

Naza-M V2

快速入门手册 V1.28

修订日期：2015.06.12

适用固件版本 V4.04 及以上&软件版本 V2.40 及以上

感谢您购买本产品。请严格遵守本手册要求将本产品安装到您的飞行器上，并安装相应的调参软件至您的电脑。

大疆创新官方网站 www.dji.com 有您所购买产品*的专题网页，您可以通过该页面获取最新的产品信息、技术支持、FAQ 及用户手册。请到相关产品专题网页依据版本号确认是否为最新版本手册，如果不是，请下载并使用最新版本手册。本手册如有更新，恕不另行通知。

***注意：**Naza-M V2，Naza-M 和 PHANTOM 中使用的控制系统所涉及的部件模块有所不同，但只要使用相同版本的固件和调参软件，则它们的软件调试过程和使用功能都相同，因此共用本手册。下述内容如无特别说明，都基于 Naza-M V2 进行描述。如果使用 Naza-M，请务必仔细阅读本手册中关于“旧版 V1(即 Naza-M)”这一节的内容；如果使用 PHANTOM，请在 PHANTOM 的专题网页下载其它相关的说明文档。

本手册需要与调参软件配合使用，更多详情和高级功能请参照调参软件的说明文字，如果出现软件与本手册文字不符合的地方，请以软件为准。如果有条件，请您尽量使用相关产品专题网页上的最新手册。

如果您在安装和使用过程中遇到无法解决的问题，请与大疆创新正式授权的代理商取得联系。

目录

目录	2
说明	3
免责声明	3
知识产权	3
认证	3
符号说明	3
硬件安装篇	4
步骤1 端口说明	4
步骤2 安装连线	5
软件调试篇	6
步骤1 安装驱动程序和调参软件	6
步骤2 使用调参软件进行调试	8
基础飞行篇	9
飞控系统控制模式	9
启动/停止电机方法	10
步骤1 校准指南针	11
步骤2 检查安装是否正确	12
步骤3 飞行前检查	12
步骤4 飞行测试步骤	13
高级功能篇	15
A1 失控保护	15
A2 低电压保护	16
A3 智能方向控制飞行测试	17
A4 接收机高级保护功能	20
A5 飞行限制	21
附录	22
产品规格	22
主控/PMU 固件升级	23
LED 提示灯描述	24
旧版 V1(即 NAZA-M)说明	25
V1 安装连线	25
V1 兼容 V2 PMU 连线	25
V1 端口说明	26
V1 产品规格	27
常见问题(FAQ)	28
异常指示灯说明列表	28
GPS 姿态模式下飞行器画圈(马桶效应)修正	28
GPS 姿态模式下偏离航线补偿	29
遥控器摇杆中位误差过大导致无法启动电机解决方法	29
六轴多旋翼飞行器缺少某一动力输出时姿态仍然可控	29
NAZA-M 兼容 DJI 其它产品	30

说明

免责声明

任何用户在使用本产品之前，请仔细阅读本声明，一旦使用本产品，即视为对本声明全部内容的认可和接受。本产品不适合未满 18 周岁的未成年人使用。

本产品是为多旋翼飞行器爱好者们开发的一种飞控系统。本飞控系统可以实现姿态稳定和高度锁定功能，可广泛应用于休闲娱乐、航拍以及 FPV 等航模运动中。在供电正常及部件未损坏的情况下，能够提供卓越的飞行体验。尽管飞控系统能够在上电时处于最安全的工作状态，我们仍然强烈建议您在升级和设置参数时取下桨翼，确保供电系统及其他功能模块插线正确，并使飞行器远离人群和易损、易碎及危险物品。使用本产品时，因下列原因造成人身伤害，财产损失等（包括直接或间接损害），大疆创新不承担赔偿责任：

1. 飞行员在饮酒、吸毒、药物麻醉、头晕、乏力、恶心等与其他身体或精神状况不佳的情况下，造成损害。
2. 飞行员的主观故意造成人身伤害、财产损失等。因事故发生而引起的任何有关精神损害的赔偿。
3. 未按本手册的正确引导对本产品组装或操控。
4. 自行改装或更换非大疆创新生产的配件或零件，致使整个飞行器运行不良而造成的其他损害。
5. 使用非大疆创新生产的产品或仿制大疆创新产品，造成的损害。
6. 飞行员操作失误或主观判断失误造成的损害赔偿。
7. 飞行器自然磨损（飞行时间达到 100 小时以上）锈蚀、线路老化等造成飞行器本身的运行不良。
8. 飞行器发出异常警报（例如红灯快闪），仍不降落，导致飞行器坠落。
9. 明知飞行器处于非正常状态（如进水、油、土、沙等其他不明物质以及未组装完成，主要部件发生明显故障、配件存在显而易见的缺损或缺失），仍然强制飞行，而造成的损害。
10. 飞行器处于磁场干扰区、无线电干扰区、政府规定的禁飞区或驾驶员视野处于背光、被障碍物遮挡，视线模糊，视力不良等不适合操控以及其它不适合操控的状况下飞行，造成的损害。
11. 在恶劣天气下操控，如雨天或刮风（超过 4 级）、下雪、冰雹等不良天气下飞行。
12. 飞行器遭遇碰撞、倾覆、火灾、爆炸、雷击、暴风、龙卷风、暴雨、洪水、海啸、地陷、冰陷、崖崩、雪崩、雹灾、泥石流、滑坡、地震等。
13. 飞行员使用飞行器取得的任何数据，音频或影像资料等，因侵权而发生的损害。
14. 关于电池，如因保护电路、电池组、RC 模型和充电器的匹配使用不当导致的损害。
15. 其他不属于大疆创新责任范围内的损失。

知识产权

本产品及手册的知识产权仅为大疆创新所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处为大疆创新，且不得对使用手册进行有悖原意的引用、删节和修改。

认证

本产品已通过 CE、FCC、RoHS 认证。

符号说明

 禁止(非常重要)

 注意

 一般提示

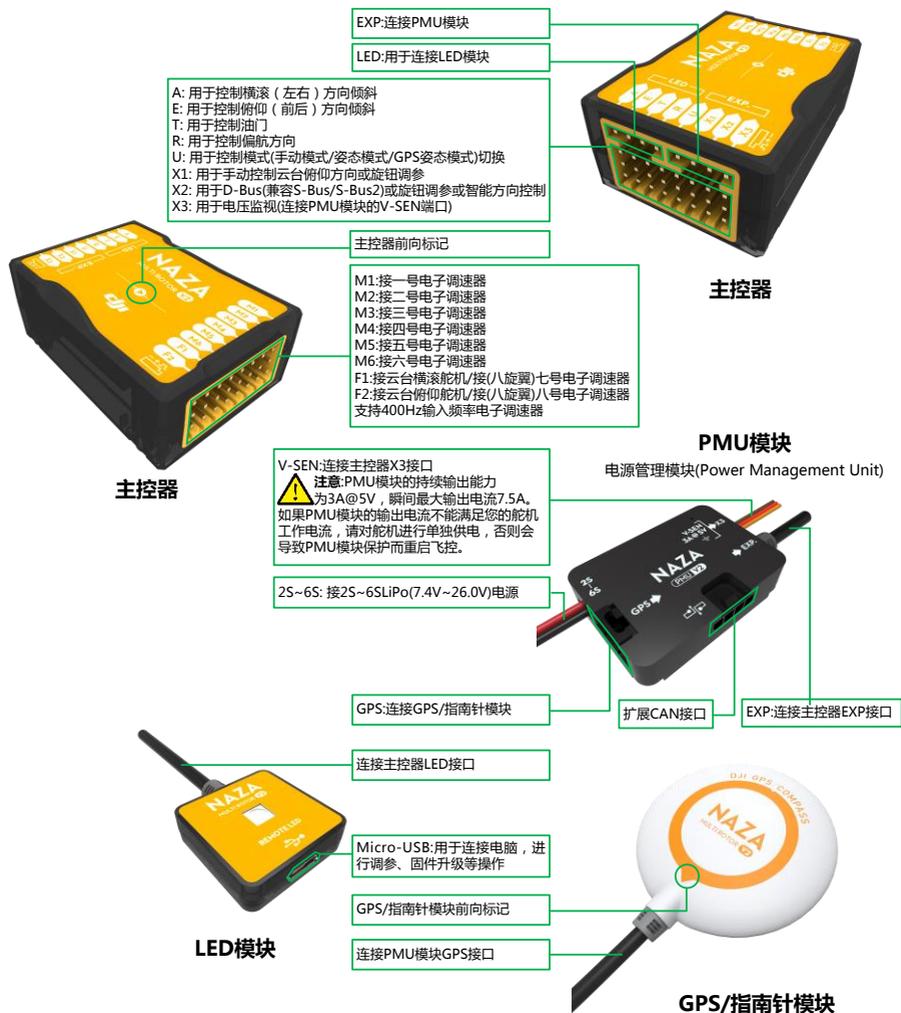
 参考页面

硬件安装篇

产品盒内物品清单

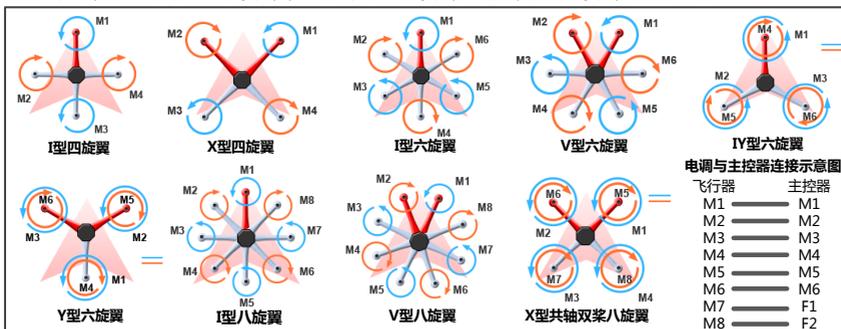
主控器 X1, PMU 模块 X1, GPS 模块 X1, GPS 支架, LED 模块 X1, 舵机线 X8, Micro-USB 线 X1, 3M 胶纸若干。

步骤 1 端口说明



步骤 2 安装连线

1.准备飞行器。本产品支持以下飞行器类型。图中旋转箭头表示电机和螺旋桨的旋转方向。
注意：双层桨的蓝色代表上层的螺旋桨，红色代表下层的螺旋桨。否则，所有的螺旋桨均在同一层。



注意：NAZA-M V2在八旋翼上使用不支持云台功能。大于650或者大负载的机架上，建议您使用WKM飞控系统。

2.根据下图安装各个部件到飞行器并连线。

主控器

安装要求：(1)印有DJI标记一面朝上，(2)与飞行器机身水平面保持平行，(3)前向标记(箭头方向)与飞行器机头正前方一致。(4)尽量安装在飞行器重心，并确保所有端口不被遮挡，方便布线。
提示：建议您在布线完成后再次实施固定，并使用内附的3M胶纸固定。

电调&电机

使用您的飞行器制造商推荐的电机电调型号。推荐使用DJI机架套装的电机电调(参考DJI多旋翼飞行器说明书)。请按照序号正确连接主控器和飞行器电调。
注意：如果使用第三方电调，请确认电调为1520us行程中点标准，切勿使用行程中点为700us的电调，会导致损失或破坏。连接电机电调后，通过接收机依次校准所有电调，确认所有电调工作在定速关闭，刹车关闭，正常启动模式下，以获得最佳性能。

普通接收机

S-Bus,S-Bus2或PPM接收机

电调

云台

如果需要使用云台，请按照图示连接F1/F2到您的云台舵机。需要配合调参软件进行设置。

遥控器&接收机

准备一台遥控器和对应的接收机。(1)请参考您的遥控器说明书，在遥控器上设置横滚，俯仰，油门，尾舵通道，选择一个三位开关作为控制模式开关。(2)安装相应的接收机到飞行器上，并连接到主控器相应的端口。普通接收机连接示例：

AILE	A	主控器
ELEV	E	
THRO	T	
RUDD	R	
三位开关通道		
1	A	主控器
2	E	
3	T	
4	R	
三位开关通道		

PMU模块

安装要求：不要将其安装在其他任何电子设备上，并且确保周围空气流通，散热快。
提示：如果使用DJI多旋翼飞行器，参考对应的说明书，将电源线焊接至机架底板电源焊盘上(红线到正极，黑线到负极)。如果使用第三方多旋翼飞行器，可自制转接线来连接PMU模块和电池。

(选配)GPS/指南针模块

安装要求：该模块为磁性敏感设备，安装和使用都应远离所有其他电子设备及磁性物质。如果使用自己的GPS支架，请确认该件无磁性。
安装步骤：(1)使用环氧树脂AB胶组装GPS盘架，并把支架安装在飞行器的中心盘上。建议支架安装至少离螺旋桨10厘米。(2)将该模块印有DJI标记的一面朝上，前向标记(箭头方向)指向飞行器的正前方，使用内附的3M胶纸把GPS固定在支架的顶盘上。
提示：初次安装可以依据GPS外壳上贴有的指示标来安装。

LED模块

安装要求：确飞行中您能看见LED灯，并且不遮挡USB口。使用内附的3M胶纸固定。

3.检查安装与连线是否正常

完成安装与连接后，打开遥控器，连接电池到PMU模块，观察LED，如果见到(●●●●●●●●)初始化和自检正常，可以进入下一步。且每次飞控上电后您都会看到该自检灯，它将帮助您判断飞控是否能正常工作。

软件调试篇

步骤 1 安装驱动程序和调参软件

Windows 系统上的安装和运行

1. 打开电脑，访问 DJI 官方网站“www.dji.com”，在相关产品页面下载 **EXE** 格式的调参软件和驱动安装程序。
2. 打开遥控器，接通飞控系统电源。
3. 使用 Micro-USB 连接线连接飞控系统和电脑。
4. 运行 DJI 驱动安装程序，按照提示完成驱动安装。
5. 运行调参软件安装程序，严格按照安装说明提示完成安装。



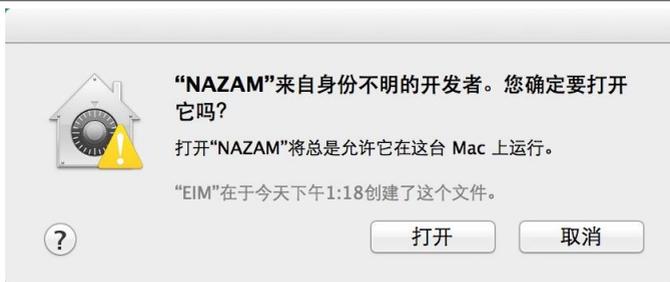
EXE 格式的调参软件支持 Win XP, Win7, Win8 (32 或 64 位)操作系统。

Mac OS X 系统上的安装和运行

1. 从 DJI 官方网站下载 **DMG** 格式的调参软件。
2. 运行调参软件安装程序。按照提示完成软件安装。



3. **首次**运行时若用户从 Launchpad 打开 NAZA-M V2 调参软件，由于软件未在 Mac App Store 上架，会出现以下情况并且无法运行 NAZA-M V2 调参软件。



4. 请在 Finder 中找到 NAZA-M V2 调参软件的图标，按下键盘上的 Control 键然后点击图标（或者点按 NAZA-M V2（调参软件的图标然后点击鼠标右键），从快捷菜单中选取“打开”，在弹出的对话框中继续选择“打开”，即可成功运行 NAZA-M V2 调参软件。
5. 首次运行成功之后，以后用户从 Finder 或 Launchpad 双击 NAZA-M V2 调参软件的图标即可正常运行。



DMG 格式的调参软件支持 Mac OS X 10.6 及以上版本的操作系统。



NAZA-M V2 调参软件的功能和使用方法在 Mac OS X 与 Windows 系统上完全相同。本手册中除此之外的调参软件说明均以 Windows 系统为例。

步骤 2 使用调参软件进行调试

1. 打开电脑，首次使用请确保电脑接入 Internet。
2. 打开遥控器，接通飞控系统电源，使用 Micro-USB 线连接飞控系统和电脑，调参过程保持连接正常。
3. 运行调参软件。
4. 观察软件界面左下角的指示灯( 左：连接指示灯；右：数据通信指示灯)。如果连接指示灯为绿灯且数据通信指示灯蓝灯闪亮，调参软件可用，进入下一步。
5. 点击“信息”→软件版本，查看当前软件版本信息。如果有升级提示，点击下载更新。
6. 点击“升级”，查看当前主控制器、GPS、PMU 固件版本的信息。
7. 点击“基础”选项，完成基本参数设置，基础参数必须设置，包括飞行器、安装、遥控器和感度。
8. 根据您的需要在“高级”选项中设置更多的高级功能。高级参数为可选设置，包括马达、失控保护、智能方向控制、云台、低电压保护、飞行限制设置等高级功能。如果您需要使用它们，请仔细阅读调参软件导航内容并进行设置。
9. 进入“查看”选项，确认所有参数设置正确后，断开 Micro-USB 线，断开飞行器电源。
10. 参数设置完成。

- 
- (1) 第一次使用调参软件时需要先注册。
 - (2) 如果连接指示灯为红灯、数据通信指示灯为蓝灯不闪，请检查连接。
 - (3) 初次使用时请务必完成“基础”设置，然后才能根据<基础飞行篇>进行飞行测试。
 - (4) 调参软件支持 Windows 和 Mac 操作系统，如您使用 Windows 操作系统，请于 DJI 官网下载后缀名为 EXE 的安装文件，如您使用的是 Mac 操作系统，请于 DJI 官网下载后缀名为 DMG 的安装文件。

- 
- (1) 如果使用过程中，软件提示需要升级固件，请查看附录→固件升级。
 - (2) 本步骤需要与调参软件配合使用，请详细阅读调参软件中的说明文字。

配置信息

机架	配置信息				
	电机	电调	桨	电池	起飞重量
S900	DJI-4216	DJI-40A	Z-BLADE-17 × 6.0 Inch	6S-12000	6800g
F450	DJI-2312	DJI-20A	Z-BLADE-9.4 × 5.0 Inch	4S-5000	890g
F550	DJI-2312	DJI-20A	Z-BLADE-9.4 × 5.0 Inch	4S-5000	1530g

推荐感度参数

机架	基本感度				姿态感度		最大角速率	
	俯仰	横滚	航向	垂直	俯仰	横滚	俯仰	横滚
S900	100	100	100	100	160	160	220	220
F450	95	95	70	100	100	100	300	300
F550	110	100	80	100	100	100	300	300

基础飞行篇

飞控系统控制模式

请仔细阅读本节内容，它将帮助您更好控制飞行器。

不同控制模式，给您带来的飞行体验不同。

请通过下面的描述更进一步了解三种控制模式工作时的特性。

	GPS 姿态模式(需接入 GPS/指南针模块)	姿态模式	手动模式
尾舵角速度	最大尾舵角速度为 150°/秒		
摇杆线性控制	是		
摇杆命令的含义	机身姿态控制；摇杆中位对应机身姿态 0°，摇杆端点对应机身姿态 35°		相应操作的角速度控制，最大角速度为 150° /秒，无姿态角度限制，无垂直方向速度锁定
高度锁定	在距离地面 1 米以上的高度，可以很好地锁定飞行高度		无
松开摇杆	在有 GPS 信号的情况下，锁定位置不变	无位置锁定，仅稳定姿态	不建议（非专业人员勿试）
无 GPS 信号	GPS 信号丢失约 3 秒钟后，飞机进入姿态模式	无位置锁定，仅稳定姿态	---
安全性	姿态与速度混合控制；低电压保护		依靠多年操作经验
	失控时能定点悬停	失控时能回中稳定	
	接入 GPS/指南针模块，并且满足失控返航条件，所有控制模式下(GPS 姿态模式/姿态模式/手动模式/IOC 控制模式)，飞行器都将进入失控返航。		
使用领域	航拍作业	竞技飞行	---

启动/停止电机方法



您可以在调参软件的高级->马达->停止类型中设置电机停止方式为立即模式或者智能模式。

如果没有在调参软件中设置，则默认的停止方式是立即模式。

飞行前，您必须了解下述启动/停止电机方式。

1.启动电机：起飞前直接推油门不会启动电机。必须执行以下四种掰杆动作中的任何一种才能启动电机：



2.停止电机：

- 立即模式：**在所有的控制模式中，只要电机启动后，一旦油门杆超过 10%后，当油门杆再次低于 10%，电机将立即停转。在该情况下电机停转后，如果您在 5 秒钟内紧接着推油门至 10%以上，电机重启，而无需执行掰杆动作重启电机。如果电机启动后 3 秒内您没有推油至 10%以上，电机将自动停转。
- 智能模式：**不同控制模式停止电机的方式有所不同。
 - 在手动模式下只有执行掰杆动作才能停止电机。
 - 在姿态模式/GPS 姿态模式下，以下四种情况中的任何一种都会停止电机：
 - 在电机启动后 3 秒内没有推油至 10%以上，电机将自动停转；
 - 执行掰杆动作；
 - 油门摇杆 10%以下，并且成功着陆 3 秒后；
 - 飞行器倾斜角度超过 70°，并且油门摇杆 10%以下。

智能模式注意事项



- 在姿态模式/GPS 姿态模式下，拥有自动落地识别功能，会自动控制停转。
- 在姿态模式/GPS 姿态模式下，通过掰杆动作启动电机之后如果不将油门推至 10%以上，控制器将自动进入落地判断，大约 3 秒后自动停转。
- 正常飞行的过程中，仅将油门拉至 10%以下都不会导致电机停转。
- 在姿态模式/GPS 姿态模式下，出于安全和保护飞行器的考虑，由于异常情况（碰撞，电机或电调异常，射浆）导致飞机的姿态倾斜超过 70 度，只要油门低于 10%，电机将自动停转。

立即&智能模式注意事项



- 如果选择立即停止模式，请一定不要在飞行过程中把油门摇杆拉至 10%以下的位置，否则将直接导致电机停转。如果意外把油门拉到 10%以下而导致电机停转，请在 5 秒钟内立即推油至 10%以上，以重启电机。
- 请不要在飞行中执行掰杆动作，如果执行，电机将立即停转。



- 如果选择智能模式，在所有的控制模式中，只要油门摇杆低于 10%位置，系统就会执行熄火判断工作，此时摇杆将失去横滚、俯仰方向的控制权限，仅保留油门杆的控制权，但飞行器会继续维持平衡。
- 在飞行过程中，无论在何种控制模式下，我们都不推荐将油门拉至 10%以下。



- 所有停止模式的正常运行建立在正确校准了遥控器的前提下。
- 失控保护时掰杆动作会被主控屏蔽，使电机保持之前的状态。

步骤 1 校准指南针

如果您使用 GPS/指南针模块，请进行指南针校准。否则，跳过这一步。



- (1) 请不要在含铁磁性物质的区域校准，如磁矿、停车场、带有地下钢筋的建筑区域等。
- (2) 校准时请勿随身携带铁磁物质，如钥匙、手机等。
- (3) 指南针模块无法在南北极圈内正常工作。
- (4) 指南针校准非常重要，否则系统无法正常工作。

指南针校准步骤

1. 打开遥控器，接通飞控系统电源。
2. 在控制模式开关的手动和 GPS 模式（或者 GPS 和姿态模式）之间快速来回切换超过 5 次，手动模式 ->GPS 姿态模式->手动模式为 1 次，直到 LED 指示灯黄灯常亮，进入校准模式；
3. （图 1）飞行器水平，重力方向为轴旋转（约 360°），直至绿灯常亮；
4. （图 2）机头朝下竖起飞行器，重力方向为轴旋转（约 360°），直至绿灯熄灭，即完成校准；

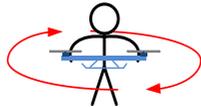


图 1

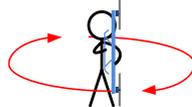


图 2

5. 校准成功，校准模式将自动退出，LED 正常闪烁；校准失败，红灯持续闪烁。此时再切换 1 次控制模式取消当前校准状态，再从第 2 步开始重新校准。



- (1) 指南针数据异常时，主控将提示指南针异常，LED 灯出现红黄灯交替()闪烁提示，且同时关闭 GPS，自动进入姿态模式。
- (2) 无需完全水平或垂直旋转多旋翼飞行器，45 度角以内即可。
- (3) 如果持续校准失败，请检查附近是否有强磁场干扰 GPS/指南针模块。
- (4) 使用过程中，如遇到以下情况，需要重新校准。
 - a) 飞行场地地理位置变更时；
 - b) 多旋翼飞行器的机械安装变化时：
 - GPS/指南针模块位置变更；
 - 电子设备如主控、舵机、电池等添加、移除、移位；
 - 多旋翼飞行器的机械结构变更。
 - c) 多旋翼飞行器飞行发生漂移(不能直线飞行)。
 - d) 飞行器调头时 LED 指示灯显示姿态错误。(偶尔发生属正常)

步骤 2 检查安装是否正确

仔细检查下列各项，确保无误。

以下任何一项错误都会导致严重的事故：

- (1) 电机转动反向
- (2) 电机电调的连接线不可靠
-  (3) 主控器安装方向错误、安装不牢靠
- (4) 主控器和电调之间连接错误、接触不良
- (5) 螺旋桨旋转方向错误
- (6) 指南针被磁化

确保以下各项正确：

-  (1) 正确组装多旋翼飞行器
- (2) 调参软件中正确设置所有参数
- (3) 所有连线正确且状况良好
- (4) 遥控器、主控器以及所有部件的供电量充足

步骤 3 飞行前检查

以下过程基于智能停止模式。请仔细对照您的飞行器表现是否如下所述。更多 LED 灯的说明请参考附录 -> LED 提示灯描述。

1. 先开遥控器，再接通飞行器电源！
2. 在系统通电 5 秒内，请勿大幅度晃动飞行器，等待系统初始化。正常闪灯序列(●●●●●●●●●●●●●●)。接下来，可能会有 4 下黄灯快闪(●●●●)，4 下黄灯快闪(●●●●)期间无法启动电机(飞行器进行预热)。
3. 4 下黄灯快闪消失后。拨动遥控器上的控制模式开关，观察 LED 指示灯，确保其工作正常。例如您看到闪灯情况为 ●●●●，说明当前控制模式处于姿态模式，并且 GPS 信号极差。

手动模式、姿态模式和 GPS 姿态模式(需接入 GPS/指南针模块)三种控制模式对应指示灯应该如下表所示。

- (1) 没有接入 GPS/指南针模块时，只有控制模式灯，没有 GPS 卫星数目指示灯。
- (2) 接入 GPS/指南针模块时，控制模式灯之后有 GPS 卫星数目指示灯。

控制模式指示	GPS 信号状态指示
手动模式：不闪灯	信号良好(GPS 卫星数目 > 6)：不闪灯
姿态模式：● (有摇杆不在中位 ●●)	信号一般(GPS 卫星数目 = 6)：●
GPS 模式：● (有摇杆不在中位 ●●)	信号差(GPS 卫星数目 = 5)：●●
	信号极差(GPS 卫星数目 < 5)：●●●

4. 将控制模式开关拨至姿态模式位置，保持机体静止不动，执行以下四种掰杆动作中的任何一种启动电机：



5. 电机启动后，横滚/俯仰/偏航摇杆立刻回中，油门摇杆不超过中位，观察螺旋桨转动方向是否正确。（如果不正确，请返回调参软件中更改您的设置）。
6. 执行掰杆动作停止电机，断开飞行器电源。
7. 确保上述所有都正确之后，再进入飞行测试。

如果上电后出现其它 LED 闪灯，请根据本说明书的“常见问题”→“异常指示灯说明列表”说明排除故障。

步骤 4 飞行测试步骤

1. 选择空旷、无建筑物或树木遮挡、远离人群的地方作为飞行场地，飞行器放到离您 3 米以外的水平地面。
2. 若使用 GPS 姿态模式，需等待飞行器搜索到足够的 GPS 卫星数再起飞(红灯闪烁一次或不闪烁)；若使用姿态模式/手动模式(新手请勿使用)飞行，可以不必等待该过程。
3. 启动程序：
 - (1) 先打开遥控器，再给飞行器上电。请勿大幅度晃动飞行器，直到系统初始化和自检完成。
 - (2) 等待飞行器预热，4 下黄灯快闪(●●●●)消失后，执行掰杆动作启动电机。
 - (3) 电机启动后，横滚/俯仰/偏航摇杆立刻回中，同时推动油门摇杆离开最低位置（在一段时间内油门摇杆不脱离低端，电机停止旋转，若出现此情况，需重新执行启动程序）。
 - (4) 继续向上推油门超过中位，飞行器才离地起飞（也不要过度推杆，以防飞行器突然急速上冲）。
 - (5) 在飞行器离地之后请随时注意飞行器的运动，并用摇杆适当调整飞行器的运动状态。
 - (6) 当到达希望的高度后，将油门杆拉至中位(保持横滚/俯仰/尾舵摇杆处于中位)，飞行器可处于悬停状态。
4. 慢慢下降飞行器，不要降落到坚硬物体上，降落后油门收到最低后，再执行掰杆动作停止电机。
5. 先断开飞行器电源，再关闭遥控器，试飞完成。

飞行注意事项 !!!

- (1) 如果等待预热 4 下黄灯快闪(●●●●)时间过长(大于 2 分钟)，请先断电 10 分钟，冷启动，再连接调参软件->工具，进行高级校准。
- (2) 如果电机停止方式为立即停止模式，请一定不要在飞行过程中把油门摇杆拉至 10% 以下的位置，否则将直接导致电机停转。如果意外把油门拉到 10% 以下而导致电机停转，请在 5 秒钟内立即推油至 10% 以上，以重启电机。
- (3) 请不要在飞行中执行掰杆动作，如果执行，电机将立即停转。

- (4) 飞行过程中注意 GPS 卫星状态指示灯的状态，确保 GPS 信号良好（红灯一闪或不闪烁），否则飞行器在悬停时会漂移。
- (5) 请不要在铁磁物质较多的位置飞行。内部磁传感器会因铁磁物质的影响导致工作异常。
- (6) 请不要在 GPS 信号弱的场合使用 GPS 姿态模式，可能无法获取 GPS 信号。
- (7) 如果飞行过程出现低电压报警，LED 红灯快闪，请尽快降落飞行器，以避免坠机等严重后果！
- (8) 听到遥控器低电压报警的声音后，请尽快将飞行器降落，防止遥控器异常导致失控或坠机。
- (9) 使用 GPS 姿态模式飞行时，请确保在 GPS 信号良好的情况下记录返航点，否则，返航点记录位置可能不准确。

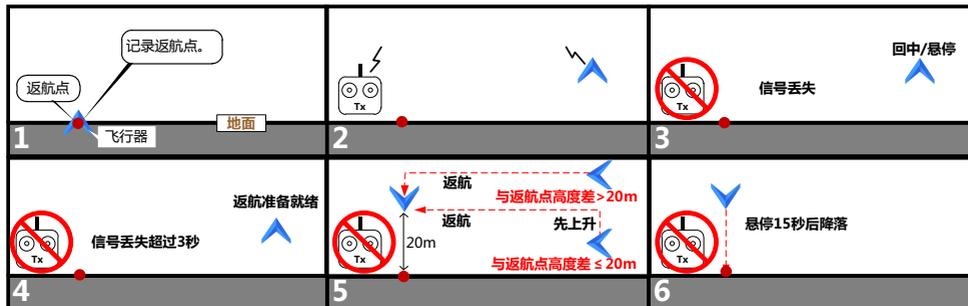


- (1) 油门杆在中位表示垂直方向的速度为 0m/s。在飞行过程中最好始终保持油门杆量距熄火位置 10%满量程以上！
- (2) 飞行器降落时要控制下降的速度，最好是缓慢下降，防止飞行器落地的撞击损坏飞行器。
- (3) 如果设置失控保护功能，飞行过程一旦进入失控保护飞行器将按照您在调参软件中设置的进行操作，请务必清楚您的设置。
- (4) 如果设置低电压保护，飞行过程一旦进入低电压保护飞行器将按照您在调参软件中设置的进行操作，请务必清楚您的设置。

高级功能篇

A1 失控保护

完整的失控返航过程如下图所示。



返航点：起飞前主控制器在找到 6 颗或以上卫星（红灯闪烁一次或不闪烁）10 秒后，当第一次启动电机时主控制器记录到的飞行器位置为返航点。

- (1) 请确保在飞行器起飞前记录返航点，并明确知道飞行器记录的返航点在哪里，确保安全使用。
- (2) 返航时飞行器机头正对着返航点，沿着失控地点与返航点之间水平面上的连线，直线地飞行。
- (3) 悬停 15 秒期间，您可以利用重新获得控制权。

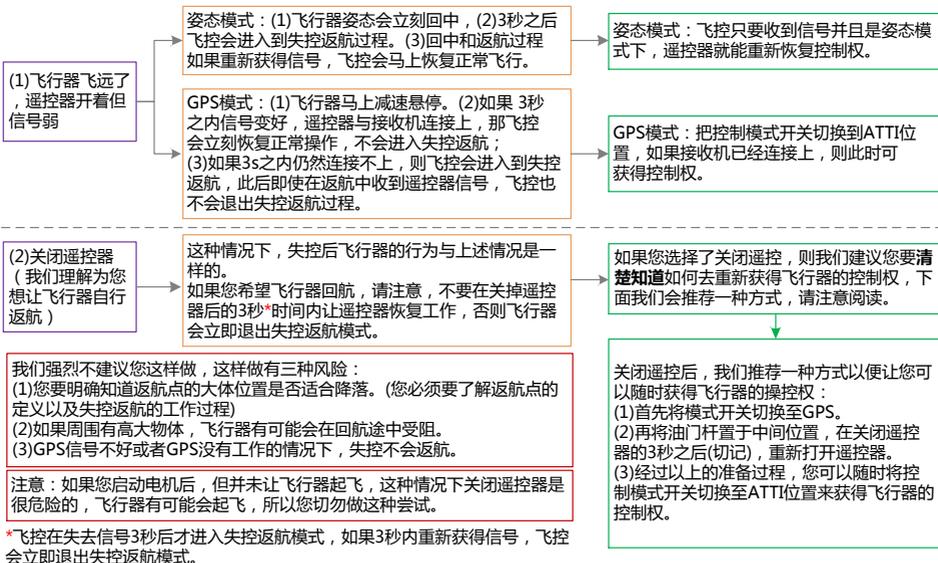
失控返航工作逻辑及重新获得控制权方法

本节将会对失控返航的工作逻辑以及如何重新获得控制权加以解释。

以下说明适合的条件为：

1. 飞行器处于飞行状态。
2. GPS正常工作并且信号良好（6颗卫星或以上，对应指示灯状态为红灯1闪或不闪）。

- 产生失控的原因
- 失控后飞行器的行为
- 如何重新获得控制权
- 注意事项



*飞控在失去信号3秒后才进入失控返航模式，如果3秒内重新获得信号，飞控会立即退出失控返航模式。

A2 低电压保护

为了避免电池电压过低而造成摔机等严重后果，我们为您设计了两级低电压保护措施。您可以选择不使用，但我们强烈建议您开启该功能！低电压保护用于提醒您当前电压过低，可能无法为您的飞行器提供足够的动力，需要您尽快降落飞行器。您可以在调参软件中设置此功能。并且，如果使用该功能，务必在调参软件中校准当前电压。

低电压保护分为“第一级保护”和“第二级保护”。进入“第一级保护”后，LED 会快闪红灯报警；进入“第二级保护”后，LED 会快闪红灯报警的同时，飞行器将缓慢下降高度，此时若需保持悬停需将油门杆推至杆量的 90%处。

当出现低压报警时，请您尽快降落飞行器，以避免坠机等严重后果 !!!



- (1) 您可以在**调参软件->高级->失控保护**中设置失控保护方式。
- (2) 需要配合**调参软件->高级->电压**页面的内容进行设置。

A3 智能方向控制飞行测试

下文使用定义和图示说明

飞行前向：定义为推俯仰杆（）飞行器的实际飞行方向。

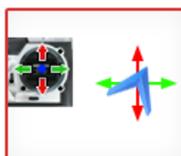
步骤 1 飞行前准备

在普通飞行过程中，飞行器的飞行前向始终和飞行器的机头朝向一致；启用智能方向控制后，在飞行过程中，飞行器的飞行前向和飞行器的机头朝向无关。下图中遥控器红、蓝色箭头对应相应摇杆的操作。

- 在使用航向锁定时，飞行前向和主控记录的某一时刻的机头朝向一致。使用条件：控制模式处于姿态模式或 GPS 姿态模式。

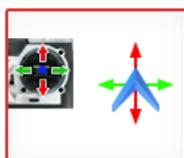


普通飞行

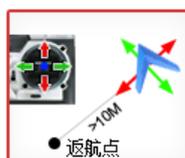


航向锁定飞行

- 在使用返航点锁定时，飞行前向为返航点到飞行器的方向。使用条件：卫星数量 ≥ 6 ；控制模式处于 GPS 姿态模式；飞行器距离返航点 $> 10m$ 。



普通飞行



返航点锁定飞行

步骤 2 IOC 开关设置

在使用之前，请选择一个三位开关作为 IOC 开关，该开关也将用于手动记录航向、返航点。并使用[调参软件->高级->IOC](#)页面的内容进行设置。

IOC 开关			
IOC 功能	关闭	航向锁定	返航点锁定

 上表中三位开关位置图仅为示意图，实际开关位置的对应关系与您遥控器该通道的正/反向设置有关，具体对应关系可连接调参软件后拨动开关进行查看。

步骤 3 记录飞行前向和返航点方式

如果您开启 IOC 功能，请务必清楚地知道飞行前向(航向锁定飞行)和返航点(返航点锁定飞行)。

其中，记录飞行前向与返航点都有自动记录和手动记录两方法，使用时可任选一种。记录航向/返航点时，LED 以快闪绿灯  提示记录成功。

	航向锁定飞行	返航点锁定飞行
自动记录	飞行器上电后 30 秒	起飞前主控在找到 6 颗或更多的卫星 10 秒后, 当您第一次启动电机时自动记录的飞行器位置为返航点。
手动记录	飞行器上电 30 秒后, 切换 IOC 开关的关闭和航向锁定 3~5 次。(关闭->航向锁定->关闭为一次)	主控在找到 6 颗或更多的卫星后, 飞行器能自主悬停时, 切换 IOC 开关的航向锁定和返航点锁定 3~5 次。(航向锁定->返航点锁定->航向锁定为一次)



手动记录时, 请勿在关闭与返航点锁定之间切换, 可能导致航向锁定被重新记录。

步骤 4 进行飞行测试

接着, 请按照下面步骤进行**航向锁定/返航点锁定**飞行测试。进行航向锁定飞行/返航点锁定飞行时, 模式控制 LED 以黄灯和绿灯(●●)提示。

具体飞行操作步骤如下:

在同一飞行过程中	第 1 步: 记录	第 2 步: 开启	第 3 步: 退出	第 4 步: 重新进入
航向锁定				
开关设置	记录飞行前向	控制模式开关置于姿态/GPS 姿态模式 IOC 开关从关闭拨到航向锁定	IOC 开关拨到关闭	IOC 开关从关闭拨到航向锁定
返航点锁定				
开关设置	记录返航点	控制模式开关置于 GPS 姿态模式, IOC 开关从关闭拨到返航点锁定	IOC 开关拨到关闭	IOC 开关从关闭拨到返航点锁定

推俯仰杆飞行器运动方向

推横滚杆飞行器运动方向

●返航点



飞行器 (箭头方向为飞行器飞行时机头朝向)

IOC 飞行注意事项 !!!



- (1) 返航点锁定飞行中，当飞行器距离您和返航点较远时，请不要快速频繁切换 IOC 开关，避免返航点在您不注意的情况下被无故改变。



- (1) 返航点锁定飞行中，必须满足 GPS 卫星数 6 颗或更多，以及飞行器距离返航点 10m 以外的条件。
- (2) 当飞行器不满足 IOC 飞行条件时，飞控系统 will 自动退出 IOC 控制模式，请时刻关注 LED 指示灯，了解飞行器当前所处的飞行控制模式。



- (1) 智能方向控制 ●● 表示的闪烁方式可为：
 - a) 电机启动前，●●：此时所有摇杆(除油门杆外)回中；●●●：有摇杆(除油门杆外)不在中位。
 - b) 电机启动后 3 秒内油门杆被推至 10% 以上后，●●：此时所有摇杆回中；●●●：有摇杆不在中位。
- (2) 在进入返航点锁定飞行前，您最好先将飞行器飞离返航点 10 米以外，然后在所有条件满足的情况下再将 IOC 开关切换至返航点锁定位置。如果您在 10 米以内就已经将 IOC 开关切换至返航点锁定位置，并且此时是您在该次飞行中首次使用返航点锁定飞行，那么当飞行器在飞出 10 米范围后，如果条件满足，主控将自动进入返航点锁定飞行。
- (3) 在使用返航点锁定飞行时，只要满足以下任何一种情况，飞行器将退出返航点锁定，进入航向锁定飞行，并以之前自动或手动记录的飞行前向飞行。
 - a) 当飞行器距离返航点 10m 以内。
 - b) 主控器进入姿态模式。
 - c) GPS 星况变差（即星数少于 6 颗，卫星数指示灯两闪或三闪）。
- (4) 我们建议您在进入任何一种智能方向控制飞行之前都清楚您使用的是哪种锁定方式，并请牢记当前锁定的航向或返航点。

A4 接收机高级保护功能

如果使用该功能，请连接调参软件，在基础->遥控器->接收机高级保护功能中设置。

如果选择开启，则飞行过程出现下面的情况时，飞行器将触发失控保护功能。

根据飞行器高度不同，分为以下两种情况：

1. 低于 100m 时，A/E/R 三个通道不在中位；
2. 高于 100m 时，A/E/R 三个通道不在中位，或 T(油门)在中位以上。

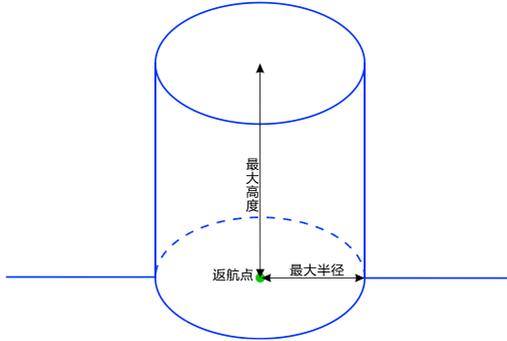
在 GPS 或姿态模式下，满足条件 a 或 b，且 A/E/R/T 四个通道数据都无变化，持续时间 20 秒后，飞行器将自动悬停，之后 10 秒内 A/E/R/T 四个通道仍无变化，则认为接收机数据异常，自动进入失控保护。

失控保护退出方法的简要说明：有摇杆变化便认为接收机恢复，姿态模式或手动模式下，会自动退出失控保护；GPS 模式下，需要将控制模式开关打到姿态或手动以获得控制权，更具体的内容请参考失控保护的说明。

A5 飞行限制

NAZA-M 飞控系统默认开启飞行限制功能，用于设置和限定飞行器飞行的高度和距离。最大高度用于限制飞行器距离返航点在垂直方向上的高度，最大半径用于限制飞行器距离返航点在水平方向上的距离。

默认设置为最大高度 2000m，最大半径 2000m。用户可以在调参软件中设置最大高度和最大半径的数值，其中最大高度的范围为 10m-100000m，最大半径的范围为 10m-100000m。设置完成以后，飞行器在飞行过程中距离返航点的最大高度和最大半径将小于所限定的值，如下图所示，在返航点上方的飞行范围将被限定在一个圆柱空间内。



- (1) 限高仅在控制模式为 GPS 或姿态时有效 限远仅在控制模式为 GPS 并且卫星数 ≥ 6 时有效。
- (2) 飞行器由于惯性冲出限制边界后，遥控器仍有控制权，但不能控制飞机继续飞远。
- (3) 当控制模式从姿态切换到 GPS 模式时，如果飞行器位于最大半径之外时，飞行器将会自动返回到限制边界内。
- (4) 失控保护功能不会受此飞行限制影响。

附录

产品规格

总体特性	
内置功能	<ul style="list-style-type: none">● 三种控制模式● 增强型失控保护● 低电压保护● 普通/S-Bus/ S-Bus 2/PPM 接收机支持● 独立 PMU 模块● 支持 2 轴云台
外围设备	
支持多旋翼飞行器类型	<ul style="list-style-type: none">● I 型, X 型四旋翼● I 型, X 型, IY 型, Y 型六旋翼● I 型, V 型, X 型共轴双桨八旋翼
支持的电子调速器输出	400Hz 刷新频率
推荐遥控器	PCM 或 2.4GHz , 至少 4 通道。
系统配置要求	Windows XP SP3; Windows 7; Windows 8 , Mac OS 10.6 或以上
电子机械特性	
工作电压范围	<ul style="list-style-type: none">● 主控器 : 4.8V ~ 5.5 V● PMU 模块 输入 : 7.4V ~ 26.0 V (推荐 2S ~ 6S LiPo) ; 输出 (V-SEN 端口红线) : 3A@5V 输出 (V-SEN 端口红线) 瞬时最大电流 : 7.5A
功耗	<ul style="list-style-type: none">● 最大 : 1.5W(0.3A@5V)● 普通 : 0.6W(0.12A@5V)
工作环境温度	-10°C ~ 50°C
重量	<ul style="list-style-type: none">● 主控器 : 27g● GPS/指南针模块 : 27g● PMU 模块 : 28g● LED 模块 : 13g
尺寸	<ul style="list-style-type: none">● 主控器 : 45.5mm × 32.5mm × 18.5mm● GPS/指南针模块 : 46mm (直径) × 10mm● PMU 模块 : 39.5mm × 27.5mm × 10.0mm● LED 模块 : 25mm × 25mm × 7.0mm
飞行特性 (受机械特性和负载影响)	
悬停精度 (GPS 姿态模式):	<ul style="list-style-type: none">● 垂直方向 : ± 0.8m● 水平方向 : ± 2.5m
最大尾舵角速度	200°/s
最大倾斜角度	35°
最大升降速度	上升 6m/s , 下降 4.5m/s

主控/PMU 固件升级

请严格按照以下流程进行固件升级，否则可能导致飞控系统工作异常。出于安全考虑，在固件升级时请不要接通飞行器的动力电源，而是只接通飞控电源)

1. 确保您的计算机已接入互联网。
2. 升级过程中，请关闭其它应用程序，包括杀毒软件、网络防火墙等等。
3. 确保飞控系统可靠供电，升级完成前切勿断开电源。
4. 确保主控器与电脑已通过 USB 线缆连接，升级完成前切勿断开 USB 数据连接。
5. 打开调参软件并等待主控器与调参软件连接。
6. 点击“升级”→查看主控和 PMU 模块的固件版本。
7. 服务器将检查您当前的固件版本，并检查最新的可升级固件版本。
8. 如果服务器上的固件较新于您的当前版本，您将点击相应的链接按照提示进行升级。
9. 请耐心等待，直到调参软件显示已完成。
10. 请在 5 秒钟以后，对飞控系统进行电源重启。现在您的固件已是最新版本。



- (1) 升级完成后，请重新使用调参软件配置参数。
- (2) 如果主控和 PMU 固件升级过程失败，主控器将自动进入等待固件升级模式，请重复以上步骤。
- (3) 在“升级”页面，您还可以查看 GPS 固件版本，但是并不支持在线升级。

LED 提示灯描述

飞控系统状态	闪灯序列
系统初始化和自检查	
IMU 数据异常, 或需要进行 IMU 高级校准*	
上电后预热	
飞行器有晃动或传感器 Bias 过大	
指南针误差过大, 需要重新校准	
遥控器信号丢失, 进入失控保护	
遥控器摇杆中位异常	
低电压报警或异常警告* (如: 配置错误、遥控器数据错误、开启低电压保护但没连接 PMU、序列号错误、指南针工作异常)	
IOC 记录飞行前向或返航点	
控制模式指示	手动模式: 不闪灯 姿态模式: (有摇杆不在中位) GPS 模式: (有摇杆不在中位) 智能方向控制模式: (有摇杆不在中位)
GPS 信号状态指示 (需接入 GPS 模块)	信号良好(GPS 卫星数目 > 6): 不闪灯 信号一般(GPS 卫星数目 = 6): 信号差(GPS 卫星数目 = 5): 信号极差(GPS 卫星数目 < 5):

指南针校准	闪灯序列
开始水平校准	
开始垂直校准	
校准失败	

*连接调参软件后, 会提示具体错误

V1 端口说明

请尽量记住各端口的功能，这将有助于您正确熟练地使用 Naza-M。

主控制器	
	用于控制飞行器横滚（左右）方向倾斜
	用于控制飞行器仰俯（前后）方向倾斜
	用于油门控制
	用于偏航控制
	用于控制模式(手动模式/姿态模式/GPS 姿态模式)切换
	用于手动控制云台俯仰方向
	用于 D-Bus (兼容 S-Bus/S-Bus2)
	用于电压监视(连接多功能模块的 V-SEN 端口)
	接一号电子调速器
	接二号电子调速器
	接三号电子调速器
	接四号电子调速器
	接五号电子调速器
	接六号电子调速器
	接云台横滚舵机/接(八旋翼)七号电子调速器(使用八旋翼需要升级主控制器固件到 V3.10)
	接云台俯仰舵机/接(八旋翼)八号电子调速器(使用八旋翼需要升级主控制器固件到 V3.10)
	LED 接口，用于连接多功能模块的 LED 线
	GPS 与指南针模块接口，用于连接 GPS 与指南针模块。/也可以作为 PMU 扩展口。 (在三线端口上，距离缺口最近的引脚为信号线)
多功能模块	
V-SEN	V-SEN 端口：连接主控 X3 端口，用于监视电源电压，同时提供电源。 <ul style="list-style-type: none">● 橙线(信号线)输出：±3.3V● 红线(电源线)输出：3A@5V
LED	● LED 线，与主控 LED 端口连接
	Micro-USB 接口：用于连接 PC 进行参数调节与固件升级等。
选配 GPS 与指南针模块	
	接 EXP 扩展端口

V1 产品规格

总体特性	
内置功能	<ul style="list-style-type: none">● 三模式飞控系统● 增强型失控保护● 低压保护● S-Bus/S-Bus2 接收机支持● PPM 接收机支持● 支持 2 轴云台
外围设备	
支持多旋翼飞行器类型	<ul style="list-style-type: none">● I 型, X 型四旋翼● I 型, X 型, IY 型, Y 型六旋翼● I 型, V 型, X 型共轴双桨八旋翼(需要升级固件到 V3.10)
支持的电子调速器输出	400Hz 刷新频率
推荐遥控器	PCM 或 2.4GHz , 至少 4 通道。
系统配置要求	Windows XP SP3; Windows 7; Windows 8
电子机械特性	
工作电压范围	<ul style="list-style-type: none">● 主控器 : 4.8V ~ 5.5 V● 多功能模块 输入 : 7.2V ~ 26.0 V (推荐 2S ~ 6S LiPo) ; 输出 (V-SEN 端口红线) : 3A@5V 输出(V-SEN 端口红线)瞬时最大电流 :7.5A
功耗	<ul style="list-style-type: none">● 最大 : 1.5W(0.3A@5V)● 普通 : 0.6W(0.12A@5V)
工作环境温度	-10°C ~ 50°C
重量	<ul style="list-style-type: none">● 主控器 : 25g● GPS 与指南针 : 21.3 g● 多功能模块 : 20g
尺寸	<ul style="list-style-type: none">● 主控器 : 45.5mm × 31.5mm × 18.5mm● GPS 与指南针 : 46mm (直径) × 9mm● 多功能模块 : 32.2mm × 21.1mm × 7.7mm
飞行特性 (受机械特性和负载影响)	
悬停精度 (GPS 模式):	<ul style="list-style-type: none">● 垂直方向 : ± 0.8m● 水平方向 : ± 2.5m
最大尾舵角速度	200°/s
最大倾斜角度	45°
最大升降速度	6m/s

GPS 姿态模式下偏离航线补偿

请多飞几个航线，会自动修正。

遥控器摇杆中位误差过大导致无法启动电机解决方法

如果出现遥控器摇杆中位误差过大时，这将导致您执行掰杆动作时无法启动电机，无法起飞飞行器。同时 LED 红灯持续不断每秒快闪 4 下提醒。

导致遥控器摇杆中位误差过大的原因如下：

- (1) 开机上电时有摇杆不在中位（不检查油门）。
- (2) 遥控器摇杆被微调过导致中位较大偏离，例如 Futaba 遥控器中 SUB-TRIM 被调动过。
- (3) 遥控器行程存在较大的不对称。

针对原因(1)，请将遥控器摇杆都放在中位，并重启飞控，重新记中位即可。如果问题继续，则可能是原因(2)或

(3)导致的，这时需要调整遥控器的输出范围并连接调参软件重新校准。步骤如下：

- (1) 您可以在调参软件->基础->遥控器->命令杆校准中，推动各个摇杆到端点位置，即可在调参软件中看到 A/E/T/R 哪一个没有到达最大值。
- (2) 请根据您的遥控器说明手册，调整摇杆通道的最大行程量使调参上显示的滑块可以到达两端。
- (3) 给飞控系统上电重启，注意一定要重新上电。
- (4) 重新通过调参软件再次校准遥控器摇杆。

六轴多旋翼飞行器缺少某一动力输出时姿态仍然可控

六轴多旋翼飞行器（包括 I 型、V 型、IY 型和 Y 型六旋翼）缺少一个动力输出时，例如某一个电机停转或者螺旋桨射桨，NAZA-M 仍然能够控制飞行器姿态，起到一定的保护作用。

此时 NAZA-M 的控制模式需要处于姿态模式或者 GPS 姿态模式下，飞行器将进行自旋，并且可以通过遥控器来控制飞行器。

如果飞行器距离较远或飞行器姿态难以辨认，建议您进入航向锁定或者返航点锁定，使飞行器进入安全地带后降落。

NAZA-M 兼容 DJI 其它产品

NAZA-M 系统通过 NAZA PMU V2 的 CAN-Bus 端口()进行连接和通信,可兼容 DJI 其它产品,如 H3-2D 云台、BTU 蓝牙模块、iOSD mini、iOSD Mark II、2.4G 蓝牙电台。使用时只需将新增产品插到任意 CAN-Bus 端口都是一样的。

当您使用 DJI 其它产品,一旦出现 CAN-Bus 端口不够的情况,建议您使用 DJI CAN HUB 模块。连线方法可以参考下图。

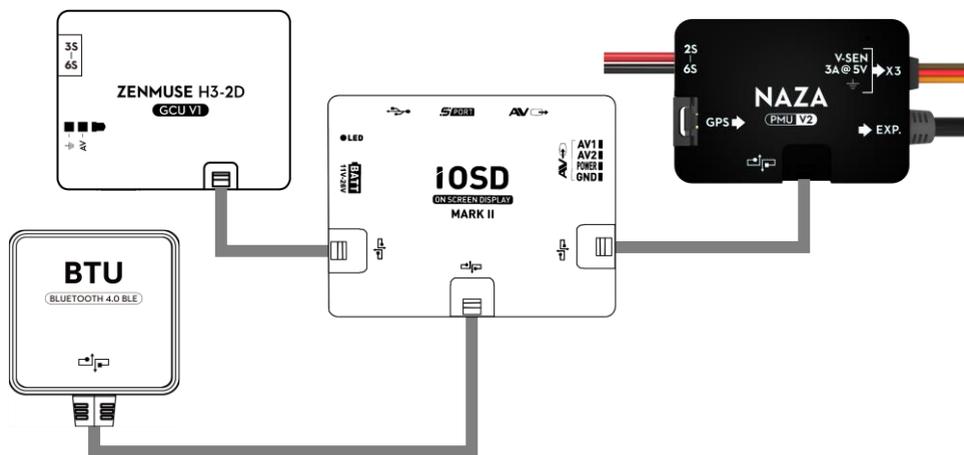


图 1 使用 iOSD Mark II 连线示意图

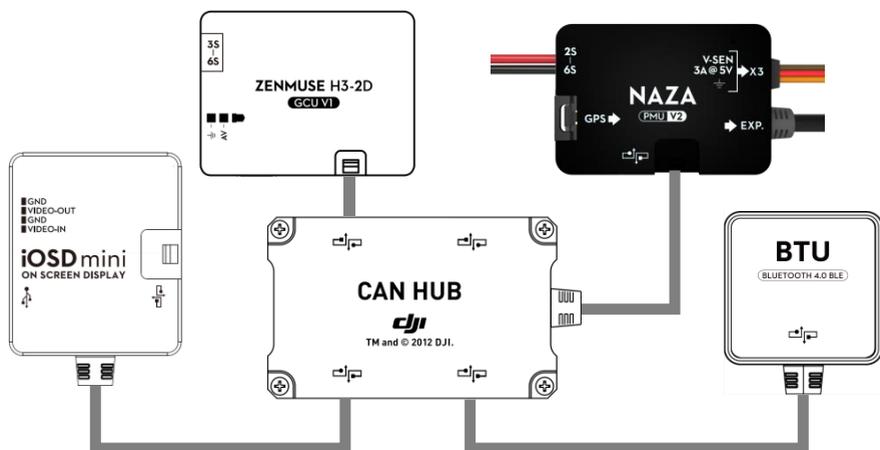


图 2 使用 CAN HUB 连线示意图

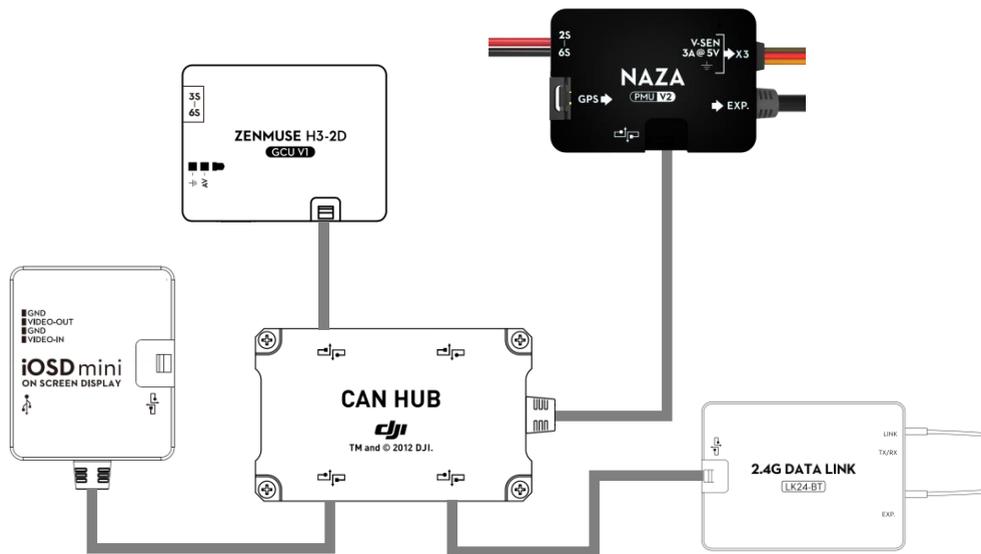


图 3 使用 CAN HUB 连接 2.4G 蓝牙电台机载端连线示意图



使用 2.4G 蓝牙电台时，如果电台地面端连接有 BTU 模块并且电台能正常通信，则飞控系统无需另外连接 BTU 模块也可在移动设备上使用 NM 调参助手。