平衡。如果机舱过于狭小不可避免的需要把飞控安装在离电机很近的地方，可以考虑使用减震海绵或者减震平台。

➤ 水平校准

- ④ 水平校准时确保飞机水平且静止的状态。

- ⑤ 更换安装方向后需要进行水平校准。
- ⑥ 长时间未校准或者温差变化过大需要重新进行校准。

➤ 感度调节

感度调节遵循一个简单的规则，即翼展越小，感度越小；飞行速度越快，感度也越小。

感度调节需要注意的两点：

- ① 基础设置中的 **<感度>**：数值越大，反应速度越快，过大会抖动。
- ② 基础设置中的 **<手动控制>**：数值越大，响应摇杆的速度越快，过大会抖动。
- ③ 位置控制
一般默认即可。
- ④ 高度控制
如果飞机俯仰方向呈波浪飞行，则降低此感度值。



⑤ 速度控制感度

原理，速度越快，舵面反馈应该越小；此值越大速度参与 PID 控制的程度越大。

例：

飞机在正常速度情况下，感度合适，但是当飞机加快速度后则开始出现抖动，这个时候可以适当提高此值，增加速度对 PID 的控制。

➤ 空速计

上电后，保证 5s 内空速计没有扰流干扰；正常无风情况下空速应为 0，如果不对请重新上电初始化。

初始化时可使用一个罩子将空速计管子遮挡住，但不要堵住。

空速计动态调节 PID，以使飞机在不同速度下都能保持一定的稳定性；**<基础设置>** - **>** **<速度控制感度>**指速度影响 PID 的因子大小，此值越大，速度越快则 PID 降低的越多。

九. 飞行与控制：

➤ 两种辅助起飞的方式：



油门摇杆必须推上去才能触发油门

定高模式：将油门推到足够的动力，抛出去后飞机会自动爬升到 30m 的高度位置。

回家模式：将油门推离最低位；然后通过助跑或者抖动飞机的方式启动电机

➤ 油门与速度控制：

① 未连接空速计

未连接空速计的情况下，速度完全由地速控制，在回家模式下速度由高级设置中的**<巡航速度>**决定，在定高模式下速度由油门摇杆控制，当油门摇杆收到最低的时候，速度为**<巡航速度>**。

② 连接空速计

空速计有利于飞机在顺风的时候加油门保持空速防止飞机失速，这对于失速点高的飞机有很大的帮助，在逆风的时候则加大油门提高空速。

在连接空速计的情况下，飞机的速度由空速计决定，定高模式下控制的也是空速。当飞机小于**<最小地速>**时，飞机的速度则保持在最小地速，防止飞机在逆风的情况下停止不前，左右摇摆。一般情况下建议将**<最小地速>**设置到 10m/s 左右。

➤ 回家模式或者定高模式飞机左右摇晃

飞机基础感度设置的太小，导致飞机响应过慢；或者是飞机速度太低，处于失速的边缘；可以提高飞机的基础感度，或者进高级设置项中减小位置感度**<高级设置>**-**>****<位置控制>**

十. OSD 操作

➤ 摇杆操作

进入 OSD 菜单	快速上下拨打模式开关两次
摇杆左打	退出当前画面或者退出选中模式
摇杆右打	进入菜单或者选中设置项
摇杆上打或者下打	移动光标或者选择数据
摇杆保持上打或者下打状态	快速移动光标或者快速设置参数

*飞机处于飞行状态下，不会进入设置菜单

➤ 飞行总结

降落之后，OSD 会显示飞行总结，快速拨打模式摇杆，会解除此画面，进入主画面。



十一. 固件升级

第一步：通过 www.lefeirc.com 或者司南飞控官方 QQ 群：731633083 下载

第二步：安装 SN_GCS 软件



第三步：将升级小板连接到 **GPS 口**, 根据软件提示进行升级。