

# A3 MINI

## 中文使用说明书

版本: V1.0 2021/11



感谢您购买和使用我们的产品。A3 Mini 是一款专门为固定翼模型飞机设计的高性能迷你型 6 轴陀螺仪和平衡仪。更小的尺寸和紧凑的外形设计非常适合在小型电动飞机或室内飞机上使用，多协议的串行接收机支持可以轻松地与市面上常见的迷你接收机进行单线连接。为了让您更好地了解和使用本产品和安全飞行，请认真阅读本说明书并按说明书的要求进行相关设置。

## 注意事项



遥控飞机模型不是玩具！螺旋桨高速旋转带来的潜在风险相当高，它们可能会导致严重的伤害，一切的使用要符合并遵守共同的安全规则和相关法规。我们建议您在第一次使用我们的陀螺仪进行飞行时，寻求具有丰富飞行经验的玩家的指导和帮助；



A3 Mini 在通电后需要进行精确的陀螺仪校准，所以，在接通飞机电源后，请保持飞机静止，等待蓝灯闪烁若干秒完成校准后，才能开始飞行，如果在这个阶段陀螺仪检测到有轻微的移动，蓝灯会一直保持常亮，直至飞机不再移动才重新开始校准过程，尽管如此，开机初始化阶段只需要保持静止即可，并不需要将飞机水平放置；



A3 Mini 在通电后还需要进行摇杆中位校准，所以，通电前，先把发射机的所有摇杆放在中间位置，油门摇杆放在最低，打开发射机电源，然后再接通飞机电源，在初始化过程中不要移动任何摇杆直至初始化完成；



安装完成后请务必逐一检查副翼、升降、方向三个通道的陀螺仪修正方向是否正确！并且养成在每次起飞前都检查确认陀螺仪方向的习惯，错误的陀螺仪方向将会导致失控甚至坠机！

# 安装方法

## ⚠ 注意事项

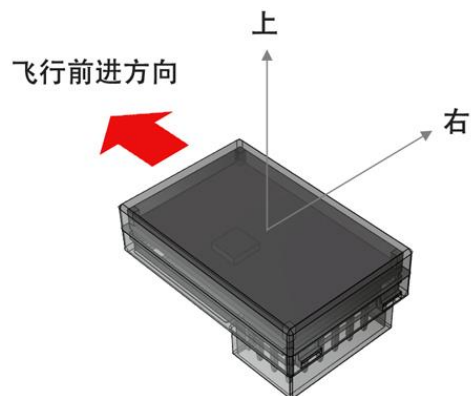
- 切记不要用热熔胶或尼龙扎带等方式将陀螺仪硬性地安装在机身上！
- 一次安装使用 1 块双面胶即可，太厚或太软的双面胶都有可能影响陀螺仪的性能；
- 陀螺仪是敏感部件，安装时应尽量在陀螺仪周围预留足够的空间，与其他电子设备或连接线保持足够的距离，避免挤压。

## 安装方向

使用一片附带的双面胶将陀螺仪牢固地安装在机身内部，安装时应尽量靠近飞机的重心位置，使陀螺仪外壳的三条边与飞机的三个旋转轴完全平行，并且保持陀螺仪与安装平面平行，尽量减小安装角度的误差，这样可以更好地发挥陀螺仪的性能。A3 Mini 可以水平或垂直安装，但无论是哪种安装方式，都要保证标签上的箭头始终指向机头方向，即飞行的前进方向，否则角度模式、自动平衡模式和自动吊机模式将不能正常工作。



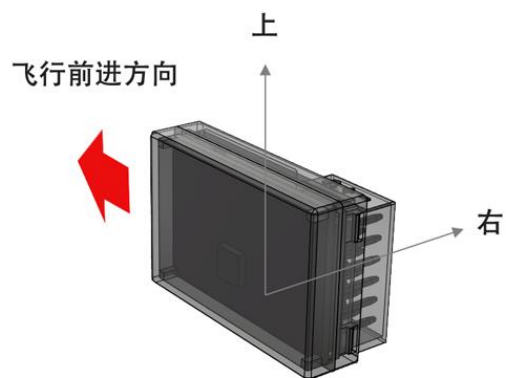
① 水平正装，正面朝上



② 水平反装，正面朝下



③ 垂直正装，按钮在下方



④ 垂直反装，按钮在上方

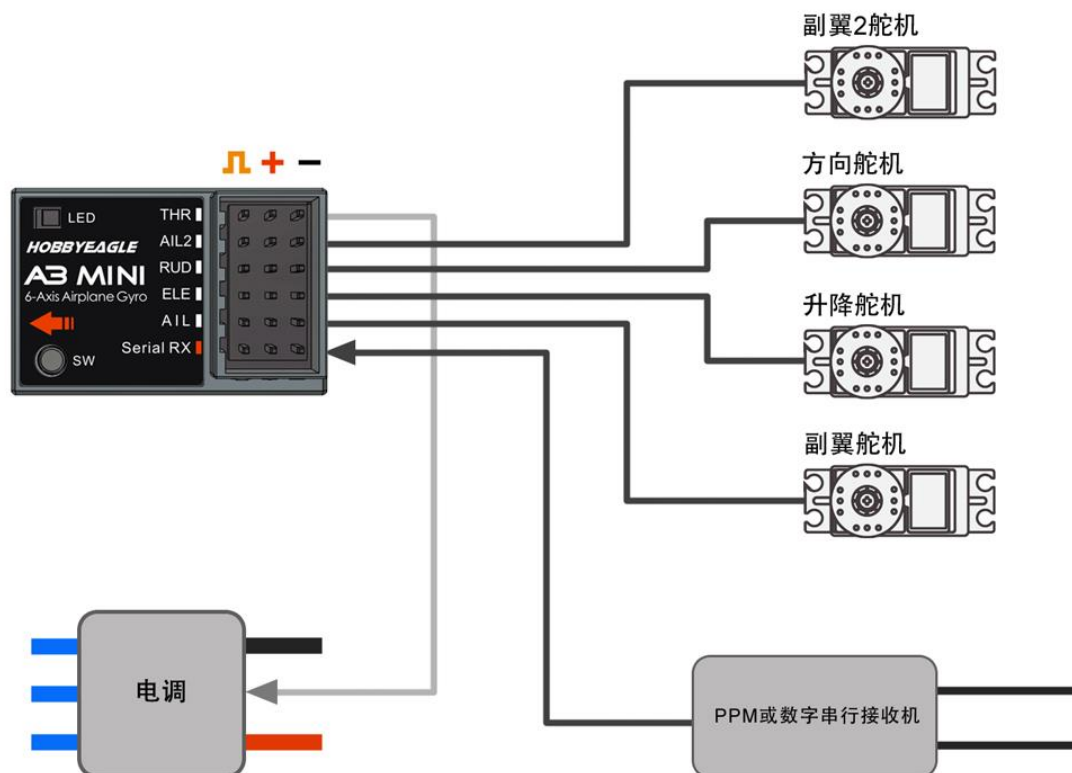
# 连接方法

## 串行接收机连接

A3 Mini 支持 PPM 和多协议数字串行接收机单线连接，只需要将接收机的输出信号连接到[Serial RX]接口即可。根据所选的接收机协议，陀螺仪会使用预设的默认通道定义表进行通道识别，见下表，更改接收机类型后，所有通道的设置也将被重置回默认状态，当前设置会被覆盖，如果默认的通道顺序与您的遥控器上的通道定义不同，请在调参软件或设置卡中进行修改。如果您不想连接某个通道，只需要将它设为“无”即可，A3 Mini 将忽略这个通道的数据。

表 1：支持的串行接收机协议和默认通道定义表

接收机协议	副翼	升降	油门	方向	模式	感度
PPM 串行接收机	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	无
Futaba S.Bus (兼容 FrSky SBUS 和 WFLY WBUS)	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	无
Spektrum DSM/DSMX 1024 卫星接收机	CH2	CH3	CH1	CH4	CH5	无
Spektrum DSM/DSMX 2048 卫星接收机	CH2	CH3	CH1	CH4	CH5	无
Spektrum SRXL	CH2	CH3	CH1	CH4	CH5	无
Multiplex SRXL/JR XBUS Mode B	CH2	CH3	CH1	CH4	CH5	无
Graupner SUMD	CH2	CH3	CH1	CH4	CH5	无
富斯 FlySky iBUS	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	无

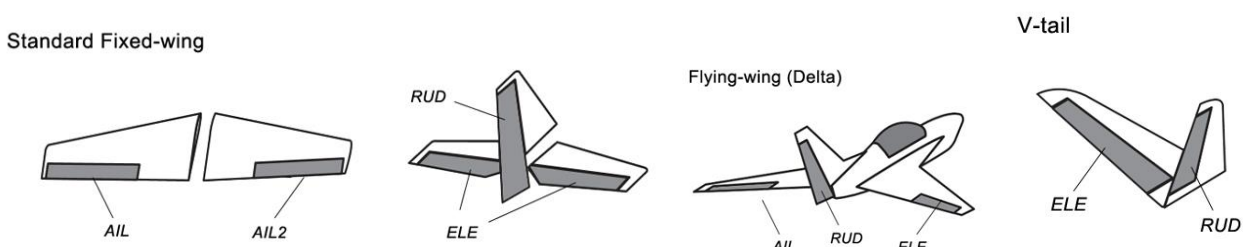


## ⚠️ 注意事项

- 请注意，远程总感度功能在单线接收机模式下出厂默认是禁用的，如果您需要使用该功能，请为远程总感度通道分配一个对应的通道号即可；
- 连线时注意信号线的极性，避免插反，无论是输入还是输出通道，橙或白色的信号线都是朝内的；
- 如果使用 Spektrum 的卫星接收机，需要另购专用的适配器才能与 A3 Mini 进行连接。

## 舵机连接

A3 Mini 支持标准固定翼、三角翼（飞翼）和 V 尾混控 3 种翼型，请按照下面的示意图进行舵机的连接：







## ⚠️ 注意事项

- 请务必关闭遥控器上的三角翼和 V 尾混控或其他混控功能，因为 A3 Mini 已经内置了这些混控，看一下遥控器上的通道显示器，检查一下是不是每个摇杆或开关只能单独控制一个通道；
- 当您的三角翼（飞翼）没有方向舵时，[RUD]通道可以不连接。

## 飞行模式

A3 Mini 提供 6 种飞行模式，使用一个三段式开关可以在飞行中切换 3 种不同的模式，开关位置对应的飞行模式可以通过调参软件或设置卡进行设定，出厂时预设为“普通模式 - 平衡模式 - 角度模式”。您可以通过观察 LED 指示灯的颜色判断当前的飞行模式。

表 2：飞行模式指示灯颜色

	红灯常亮	陀螺仪关闭模式 (GYRO OFF Mode)
	蓝灯常亮	普通增稳模式 (NORMAL Mode)
	蓝灯闪烁	姿态锁定模式 (LOCK Mode)
	紫灯常亮	角度模式 (ANGLE Mode)
	紫灯闪烁	自动平衡模式 (LEVEL Mode)
	紫灯快闪	自动吊机模式 (HOVER Mode)

## 1. 陀螺仪关闭模式

陀螺仪关闭模式 (GYRO OFF)，当开启该模式时，陀螺仪功能将被完全禁用。飞机将完全由遥控器进行控制，没有任何修正指令会发送给舵机，该模式通常用于测试目的。

## 2. 普通增稳模式

普通增稳模式 (NORMAL，又称角速率模式 RATE) 是陀螺仪最基本的功能。它基于每个旋转轴的角速率控制。在该模式下操作时，陀螺仪只会对当前正在发生的旋转运动进行修正，当飞机围绕相应的旋转轴发生旋转时，一个瞬间的修正动作会被发送给舵机，当转动停止后，舵机将立即回到中位。普通增稳模式几乎可以用于所有类型的固定翼飞机，它能有效地提高飞行的稳定性和精确度，并能降低飞机的失速点。

## 3. 姿态锁定模式

姿态锁定模式 (LOCK，又称 3D 模式或 AVCS 模式)。与普通模式只提供瞬间修正不同的是，锁定模式下陀螺仪会对每个轴的旋转运动做出持续的修正，即一旦松开摇杆，飞机会立即停止并锁定在当前位置。姿态锁定模式可以很好地帮助您练习基本的 3D 动作，比如吊机、侧飞等。另一方面，由于它可以帮助您锁定飞机的姿态，所以对降落也有很大帮助。

## 4. 角度模式 (原教练模式)

角度模式 (ANGLE，又称教练模式 TRAINER 或姿态模式 ATTI)，通过操作副翼或升降摇杆，您只能将飞机倾斜到指定的角度。在这个模式下，横滚和筋斗都是不允许的，飞机在任何情况下都受到陀螺仪的稳定牵制作用，始终被限制在一个安全的倾角范围，这可以有效地防止倾斜角度过大而产生危险。任何时候只要副翼或升降摇杆回中，飞机都会自动被带回水平位置。您可以使用这个模式实现紧急情况下的一键救机，或辅助初学者进行飞行训练，或者用于 FPV 场合。角度模式下最大允许倾角可以在调参软件中进行设定。

## 5. 自动平衡模式

自动平衡模式 (LEVEL，又称水平模式 HORIZON)，一旦松开摇杆，飞机就会自动恢复到水平位置。跟角度模式不同的是，自动平衡模式下没有最大倾角限制，飞机只会在副翼或升降摇杆回中时受到平衡牵制作用而恢复水平，而操作摇杆时飞机还可以像普通模式那样进行正常飞行，自动平衡模式可以用来防止飞行员因迷失方向而导致摔机。

## 6. 自动吊机模式

自动吊机模式 (HOVER) 跟自动平衡模式类似，所不同的是当松开摇杆时，飞机不是恢复水平而是保持机头朝上的吊机姿态。这种模式可以用来帮助您学习吊机动作，也可以用来做吊机表演。

## 感度调节

### 基础感度

调参软件或设置卡可以分别调节副翼 (AIL)、升降 (ELE)、方向 (RUD) 通道的基础感度，基础感度决定了陀螺仪的修正力度和修正量大小，一般来说，感度越高，飞机会越稳定，动作会越精准，但是如果感度过高可能会导致飞机在相应方向出现震荡，过低则会导致操作性和稳定性变差，如果将感度调到 0% 将彻底关闭对应通道的陀螺仪功能。

第一次测试飞行我们建议您从较小的感度开始，比如 30% 左右，并且切换至普通增稳模式，如果飞机发生来回快速震荡，那么调低相应轴的感度；如果感觉控制无力且不够精确，或者动作停止时无法很好地锁定位置，则需要调高感度。按照这种方法，对三个轴的感度进行细调直到找到最好的效果。

### 模式感度

此外，不同飞行模式对应的感度也可以独立进行调节，如锁定感度、角度感度、平衡感和吊机感度，这些感度需要在基础感度调节好以后再进行调节，并且只对相应的飞行模式有效。

### 远程总感度

A3 Mini 支持远程总感度控制，您可以在遥控器上使用一个旋钮或拨杆来实现在飞行过程中同时对副翼、升降和方向 3 个通道的总体感度进行远程调节。当然您也可以只使用一个遥控器上的开关来进行感度的档位切换，比如使用一个 3 段式开关就可以把总感度设为 80%、50%、20% 三档。如果不连接这个通道，总感度将始终默认为 100%。总感度不会影响基础感和模式感度的设定。

## 陀螺仪修正方向

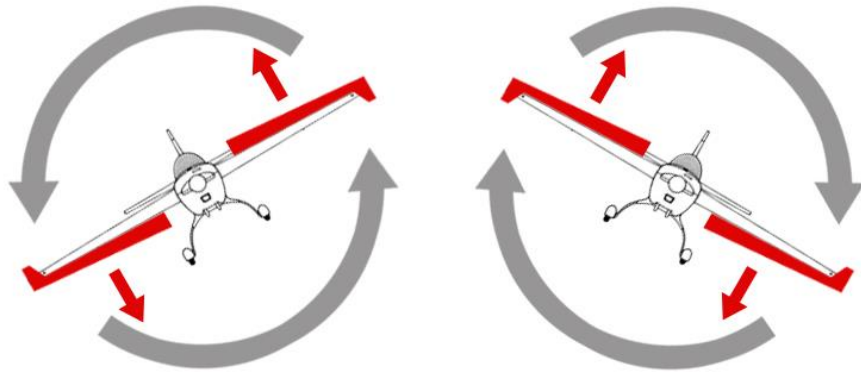
安装完成后，应该第一时间检查每个通道的陀螺仪修正方向是否正确，提起飞机，分别绕飞机的横滚、俯仰、自旋三个旋转轴快速转动飞机，对照下面的示意图观察相应舵面的修正方向是否正确，如果方向相反，请马上使用调参软件或设置卡进行修改。

### 非常重要!

安装后请务必检查每个通道的陀螺仪修正方向是否正确，这非常重要，如果陀螺仪的方向错了，将导致飞机无法控制甚至坠机！每次飞行前都应该确认陀螺仪的修正方向是否正确，以确保飞行安全！

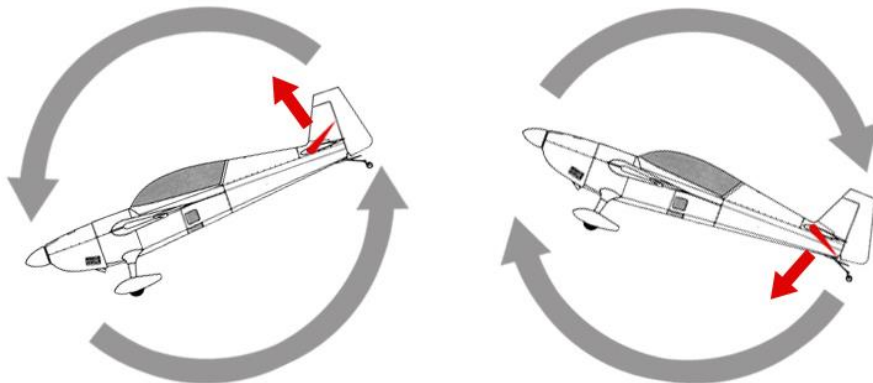
## 检查副翼陀螺仪方向

将飞机围绕横滚轴向左或向右旋转，两边的副翼舵面应该做出以下正确的修正动作：



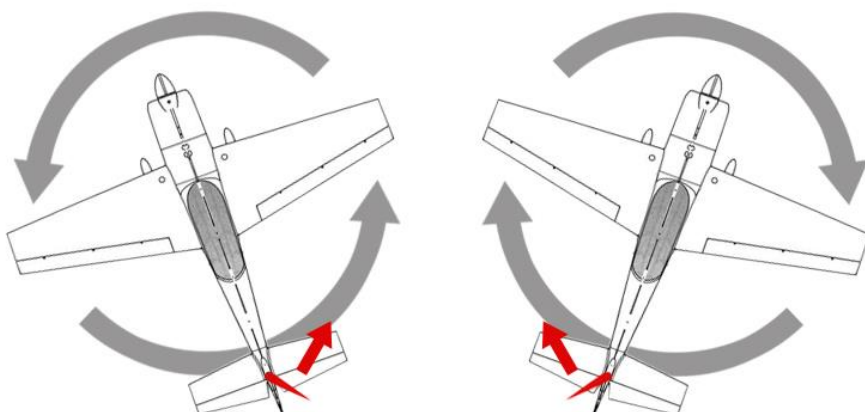
## 检查升降陀螺仪方向

将飞机围绕俯仰轴向上或向下旋转，升降舵应该做出以下正确的修正动作：



## 检查方向陀螺仪方向

将飞机围绕自旋轴向左或向右旋转，方向舵应该做出以下正确的修正动作：





## 快速切换陀螺仪方向

A3 Mini 提供了一种无需连接电脑和设置卡进行陀螺仪方向切换的快速方法。如需切换副翼通道的陀螺仪方向，在待机模式下，长按按钮的同时将副翼摇杆向左或向右移动，保持大约 2 秒，当看到白灯闪烁一次时，松开按钮和摇杆，这时，副翼的陀螺仪方向会被修改和保存。与之类似，当切换升降通道时，在按住按钮的同时将升降摇杆向上或向下移动并保持 2 秒，当切换方向通道时，在按住按钮的同时，将方向摇杆向左或向右移动并保持 2 秒，看到白灯闪烁一次后松开按钮和摇杆即可。

## 水平和垂直姿态校准

在角度模式或自动平衡模式下飞行时，A3 Mini 通过计算自身的姿态倾角来保持飞机水平或以一定的倾角飞行，如果在安装陀螺仪时存在角度误差（事实上这种误差总是存在）就可能造成实际飞行姿态错误或有偏差，所以在安装完成后需要进行一次水平姿态校准，对陀螺仪的安装倾角进行补偿，以确定正确的平飞姿态，校准只需进行一次即可，补偿值将被保存在陀螺仪内部一直生效。

- 第 1 步** 将飞机放在水平地面上，使机头稍微上仰，这是因为一般情况下飞机平飞时都需要一定的俯仰角来维持足够的升力，并不是绝对的水平，所以在校准时也应该适当抬起飞机的机头，这样在实际飞行中才不会造成俯冲；
- 第 2 步** 进入调参软件的传感器界面，点击“水平校准”按钮开始校准，校准需要若干秒，蓝灯会快速闪烁，校准期间不要移动飞机；
- 第 3 步** 校准完成后重新读取数据您可以在界面上看到系统自动计算的水平姿态补偿值，包括横滚和俯仰两个方向都进行了角度的补偿，之后您也可以在这里对这两个补偿值进行手动修改。如果校准时红灯快闪，表示误差角度超过了最大允许角度（ $\pm 25$  度），这种情况下，您需要重新进行安装以尽可能减少角度误差。

相同道理，如果您要使用自动吊机模式，也要进行一次垂直姿态校准，这跟水平姿态校准非常类似，不同的是在第 1 步时，要将飞机提起来，使其与地面垂直，就像吊机悬停时的姿态那样。

**提示：** 在第 2 步中长按按钮大约 2 秒当看到白灯亮起时松开按钮可快速开始水平校准，按住按钮超过 4 秒当看到白灯快速闪烁时松开按钮可快速开始垂直校准。

## 调参软件



请从我们的网站下载 *HobbyEagle A3 Configurator* 一站式调参软件和 USB 驱动程序，运行安装程序并按照提示完成安装：<https://www.hobbyeagle.com/a3-configurator/>。

- 软件支持 Windows XP, Windows 7, Windows 8 and Windows 10 (32 或 64 位)操作系统；
- 如果安装失败，请先安装微软的 Microsoft .NET Framework 4；
- 连接电脑前，先安装好 USB 驱动程序(CP210X\_VCP)并找到 USB 适配器对应的端口号；

## 注意事项

- 只能使用套餐内提供的 USB 适配器和黑色的数据线进行连接，市面上通用的手机或其他 USB 数据线不能用来连接我们的产品和设置卡，将导致无法读取的故障；
- 推荐使用新版的设置卡 X 与 A3 Mini 配套使用，并且将设置卡的固件升级到最新版本，A3 Configurator 提供在线升级功能；
- 如果您使用旧款的设置卡（不带 X 后缀）与 A3 Mini 配套使用，请注意限制陀螺仪的供电电压不高于 5.5V，否则可能损坏设置卡！

## 技术规格

主控制器：	32 位微处理器
内置传感器：	高精度三轴陀螺仪和三轴加速度计
陀螺仪量程：	± 2000dps
加速度计量程：	± 4g
PWM：	800uS - 2220uS，中位 1520/1500uS，频率 50Hz - 333Hz
工作电压：	DC 3.6V - 8.4V
工作温度：	-10℃ - 50℃
外型尺寸：	30 × 19.5 × 7.5mm
重量：	4.8g（不含连接线）