

T1

用户手册 V1.4

修订日期 2016.07.20

使用固件版本 V3.30&调参软件版本 V1.40

请严格遵守本手册要求安装和使用本产品，并安装相应的调参软件至您的电脑或者移动设备。

感谢您购买本产品。拓攻机器人官方网站 www.topxgun.com 有 T1 的专题网页，您可以登录网页获取最新的产品信息，技术支持和用户手册。建议您下载和使用最新版的用户手册。本手册如有更新，恕不另行通知。

本手册需要与对应的调参软件配合使用，更多信息请参照调参软件上的说明文字，如与用户手册有不相符的地方，以调参软件为准。

目录

简介	4
产品简介	4
盒内物品清单	4
符号说明	4
1 安装调试	5
1.1 硬件安装	5
1.2 调参软件安装及调试	8
1.3 解锁和加锁	12
1.4 电调及指南针校准	13
1.5 水平校准	14
2 试飞说明	15
2.1 飞行模式及对应响应	15
2.2 指示灯说明	15
2.3 固件更新	17
2.4 初次试飞	19
3 高级功能	21
3.1 智能航向	21
3.2 一键返航	21
3.3 失控返航	21
3.4 低压保护	21

说明

免责声明

请用户在使用本产品前，务必仔细阅读本说明。一旦使用本产品，即视为对本声明的所有内容表示认可和接受。本产品适合 18 周岁以上人士使用。

本产品是一款适用于多旋翼飞行器的飞行控制系统。在供电正常和连接正确的情况下，可以给用户提供卓越的飞行体验。在使用本飞控系统调试参数和进行固件升级时，我们强烈建议您卸下螺旋桨，并保证供电正常和相应的功能模块接线正确。使用时请务必远离人群，危险物品和易碎物品。使用本产品时，发生以下原因直接或间接造成人身伤害和财产损失，拓攻将不承担赔偿责任：

- 1.用户没有按本手册的要求组装和使用；
- 2.用户在饮酒，吸毒，疲劳等身体或精神状态不佳的情况下操控飞行器；
- 3.用户主动或故意操控飞行器制造伤害；
- 4.用户使用非拓攻的配件私自改装本产品致使飞行器无法正常工作；
- 5.用户操作失误或主观判断失误造成的伤害；
- 6.飞行器自然磨损，电路老化等飞行器不正常工作造成的伤害；
- 7.用户在明知飞行器处于非正常工作状态下仍然操控飞行器造成的伤害；
- 8.用户在台风，冰雹，大雾等恶劣气象条件下仍然操控飞行器飞行；
- 9.用户在磁场干扰区域，无线电干扰区，政府禁飞区飞行；
- 10.用户在能见度不良，视线受到遮挡的情况驾驶飞行器；
- 11.用户使用本产品操控飞行器取得任何数据，影像资料等造成的侵权；
- 12.其他不属于拓攻责任范围内的损失。

知识产权

本产品及手册的知识产权归上海拓攻机器人有限公司所有，未经书面许可，任何组织和个人不得以任何形式复制，翻版和发行。如需引用需表明出处，并且不得对本手册进行有悖于原意的修改，删减和引用。

认证

本产品已通过 FCC，CE，RoHS 认证。

简介

产品简介

TopXGun (拓攻) T1 是一款适用于 4-8 个电机多旋翼平台的飞行控制系统，有如下特点：



- 支持 9 种常用的多旋翼机型
- 2 个基本飞行模式：姿态模式和 GPS 模式
- 支持一键返航，失控返航，低电压保护，智能航向功能
- 内置减震设计，不需要外部减震
- 支持 SBus、PPM 和 PWM 三种接收机类型
- 支持最多 128 个航点的航点跟踪飞行（需另购配套数传电台）
- 支持拓攻高性能外置 IMU 扩展（需另购）
- 支持另外再接一枚 GPS/指南针模块（需另购）

盒内物品清单

合格证保修卡×1，主控器×1，PMU 模块×1，GPS/指南针模块×1，LIU 模块×1，OSD 模块×1，GPS 支架×1，舵机线×8，Micro-USB 线×1，AV 线×1，3M 胶若干。

符号说明

通用符号

符号	意义	说明
	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、数据丢失或其他不可预知的后果。
	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。

LED 符号

符号	说明
 (N)	表示  颜色灯频闪烁 “N” 次。
{   } (N)	表示灯组合“   ”闪烁 “N” 次。
 (∞)	表示  颜色灯持续闪烁。
 (N)	表示  颜色灯持续亮 “N” 秒。

1 安装调试

1.1 硬件安装

步骤1. 确定多旋翼类型和机头朝向，并按图 1-1 所示安装电机和浆叶。

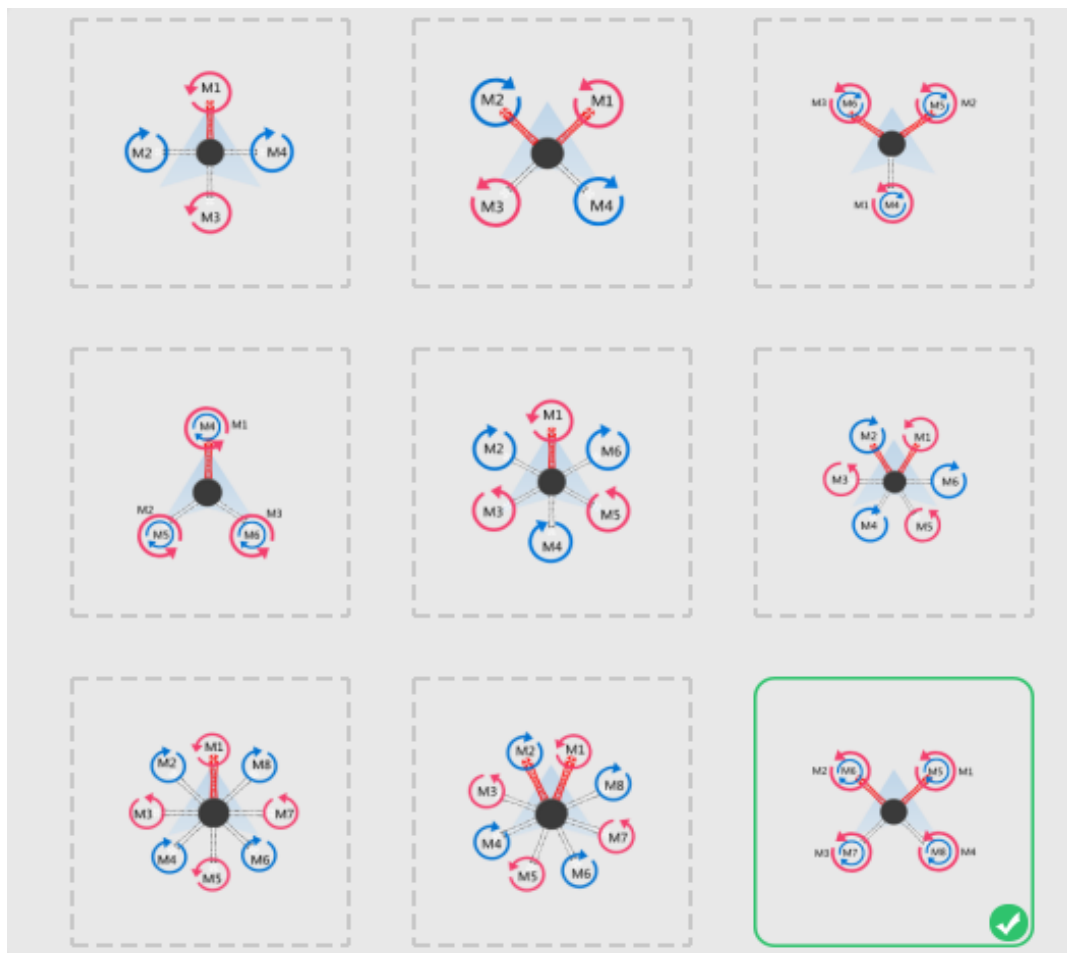


图 1-1 确定多旋翼类型

步骤2. 根据图 1-2，并按“安装连接说明”的要求安装主控，连接线路。

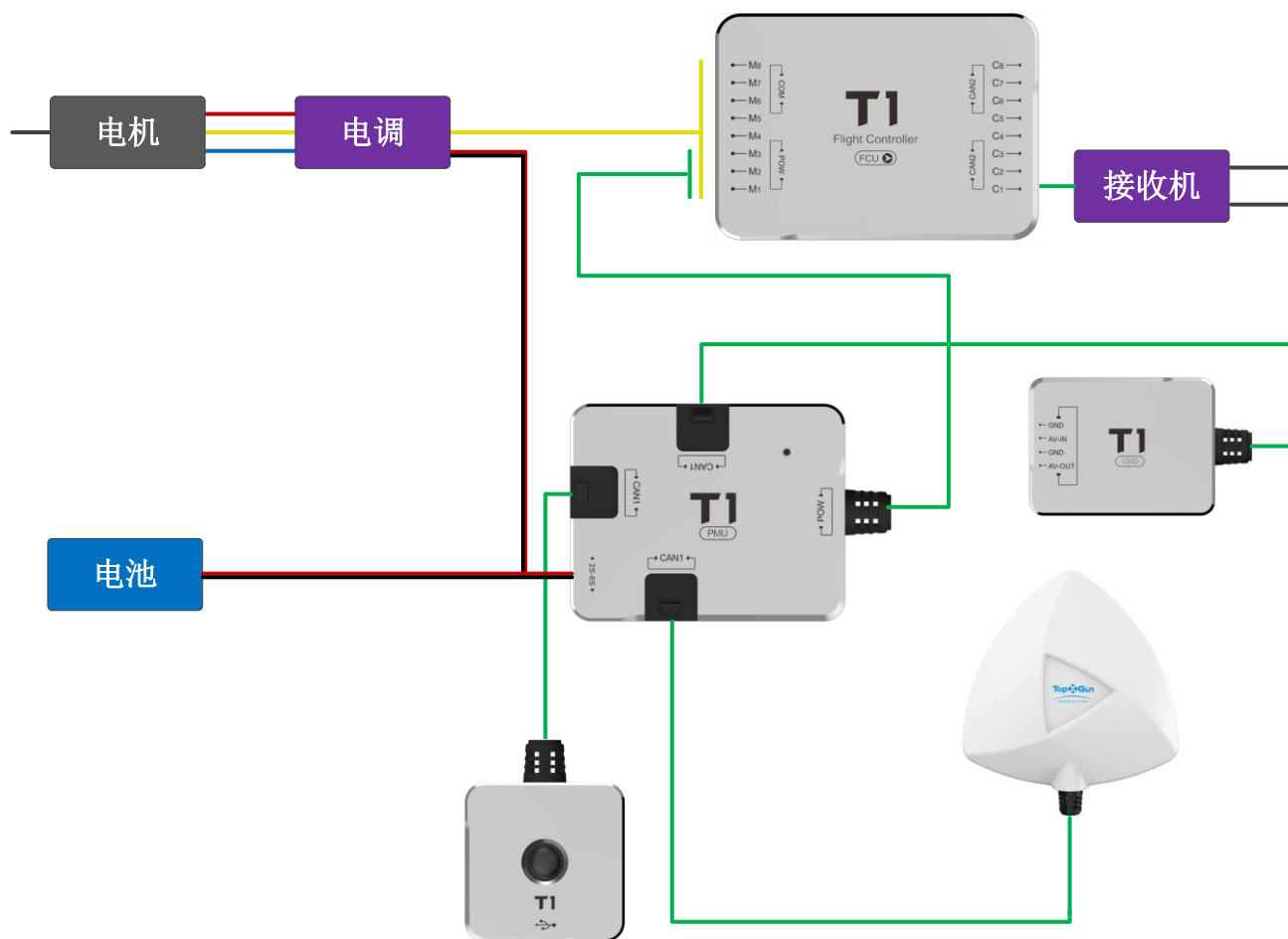


图 1-2 主控线路连接图

安装连接说明

● FCU（主控器）安装

安装位置要求

安装时，印有 T1 标记的一面朝上，外壳上箭头方向保持与飞行器机头方向一致。为了达到最佳的飞行效果，应尽量将主控安装在飞行器中心板中心位置。

端口连接说明

- 与电调连接：M1-M8 连接到飞行器电调，最多支持 8 个电机输出（电调信号线在下，地线在上）。



若使用的电调带 BEC 输出，则需将中间的红色 BEC 电源输出线剪掉。

- 与接收机连接：SBus 和 PPM 接收机直接连接到 C1。PWM 接收机请将对应通道连接至 C1-C8。为了实现 T1 飞控内置的每个增强型功能，您需要至少 6 个通道的接收机（建议使用飞控自带的防反插舵机线连接飞控与接收机）。

- 与数传设备连接：如果您获得 T1 配套的数传设备，请将数传与主控器上的 COM 口连接。

布线完成后，使用自带的 3M 胶完成固定。

● PMU 模块安装

不要将其安装在其他任何电子设备上，保证通风散热。安装时保证 PMU 上 3 个 CAN 扩展口方便接插件的插拔。



PMU 上的 3 个 CAN 扩展口定义一样。

● GPS/指南针模块安装

安装时，印有 TopXGun 标记的一面朝上，三角形外壳箭头方向对准飞行器机头方向，水平安装在 GPS 支架上，并将其连接到 PMU 上任一 CAN 扩展口。

建议使用包装内自带的 GPS 支架，如果使用其他支架，请确认其无磁性。



该模块内置磁罗盘，为磁敏感设备，安装和使用时注意远离电机，电调，动力电池等。

● LIU 模块安装

将 LIU 模块安装在飞行器机尾等易于观察的位置，不要遮挡 USB 端口，使用内附的 3M 胶固定，将其连接到 PMU 上任一 CAN 扩展口。

● OSD 模块安装

安装位置要求

在飞行器中心板上选择合适的位置，保证通风散热即可，并将其连接到 PMU 上任一 CAN 扩展口。

端口连接说明

通过自带的 AV 线使 AV-IN 连接摄像头 AV 信号线，AV-IN 上方的 GND 连接摄像头地线；AV-OUT 连接图传发射机 AV 输入端，AV-OUT 上方的 GND 连接图传发射机地线，如图 1-3 所示。

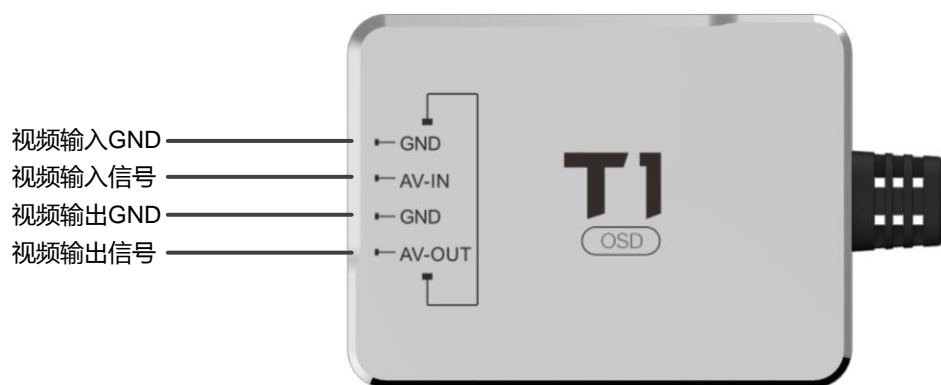


图 1-3 OSD 模块安装



使用该模块时，不能通过接收机给舵机/蜗杆供电，否则可能会出现 OSD 数据丢失。

1.2 调参软件安装及调试

安装调试前准备

T1 飞控支持 PC、手机调参。

- 若使用手机进行调参，则需要安装手机版调参软件，并需另购蓝牙调参模块，无需安装任何驱动。
- 若使用 PC 进行调参，则需要满足以下条件：
 - PC 系统为 Windows XP/7/8/10
 - PC 已连接因特网
 - 安装最新版调参软件（可能还需要安装驱动程序）

安装调测步骤

下面以 PC 端调参软件为例对试飞前的参数设置步骤进行说明，详细设置方法可参考调参软件内嵌说明书。

步骤1. 使用产品附带的 USB 线连接飞控和 PC。

PC 会自动检测飞控并连接。



使用 USB 连接飞控和 PC 时，必须给飞控通动力电。

步骤2. 选择与飞行器对应的机型设置，如图 1-4 所示。



图 1-4 机型选择



- 红色旋翼示意表示从上向下看，逆时针旋转。
- 蓝色旋翼示意表示从上向下看，顺时针旋转。
- 对于上下共轴旋翼，红色表示上层旋翼，蓝色表示下层旋翼。

步骤3. 设置遥控器输入方式，并校准。

- 1、选择接收机类型。
- 2、在遥控器上新建一个固定翼模型，设置 CH5 为一个 3 段开关，CH6 为一个 2 段或者 3 段开关。
- 3、点击“开始校准”，将遥控器 1-4 通道摇杆，5-6 通道开关拨到各个通道的极限位置数次，然后点击“完成校准”。

只有正确校准遥控器才能解锁，请检查各个通道正反向是否正确：



- 副翼往右打杆，滚转滑块往右
- 方向舵往右打杆，偏航滑块往右
- 升降舵往后打杆，俯仰滑块往右
- 油门杆往前打杆，油门滑块往右

- 4、切换 CH5 模式开关，CH6 返航开关，检查停留位置是否与控制模式一一对应，返航映射是否正常。

若接收机不是 SBus 接收机，还需进行如下操作：



- 1、设置遥控器第 5 通道的舵角（End point）到 30%左右或 70%左右。
- 2、将舵角设置回原来正常模式切换时的舵角范围。

设置成功时，若关闭遥控器，控制模式会自动跳转到红色“失控保护”区域。

图 1-5 为执行解锁操作时，1~4 通道摇杆位置。



图 1-5 遥控器/接收机通道设置

步骤4. 设置感度，如图 1-6 所示。

- 1、选择与机架一致的轴距。
- 2、根据调参软件说明，调节感度。
- 3、通过“试飞-再调节”的过程确定最佳的飞行感度。



图 1-6 感度调节

步骤5. 设置电压保护，如图 1-7 所示。

- 若您不需要飞控执行低电压保护动作，可以将其关闭。此时飞控仅在电压低时进行闪灯报警，一级保护黄灯快闪，二级保护红灯快闪。
- 若开启低压保护动作，则无论飞控处在什么模式，会在一级保护触发时执行自动返航，二级保护触发时执行原地着陆。



无论是在自动返航或者原地着陆，任何时候都可以通过切换 CH5 模式开关来回一次终止低压保护动作。（出于安全考虑，强烈建议设置合适的低压保护值，保证飞行器有足够的动力电余度）



图 1-7 电压保护设置

1.3 解锁和加锁

T1 飞控解锁方式只有唯一一种,不管是日本手还是美国手,均执行图 1-8 操作解锁,执行图 1-9 操作加锁。飞行器落地后油门杆保持最低位至少 3 秒,飞行器执行自动加锁。



T1 飞控校准电调完毕后,解锁时,电机按照顺序会依次转动。当 1 号电机起转之后您只要推油门所有电机也会同时起转。

DJI 系列电调怠速较高,使用推荐怠速解锁时会存在电机没有怠速的现象,在电机怠速界面调到高怠速即可解决。



图 1-8 解锁



图 1-9 加锁

1.4 电调及指南针校准

电调和指南针均可通过遥控器上 CH5 开关切换组合进行校准。

电调校准步骤如图 1-10 所示。



如果您的动力和飞控采取分开供电的方式，校准电调重新上电时，需要先断动力电，再断飞控电，然后先上飞控电，最后接通动力电。



图 1-10 T1 飞控电调校准流程

指南针校准步骤如图 1-11 所示。

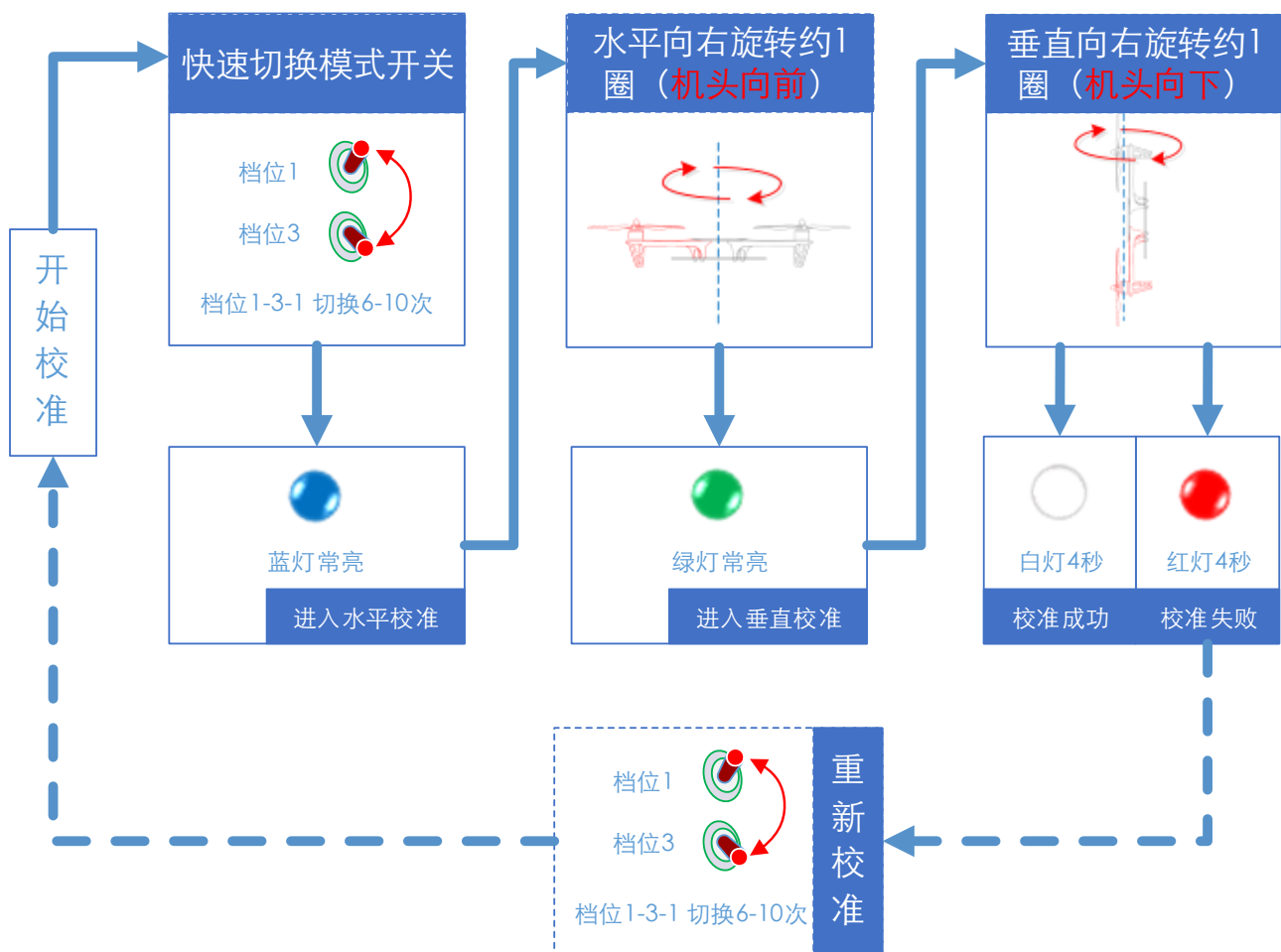


图 1-11 T1 飞控指南针校准步骤

1.5 水平校准

首次试飞前，把飞机放到水平的地面上，执行外八字加锁动作，保持 10 秒以上，LIU 蓝绿灯开始交替闪烁，此时可松开遥控器操控杆。约 10 秒后，LIU 变为蓝色指示灯单闪，约 15 秒后，LIU 闪灯正常，表明校准成功。校准过程总共耗时约 25 秒。

如果在以后的飞行过程中，姿态模式起飞后，飞机依然会往一边偏，建议重新进行水平校准。

2 试飞说明








2.1 飞行模式及对应响应

CH5 通道可以设置为 2 段或 3 段开关。设置为 2 段开关时,在低-高两个位置分别对应姿态模式-GPS 模式;设置为 3 段开关时,低-中-高分别对应姿态模式-智能航向-GPS 模式。普通飞行使用姿态模式和 GPS 模式即可完成,两种模式下杆量与飞行器动作响应关系见表 2.1。










表 2.1 T1 飞控操控模式说明

操控模式	杆量操作	飞行器响应	备注
姿态模式	横滚/俯仰	横滚/俯仰倾斜角度正比于杆量输入大小	
	偏航	偏航快慢对应偏航杆量输入大小	
	油门	电机平均输出对应当前油门值,且油门输入占有最大权限	
GPS 模式	横滚/俯仰	横滚/俯仰方向倾斜角度对应杆量输入大小,但对应方向飞行速度限制在最大水平速度以下(10m/s)	
	偏航	偏航快慢对应偏航杆量输入大小	
	油门	油门中立位对应高度保持,油门上/下的幅度对应爬上/下降的速度	

2.2 指示灯说明

正常飞行指示:先闪 GPS 状态灯,再闪控制模式状态灯			
指示内容	闪灯内容	含义说明	备注
GPS 状态	 (2) (1)	无法使用 GPS 定位	 (2)表示搜星在 7 颗以下,  (1)表示搜星在 7 颗以上但质量不好。
		可以使用 GPS 定位	
飞行模式		姿态模式,无滚转或俯仰输入	
	 (2)	姿态模式,且有滚转或俯仰输入	
		GPS 模式,无滚转或俯仰输入	

	 (2)	GPS 模式 ,且有滚转或俯仰输入	
		自动驾驶模式	在任何需要自动飞行的模式下闪烁此灯,比如自动航线、自动返航
特殊状态指示:该内容指示灯闪烁优先级高于正常飞行指示			
指示内容	闪灯内容	含义说明	备注
初始化状态	{   } (10)	硬件初始化,陀螺零偏已修正	
传感器状态	 (∞)	IMU 或气压计数据异常	断电后重新接通
	{   } (∞)	磁罗盘数据异常	检查是否有磁场干扰,或重新校准磁罗盘
接收机状态	{   } (∞)	接收机信号丢失	
电压状态	 (∞)	电压一级报警	
	 (∞)	电压二级报警	
返航点记录	 (10)	记录返航点	在第一次 GPS 可定位时会记录一次;每次电机启动时会记录一次
航点状态	 (5)	到达目标航点	
功能状态指示:指示功能操作状态			
指示内容	闪灯内容	含义说明	备注
磁罗盘校准		开始/正在校准磁罗盘 xy 轴	
		开始/正在校准磁罗盘 z 轴	
	 (4)	磁罗盘校准成功	
		磁罗盘校准失败	
电调校准		电调校准标志已存储,重新通电后继续完成校准	

-
-  (N) 表示  颜色灯频闪 “N” 次。
 -  {   } (N) 表示灯组合 “  ” 闪烁 “N” 次。
 -  (∞) 中 “ ∞ ” 表示持续闪烁。
 -  (N) 中 “N” 表示持续亮 “N” 秒。
-

2.3 固件更新



固件更新前需确认已下载最新版调参软件并已连接因特网。

步骤1. 单击“更新”按钮，进入固件升级界面。

系统提示是否有模块需要更新，如图 2-1 所示。



图 2-1 固件更新 1

步骤2. 单击 “ ” 按钮，系统会提示即将升级固件版本号，点击“确定”按钮进行固件升级，如图 2-2 和图 2-3 所示。



图 2-2 固件更新 2

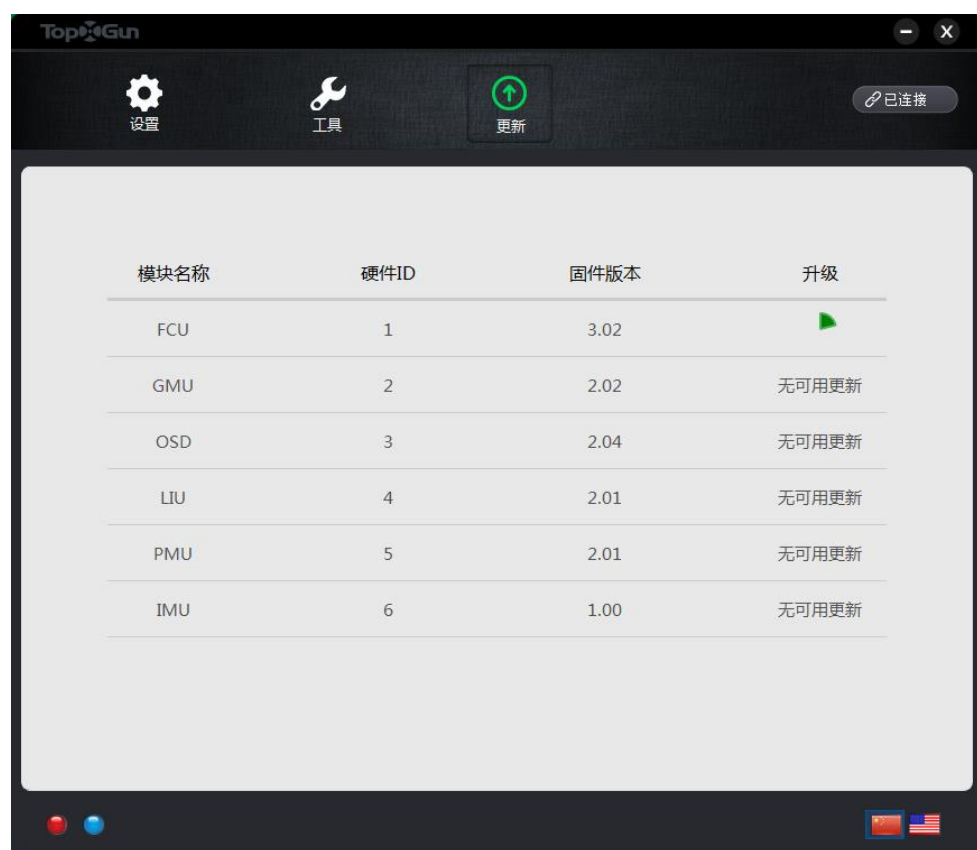


图 2-3 固件更新 3

步骤3. 固件更新成功后，在弹出的对话框中单击“**Yes**”按钮完成更新。

升级完成后，“升级”一栏中显示“无可用更新”，表明当前固件已是最新，如图 2-4 所示。



图 2-4 固件更新 4

主控 3.00 及之前版本固件升级到 3.10 固件时，第一次连接时固件版本号会显示错误，更新成功后，固件版本号会显示为 3.10。



当您断开 USB 后重新连接，固件版本号仍会显示错误。此时需要您重新连接电脑再次进行固件升级的操作，升级成功后您的固件版本号将会再次显示为 3.10，重新连接后固件版本将显示正确。

2.4 初次试飞

初次试飞时，建议遵循以下步骤进行航前检查及飞行，以确保飞行安全。

航前检查

请检查以下内容，避免飞行事故。

- 机头方向
- 主控安装方向
- 各个旋翼转向是否匹配



- 电气连接各部分是否牢靠

通电自检

通电检查步骤如下，LED 状态指示灯含义请参见“指示灯说明”。

步骤1. 请先打开遥控器，然后接通总电源。



主控通电后，在{}(10)组合闪烁完成前，尽量避免晃动飞行器，否则可能引起飞行姿态不佳。

步骤2. 观察 LED 状态指示灯，尽量等到 GPS 收星正常，可以进行定位时再进行下一步操作。

步骤3. 来回切换 CH5 飞行模式开关，观察 LED 灯飞行模式指示是否与模式开关位置保持一致。

低空试飞

步骤1. 将飞行器放在距操控手至少约 5 米距离外等待飞控系统搜星正常（红色闪灯变为绿色闪灯）。

步骤2. 在姿态模式下将遥控器左右操控杆同时掰到右下角，电机解锁，并从 1 号电机开始轮流启动；若在轮流启动过程中油门杆量超过 20%，所有电机将立刻全部启动。

步骤3. 电机完全启动后，轻推油门杆至 30%左右时保持，轻微打滚转、俯仰杆，观察电机加速趋势是否与杆量一致，若一致，则滚转、俯仰杆回中，继续推油门，直到飞行器离地。

步骤4. 在 2m 高度以下尝试各个操控通道的手感，若响应正常，则可继续自行挖掘飞控的最大潜能。





3 高级功能

3.1 智能航向

智能航向又称无头模式，CH5 模式开关由姿态模式档位拨至中间档进入姿态模式下的智能航向（不带定高定点），CH5 模式开关由 GPS 模式档位拨至中间档位进入 GPS 模式下的智能航向（带定高定点），此后每次解锁操作时记录当前机头朝向为飞行器智能前向，在飞行的过程中不管飞行器机头航向如何变化，遥控器俯仰和横滚操控的前后左右即为以解锁时机头朝向为前向的前后左右。

3.2 一键返航

在任何飞行模式下，只要飞行器在空中且 GPS 信号正常，均可启动一键返航。

一键返航功能触发后，飞行器当前高度不足 10m，会首先升至 10 米高度，然后保持飞行器机头航向，沿直线飞往起飞点（Home 点）上空，并且 LED 指示灯变为  (1)  (2)；到达起飞点上空后，飞行器会进入 5 秒悬停，然后垂直降落，此时 LED 指示灯变为  (1)  (1)，降落速度会根据飞行器当前高度自动判断；飞行器落地后，飞控系统会自动确认是否已完全落地，确认完成后，电机自动加锁，返航结束。



- 返回至起飞点上空过程中，可以操控航向杆对飞行器航向进行调整，但不能操控俯仰杆和横滚杆对飞行器位置进行调整。
- 在起飞点上空降落过程中，可以操作除了油门之外的其它 3 个通道，即滚转、俯仰、航向来选择合适的降落位置。


3.3 失控返航

若您使用 SBus 接收机，无需单独设置失控保护；若您使用 PWM 或 PPM 接收机，需要将 CH5 通道设置到失控保护区域（通过关闭遥控器来检查是否已设置到失控保护区域，参见“安装调试步骤”中的“步骤 3”）。

在遥控器信号丢失后，LED 指示灯首先变为   (∞)，悬停 5 秒后飞行器将返回起飞点上空并降落、加锁（详细过程参见“一键返航”章节）。若在此过程中遥控器信号恢复，飞行器将退出自动返航，并自动切换到遥控器 CH5 通道当前对应的飞行模式。

3.4 低压保护

您可以在调参软件中设置低压保护触发门限。该触发门限为带负载时电池电压值，因此飞行过程中低压保护触发时，飞行器降落后的电池测量电压一般会高于您设置的触发电压。

低压保护一共两级，一级低压保护仅进行 LED 报警（ (∞)），二级低压保护触发后，LED 报警为  (∞)。若低压保护开关开启，则在二级保护触发后，飞行器将原地降落、加锁。



低压保护的自动降落功能开始执行后，可以通过切换到姿态模式来退出保护动作。

谢谢使用！