

# D6 行业动力系统 用户手册



思翼科技（深圳）有限公司

www.siyi.biz

感谢您购买思翼科技的产品。

D6 行业动力系统是思翼科技自主研发的首款一体无刷动力系统，主要面向适用 30mm 机臂管径、单轴起飞重量 2KG 到 2.5KG 的行业飞行平台。D6 行业动力系统采用纳米镀膜工艺，防水等级可达 IPX5 并可在 -30°C 到 50°C 环境下稳定运行。搭配自研电调采用 FOC 算法控制，提升油门响应速度的同时让动力更高效、运行更低噪、油门更线性。D6 动力套还具备上电低压、高压、运放异常、MOS 短路、缺相保护功能，在运行过程中具备堵转保护、油门丢失、温度异常提示功能。采用 CAN 协议与 ArduPilot / PX4 开源生态通讯并具备运行数据、故障数据内部存储功能。

也为了带给您良好的产品使用体验，请您在装机、飞行前仔细查阅用户手册。本手册可以帮助您解决大部分的使用疑问，您也可以通过访问思翼科技官方网站 ([www.siyi.biz](http://www.siyi.biz)) 与产品相关的页面，致电思翼科技官方售后服务中心 (400-838-2918) 或者发送邮件到 [support@siyi.biz](mailto:support@siyi.biz) 直接向思翼科技工程师咨询产品相关知识以及反馈产品问题。

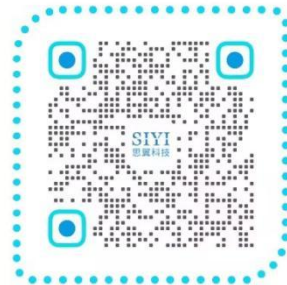
## 联系思翼

思翼科技官方 QQ 群 (②群)

群号: 850561469



思翼科技  
微信公众号



思翼科技  
微信视频号



### 说明书版本更新记录

版本号	更新日期	更新内容
1.0	2024.9	初始版本
1.1	2025.2	1. 增加章节 2.3.2 部分内容 2. 更新章节 7 售后与保修内容



## 目录




阅读提示 .....	7
标识、图标 .....	7
安全 .....	7
设备闲置、携带、回收 .....	8
1 产品简介 .....	9
1.1 产品特性 .....	9
1.2 产品概览 .....	12
1.3 技术参数 .....	14
1.4 性能参数 .....	16
1.5 物品清单 .....	18
1.6 保护功能、指示灯与蜂鸣定义 .....	19
2 装机准备 .....	21
2.1 焊接供电插头 .....	23
2.2 调参 .....	25
2.2.1 灯色 .....	28
2.2.2 CAN ID .....	29
2.3 CAN 油门 .....	31
2.3.1 通过思翼地面站设置 CAN 油门 .....	31
2.3.2 通过 Mission Planner 地面站设置 CAN 油门 (ArduPilot) .....	32
2.3.3 通过 QGroundControl 地面站设置 CAN 油门 (PX4) .....	36
3 开始装机 .....	41
3.1 动力装配 .....	41
3.1.1 匹配油门 ID 与电机转向 .....	41
3.1.2 调整管径 (如有必要) .....	43
3.1.3 安装并预紧固动力总成与机臂 .....	46
3.2 动力配平 .....	48
3.3 紧固机臂 .....	48
3.4 插线布线 .....	49
3.4.1 PWM 油门线 .....	50
3.4.2 CAN 信号线 (如有必要) .....	51
3.4.3 供电线 .....	52
3.5 调试检查 .....	53
3.5.1 油门通道 .....	54
3.5.2 电机转向 .....	54
3.5.3 飞控参数 .....	55
3.6 安装桨叶 .....	59
3.6.1 匹配电机转向 .....	59
3.6.2 安装与紧固 .....	60
4 飞行测试 .....	62
4.1 飞行前检查 .....	62
4.1.1 检查桨叶 .....	62

4.1.2 检查动力总成 .....	63
4.2 开始飞行测试 .....	65
4.2.1 地面测试 .....	65
4.2.2 低高度悬停测试 .....	65
4.2.3 基本飞行动作测试 .....	66
4.3 飞行后检查 .....	67
4.3.1 检查桨叶与电机 .....	67
4.3.2 记录与分析飞行数据 .....	68
5 故障排查 .....	69
5.1 实时运行数据 .....	70
5.2 历史运行数据 .....	71
5.3 故障存储功能 .....	73
6 固件升级 .....	75
6.1 通过 SIYI FPV Windows 软件升级 .....	75
6.2 使用 DroneCAN 协议通过 Mission Planner 软件升级 (ArduPilot) .....	80
7 售后与保修 .....	83
7.1 适用范围 .....	错误! 未定义书签。
7.2 退货服务 .....	错误! 未定义书签。
7.2.1 期限及条件 .....	错误! 未定义书签。
7.2.2 符合退货条件的情形 .....	错误! 未定义书签。
7.3 换货服务 .....	错误! 未定义书签。
7.3.1 期限及条件 .....	错误! 未定义书签。
7.3.2 不符合换货条件的情形 .....	错误! 未定义书签。
7.4 保修服务 .....	错误! 未定义书签。
7.4.1 保修服务期限及条件 .....	错误! 未定义书签。
7.4.2 保修起始时间 .....	错误! 未定义书签。
7.4.3 保修期限 .....	错误! 未定义书签。
7.4.4 不符合保修条件的情形 .....	错误! 未定义书签。
7.5 售后通用条款 .....	错误! 未定义书签。
7.5.1 维修地点与方式 .....	错误! 未定义书签。
7.5.2 软件相关服务 .....	错误! 未定义书签。
7.5.3 数据隐私与安全 .....	错误! 未定义书签。
7.5.4 售后运费 .....	错误! 未定义书签。
7.5.5 其他费用 .....	错误! 未定义书签。
7.5.6 其他售后须知 .....	错误! 未定义书签。

## 阅读提示

### 标识、图标

在阅读用户手册时，请特别注意有如下标识的相关内容。

-  **危险** 很可能导致人身伤害的危险操作
-  **警告** 有可能导致人身伤害的操作警告
-  **注意** 注意不要因为违规操作导致不必要的财产损失

-  **禁止事项**
-  **必须执行**
-  **注意事项**

### 安全

D6 行业动力系统为专业应用场景设计制造，操作人员需要具备一定的基本技能，请务必小心使用。任何针对本产品的不规范、不负责任的操作造成的不必要产品损坏，造成使用者或他人的经济损失甚至人身伤害，思翼科技不承担任何责任。未成年人使用本产品时须有专业人士在场监督指导。思翼科技的产品为商用场景设计，禁止将思翼产品用于军事目的。未经思翼科技允许，禁止擅自拆卸或改装本产品。

## 设备闲置、携带、回收

当您拥有的思翼产品闲置，或要携带思翼产品外出作业，或产品已到达使用寿命，请特别注意以下事项：

### 危险

思翼产品闲置时应远离儿童容易触碰到的区域。

请避免将思翼产品放置在过热（60 摄氏度以上）、过冷（零下 20 摄氏度以下）的环境中。

### 注意

请避免将思翼产品放置在潮湿或沙尘环境下。

携带、运输思翼产品时请避免震动或撞击等有可能损坏元器件的操作。

# 1 产品简介

## 1.1 产品特性

### 全自研一体化动力

一体化设计，稳定可靠，轻量精巧，高效协同，便于选型与维护。

### 电调

选用思翼自研 FOC 电调，控制精准、响应高效。故障保护功能经过大量实验测试，安全可靠、稳定性高。支持数据存储，实时监控系  
统运行状态，方便定位分析问题。采用纳米镀膜工艺，提供 IPX5 防  
护等级。

### 电机

思翼严选电机工艺与用料，全 CNC 结构、进口轴承、进口永磁体、  
耐高温漆包线。动力强劲、散热性强。

### 桨叶

配备纯碳纤桨叶，轻量化材质，高强度更耐久，高刚性不变形，耐  
腐蚀、性能稳定，高精度、运行平稳。

## 强劲拉力 非凡力效

### 直桨与折叠桨 旗鼓相当

D6 行业动力系统同时适配直桨与折叠桨，兼顾拉力性能与飞行效率。

### PWM 加 CAN 双油门冗余

双油门设计，灵活选择控制响应与控制逻辑，实时调节快速响应，提升数据传输稳定性与系统抗干扰能力。PWM 油门与 CAN 油门双冗余，运行中失能切换油门姿态无变化，极大提升系统故障容错能力和安全性。

### 故障存储 实时分析

动力套配备多种传感器，实时检测并存储系统电压、电流、温度、转速等核心参数，支持通过 CAN 总线读取数据，为飞手和工程师提供可靠丰富的故障分析依据，提升诊断与维护效率。

### 完善的电调保护功能

无论是在上电自检阶段还是运行阶段，通过丰富的预设检测机制对系统运行异常状况或潜在的问题采取保护措施，避免设备损坏、保障人员安全。

## 出众设计 拔尖工艺

卓越的设计理念叠加苛刻的工艺要求，为用户交付提供多重保障。

## 散热性能

电机全 CNC 工艺搭配离心风扇，保障悬停油门热平衡状态下，电调内温低于 45°C，电机内温低于 40°C。

## 防护性能

关键部件与材料选品高标准，整体防护等级可达 IPX5。

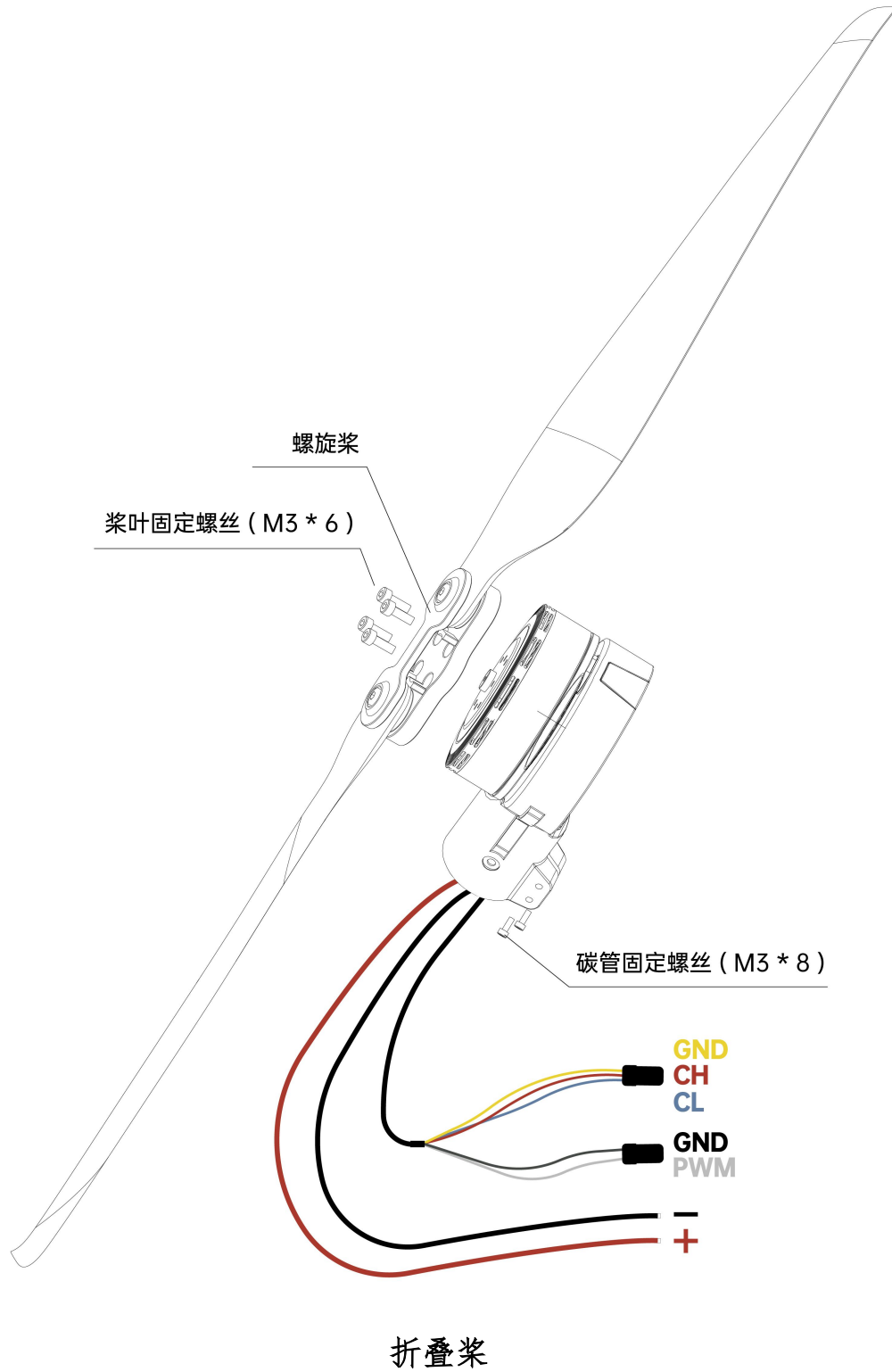
## 电机寿命

轴承正常运转寿命可达 1000 小时以上。

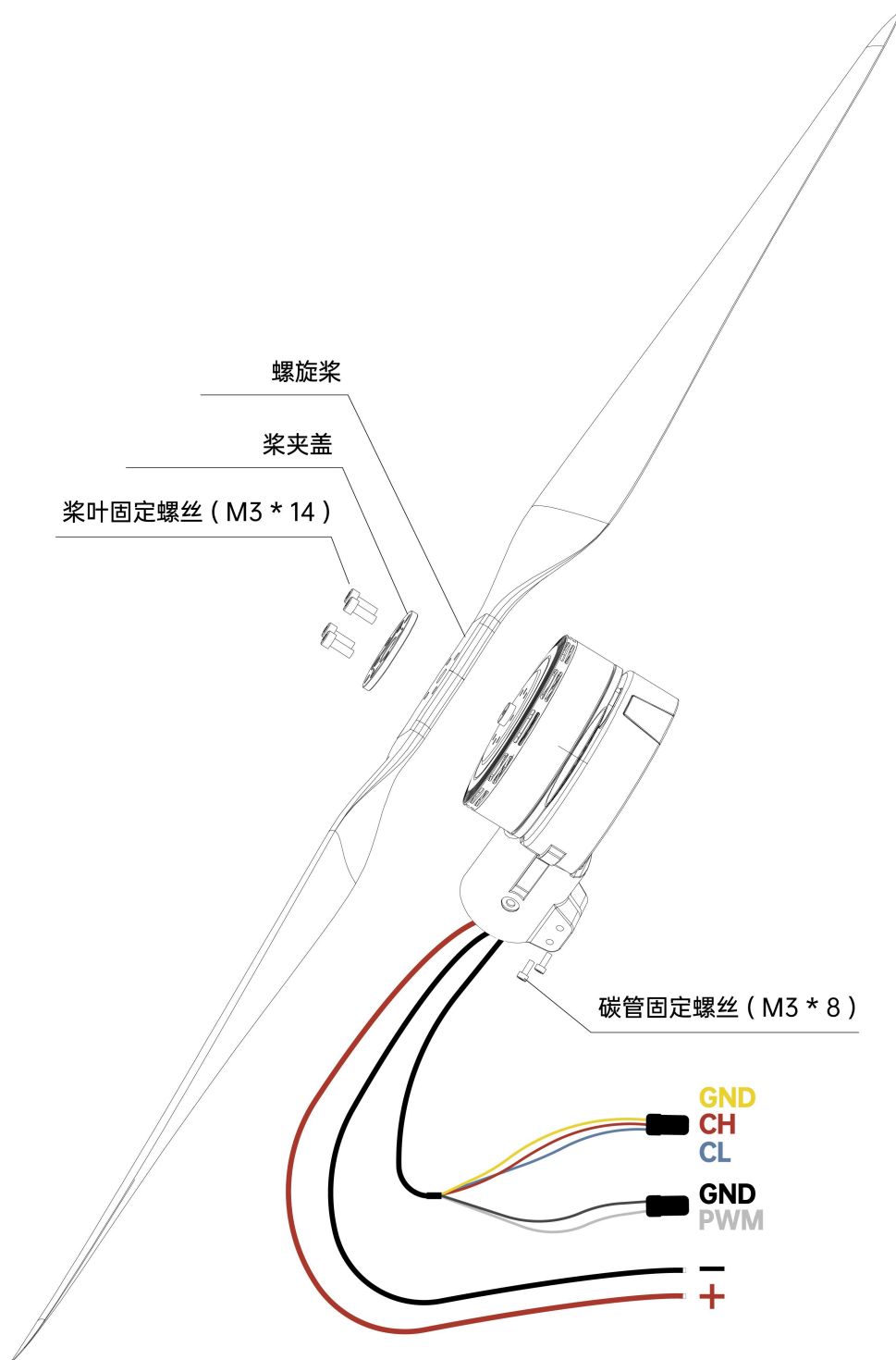
## 兼顾开源与商业生态

思翼科技秉承多年来在智能机器人领域的优良传统，同时适配包容的开源系统与值得信赖的商业系统，为赋能构建可持续的行业生态注入强大活力！

## 1.2 产品概览







直桨

### 1.3 技术参数

#### 整体性能

最大拉力	6.5 kg / 轴
推荐起飞重量	2 ~ 2.5 kg / 轴
推荐电池	12S ~ 14S LiPo
线组长度	供电线: 710 mm 信号线: 780 mm
防护等级	IPX5
适配碳管直径	30 mm
产品重量 (不含桨叶)	429 g

#### 电调

型号	55 A FOC
PWM 电压输入	3.3 / 5 V
PWM 工作脉宽	1100 ~ 1940 $\mu$ s
PWM 工作频率	50 ~ 500 Hz
最大工作电压	60 V
持续电流	23 A

最大电流	55 A
通讯协议	CAN
固件升级	支持
数字油门	CAN 油门

### 电机

KV 值	130 KV
电机外径	$\Phi 67.7 * 23.1$ mm
槽极数	24N28P
产品重量	240 g

### 螺旋桨（直桨）

直径*螺距	22 * 7.8 英寸
产品重量	35.7 g

### 螺旋桨（折叠桨）

直径*螺距	22 * 9 英寸
产品重量	61.2 g

## 1.4 性能参数

### 折叠桨性能

D6折叠桨参数							
工作电压(V)	桨叶	油门 (%)	拉力(g)	电流 (A)	转速 (RPM)	输入功率 (W)	效率(G/W)
48V	22*9" 折叠桨	30	1109	1.85	2120	88.7	12.5
		33	1316	2.29	2297	110.0	12.0
		36	1513	2.80	2468	134.2	11.3
		39	1697	3.26	2633	156.5	10.8
		42	1931	3.96	2799	190.0	10.2
		45	2201	4.64	2962	222.8	9.9
		48	2374	5.30	3112	254.1	9.3
		51	2626	5.98	3260	286.9	9.2
		54	2885	6.87	3401	330.2	8.7
		57	3136	7.78	3540	373.7	8.4
		60	3339	8.51	3677	408.6	8.2
		63	3562	9.47	3809	454.4	7.8
		66	3869	10.53	3933	505.3	7.7
		69	4028	11.53	4055	553.1	7.3
		72	4308	12.52	4166	600.5	7.2
		75	4527	13.79	4279	662.4	6.8
		78	4844	14.85	4386	713.4	6.8
		81	5019	15.87	4490	762.0	6.6
		84	5210	16.91	4586	811.7	6.4
		87	5445	18.13	4682	870.0	6.3
90	5501	18.76	4771	900.1	6.1		
95	6230	22.44	4882	1077.8	5.8		
100	6510	25.02	5066	1200.3	5.4		

## 直桨性能

D6直桨参数							
电压(V)	桨叶	油门(%)	拉力(g)	电流(A)	转速(RPM)	输入功率(W)	效率(G/W)
48V	22*7.8 直桨	30	1101	1.75	2114	84.2	13.1
		33	1257	2.12	2299	102.0	12.3
		36	1440	2.65	2469	127.0	11.3
		39	1659	3.20	2634	153.6	10.8
		42	1910	3.80	2803	182.3	10.5
		45	2088	4.39	2960	210.8	9.9
		48	2364	5.16	3108	247.4	9.6
		51	2570	5.83	3257	279.6	9.2
		54	2818	6.66	3401	319.8	8.8
		57	3047	7.54	3541	362.3	8.4
		60	3307	8.36	3675	401.4	8.2
		63	3688	9.76	3810	468.3	7.9
		66	3871	10.45	3932	501.4	7.7
		69	4056	11.41	4047	547.5	7.4
		72	4133	12.00	4172	575.5	7.2
		75	4581	13.65	4284	654.6	7.0
		78	4688	14.36	4389	688.1	6.8
		81	4970	15.76	4491	756.8	6.6
		84	5294	17.10	4579	820.8	6.5
		87	5401	17.95	4676	861.5	6.3
90	5544	18.80	4770	901.9	6.1		
95	5992	21.22	4911	1019.2	5.9		
100	6566	25.60	5040	1227.9	5.3		

## 1.5 物品清单

### 动力总成（不含桨）

1 x D6 行业动力系统动力总成（CW 或 CCW）

### 直桨

1 x D6 2278 直桨（CW 或 CCW）

1 x 桨叶垫片

4 x 内六角 HM3\*14 螺丝

### 折叠桨

1 x D6 折叠桨（CW 或 CCW）

4 x 内六角圆柱头机牙螺丝 M3\*6

## 1.6 保护功能、指示灯与蜂鸣定义

思翼动力系统同时使用指示灯与蜂鸣器定义不同的工作状态。

状态	异常信息	蜂鸣器	指示灯	建议对策
自检状态	过压、欠压	不鸣叫	黄灯闪烁 过压：一短 欠压：两短	检查供电电压并合理降低
	运放异常	不鸣叫	黄灯闪烁 两长三短	联系技术支持
	MOS 短路	不鸣叫	黄灯闪烁 两长两短	联系技术支持
	电机缺相	不鸣叫	黄灯闪烁 两长一短	检测电机转动是否卡顿
	油门丢失	一声短鸣	黄灯闪烁 一长	检查油门线束是否损坏，接入的设备是否输出相应信号
	油门不归零	急促短鸣	黄灯闪烁 一长一短	检查飞控、遥控器油门行程
运行中	油门丢失	一声短鸣	黄灯闪烁 一长	线束松动、线束损坏、或插入设备的信号没有输出
	油门堵转	不鸣叫	黄灯闪烁 一长四短	检查电机是否有异物
	MOS 过温	不鸣叫	黄灯闪烁 一长两短	是否在推荐载重范围内
	电容过温	不鸣叫	黄灯闪烁 一长三短	是否在推荐载重范围内
	全油门 (100%)	不鸣叫	黄灯长亮直至非全油状态后恢复正常灯色	未在推荐拉力区间，直至非全油状态后恢复正常灯色
电调固件升级	无固件	不鸣叫	白灯常亮	连接调参软件后升级固件
	固件升级失败	不鸣叫	白灯常亮	确保动力系统正常工作、线束正常连接，然后尝试重新刷写固件
	固件升级中	不鸣叫	白灯闪烁	固件升级中，升级成功后恢复正常



注

红色、绿色、蓝色为正常灯色，用户可自行定义，也可以关闭指示灯闪烁。

即使指示灯闪烁关闭，故障异常时黄灯依然会闪烁。



## 2 装机准备

直接观看教学视频

D6 动力系统使用教程：动力装配

[https://www.bilibili.com/video/BV1XqeceKETV/?share\\_source=copy\\_web&vd\\_source=19568282b41706f754fe6d295da070b5](https://www.bilibili.com/video/BV1XqeceKETV/?share_source=copy_web&vd_source=19568282b41706f754fe6d295da070b5)

D6 动力系统使用教程：调参检查

[https://www.bilibili.com/video/BV1xoYke6EhT/?spm\\_id\\_from=333.999.0.0&vd\\_source=d6104a7c61214b123e7d5452cc481486](https://www.bilibili.com/video/BV1xoYke6EhT/?spm_id_from=333.999.0.0&vd_source=d6104a7c61214b123e7d5452cc481486)

D6 动力系统使用教程：飞行测试

[https://www.bilibili.com/video/BV1ileneaeE8N/?spm\\_id\\_from=333.999.0.0&vd\\_source=d6104a7c61214b123e7d5452cc481486](https://www.bilibili.com/video/BV1ileneaeE8N/?spm_id_from=333.999.0.0&vd_source=d6104a7c61214b123e7d5452cc481486)

D6 动力系统使用教程：故障排查

[https://www.bilibili.com/video/BV1bvebeGEVH/?spm\\_id\\_from=333.999.0.0&vd\\_source=d6104a7c61214b123e7d5452cc481486](https://www.bilibili.com/video/BV1bvebeGEVH/?spm_id_from=333.999.0.0&vd_source=d6104a7c61214b123e7d5452cc481486)

D6 动力系统使用教程：固件升级

[https://www.bilibili.com/video/BV1cjegekEcY/?spm\\_id\\_from=333.999.0.0&vd\\_source=d6104a7c61214b123e7d5452cc481486](https://www.bilibili.com/video/BV1cjegekEcY/?spm_id_from=333.999.0.0&vd_source=d6104a7c61214b123e7d5452cc481486)

## 2.1 焊接供电插头

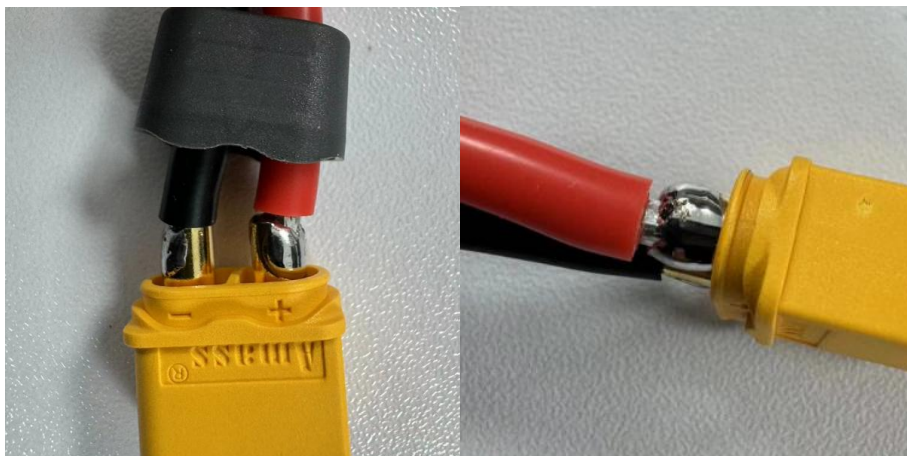
焊接供电插头是动力系统正常工作的必要条件。

### 工具准备

- 电烙铁
- 焊锡（用量充足）
- 插头（推荐使用 Amass XT60 及以上级别插头）

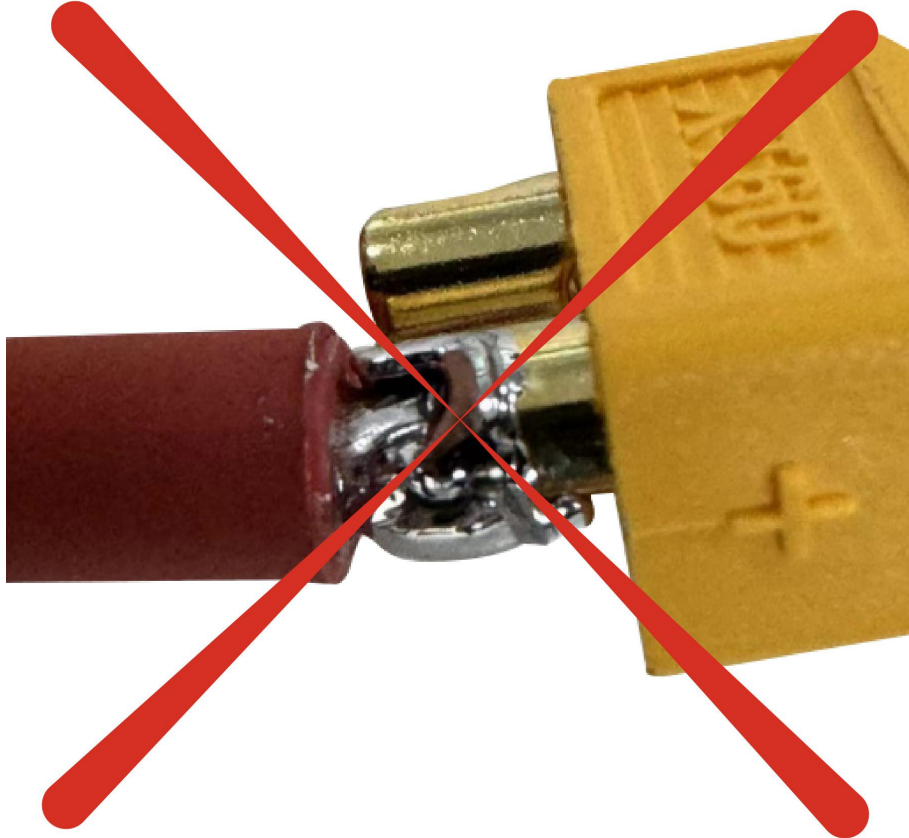
### 操作步骤

1. 识别出动力系统电源线的正极线束（红色）与负极线束（黑色）。
2. 使用电烙铁将电源线的正极焊接到插头的正极，将电源线的负极焊接到插头的负极。





请务必确保动力系统电源线与插头连接处焊接完全、焊锡饱满，杜绝虚焊、假焊以最大程度保障飞行安全。



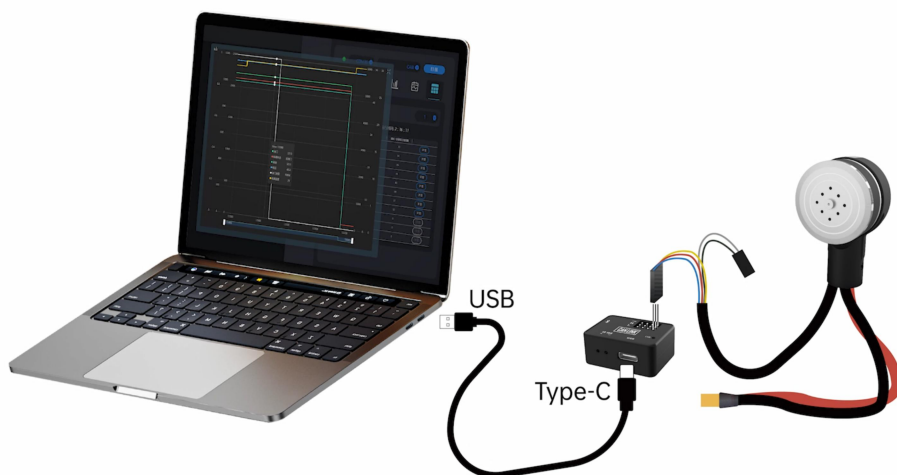
## 2.2 调参

思翼地面站软件支持用户自定义动力系统的灯色、油门 ID 以及 CAN 油门设置。

### 工具准备

- 思翼地面站软件（Windows 版）
- 思翼 CAN Link 模块
- Windows 设备

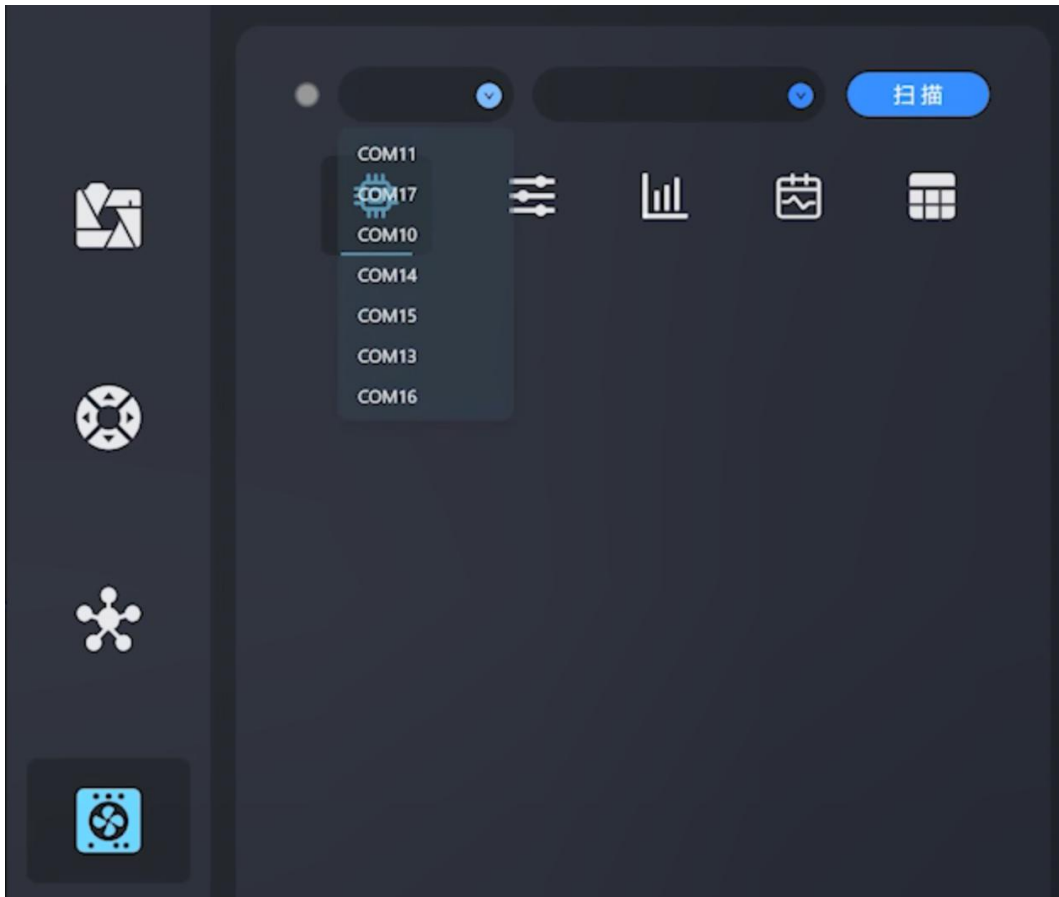
### 操作步骤



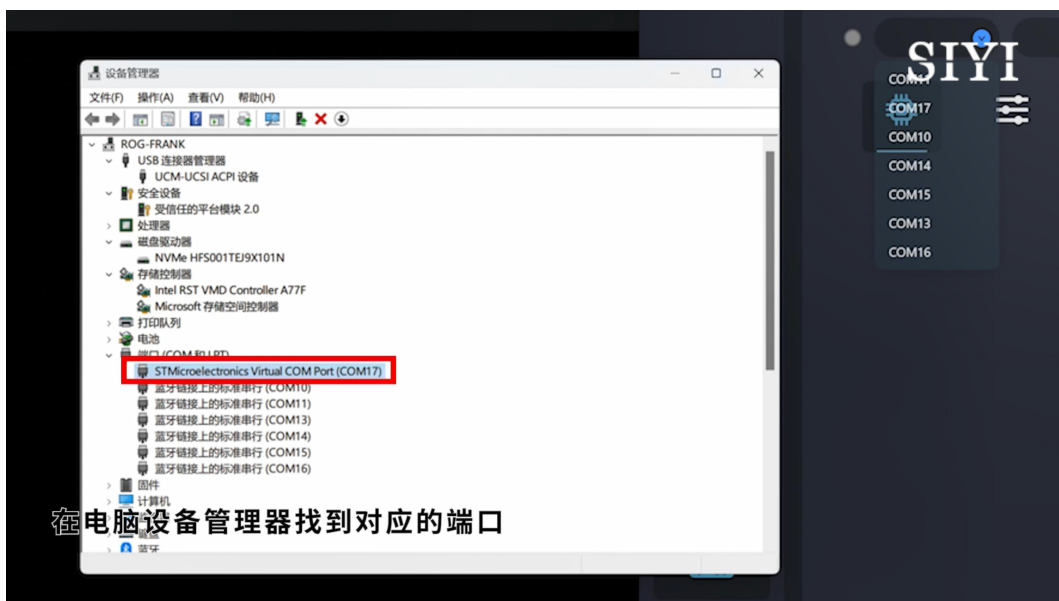
将动力CAN线连接CAN Link设备  
并使用Type C线连接电脑

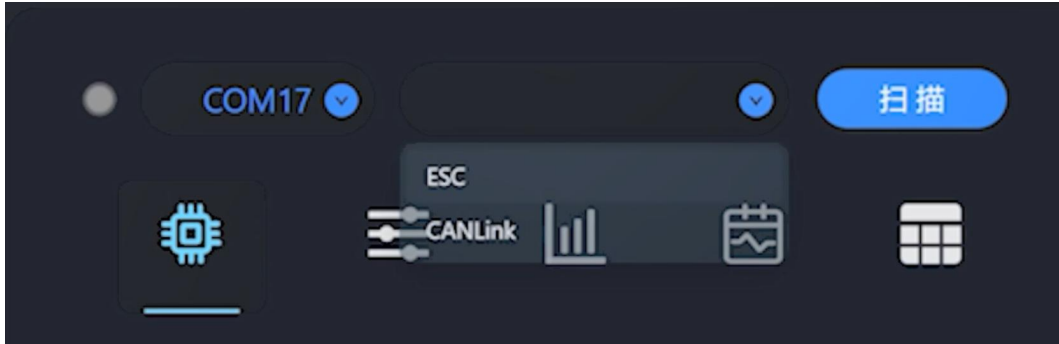
1. 请参考上图连接动力系统、上位机与 Windows 设备。

2. 运行思翼地面站软件，进入电调设置菜单。



3. 选择对应的 COM 口与设备类型 (ESC)，然后点击“扫描”。



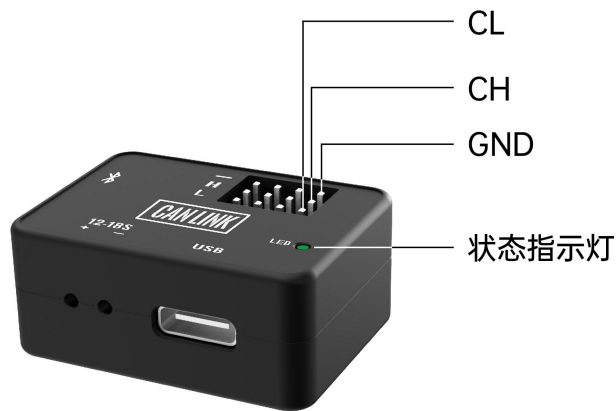


4. 若能正常识别到动力系统，则连接成功。



### 注

进行调参设置前，请务必确保动力系统正常工作，并特别注意 CAN 接口的引脚定义避免反插。

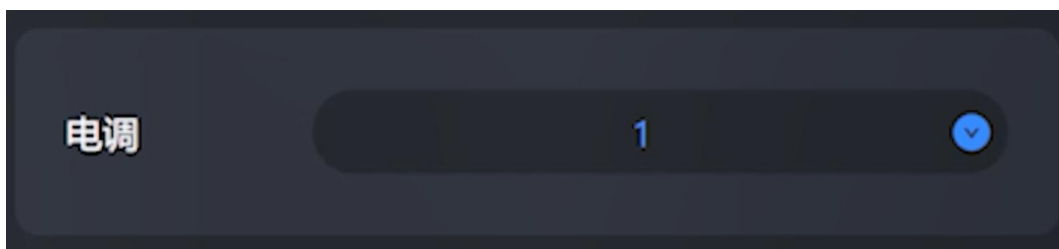


### 2.2.1 灯色

动力系统的灯色是无人机目视飞行时的重要参考依据。

#### 操作步骤

1. 选择目标电调 ID。



2. 为该电调设置灯色并保存。





3. 若此时动力系统指示灯颜色发生相应变化，则设置成功。

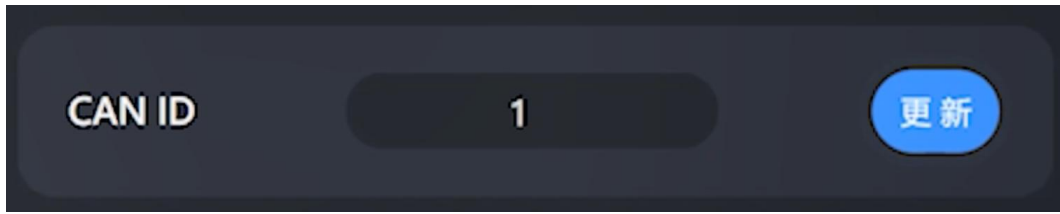


### 注

进行电调设置前，请关闭其他串口设备，避免动力系统识别不成功。

## 2.2.2 CAN ID

使用 CAN 油门时有必要为动力系统设置 CAN ID。

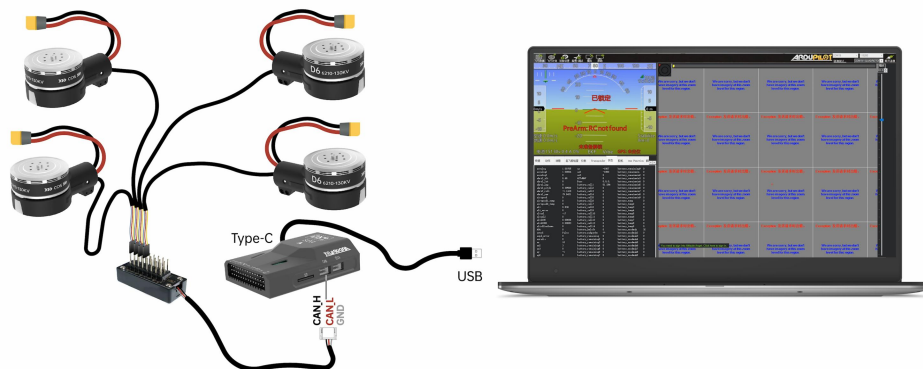


 注

动力系统出厂会自动分配动力 ID，所以不设置动力 ID 不影响产品正常使用。

## 2.3 CAN 油门

CAN 油门为数字油门，有助于动力系统运行更细腻、更准确。



将接入了CAN Hub模块总线的飞控  
用Type C线连接电脑



注

D6 动力套默认为 PWM 油门优先，在无 PWM 油门的情况下才会使用 CAN 油门，如需 CAN 油门优先请联系思翼官方  
不使用 CAN 油门则无需设置。

### 2.3.1 通过思翼地面站设置 CAN 油门

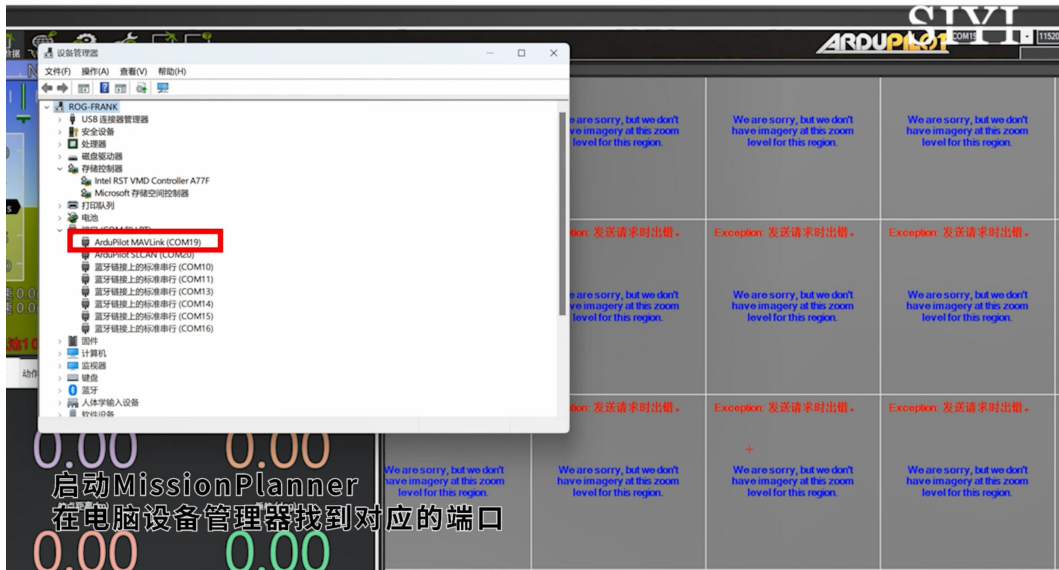
请参考本用户手册 2.2 章节连接设备并运行思翼地面站软件进入电调设置菜单。选择目标电调，为该电调设置油门 ID 并保存。

## 2.3.2 通过 Mission Planner 地面站设置 CAN 油门 (ArduPilot)

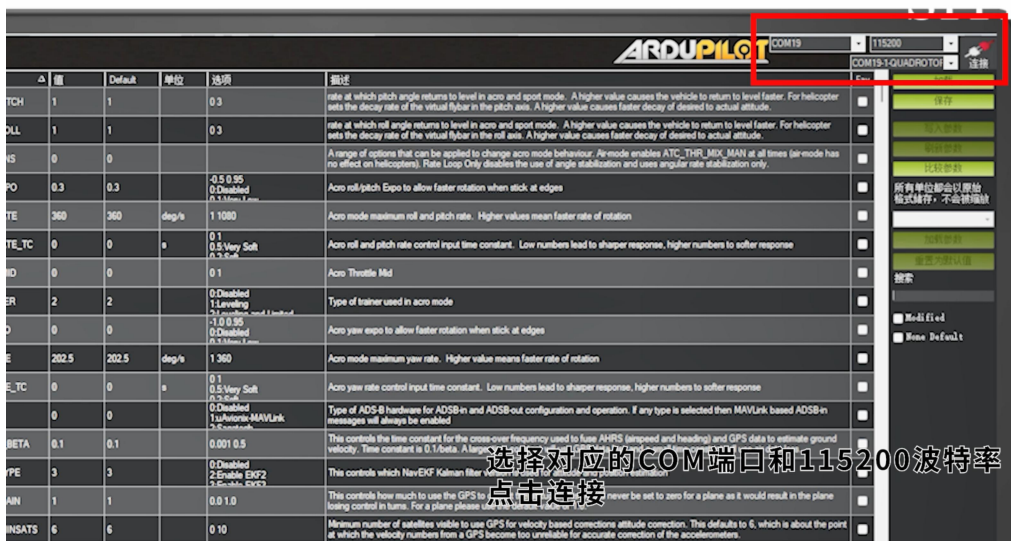
ArduPilot 飞控支持通过 DroneCAN 协议设置 D6 行业动力系统。

### 操作步骤

1. 启动 Mission Planner, 在 PC 设备管理器找到对应的端口。



2. 选择对应的 COM 口和 115200 波特率。



3. 通过搜索找到 CAN\_P1\_DRIVER。

命令	值	Default	单位	选项	描述
CAN_P1_BITRATE	1000000	1000000		10000 1000000	Bit rate can be set up to from 10000 to 1000000
CAN_P1_DRIVER	1	0		0:Disabled 1:First driver 2:Second driver	Enabling this option enables use of CAN buses.
CAN_P1_FDBITRATE	4	4		1:1M 2:2M 4:4M	Bit rate can be set up to from 1000000 to 8000000

4. 将数值调整为 CAN\_P1\_DRIVER = 1。

命令	值	Default	单位	选项	描述
CAN_D1_PROTOCOL	1	1		0:Disabled 1:DroneCAN 4:DroneCAN	Enabling this option starts selected protocol that will use this virtual driver
CAN_D2_PROTOCOL	1	1		0:Disabled 1:DroneCAN 4:DroneCAN	Enabling this option starts selected protocol that will use this virtual driver
CAN_LOGLEVEL	0	0		0:4 0:Log None 1:Log Error	Loglevel for recording initialisation and debug information from CAN interface
CAN_P1_DRIVER	1	0		First driver	Enabling this option enables use of CAN buses.
CAN_P2_DRIVER	0	0		0:Disabled 1:First driver 2:Second driver	Enabling this option enables use of CAN buses.

5. 然后将数值调整为 CAN\_D1\_PROTOCOL = 1 并将 CAN 接口协议配置为 DroneCAN。

命令	值	Default	单位	选项	描述
CAN_D1_PROTOCOL	1	1		DroneCAN	Enabling this option starts selected protocol that will use this virtual driver
CAN_D1_UC_ESC_BM	15	0			Bitmask with one set for channel to be transmitted as a ESC command over DroneCAN

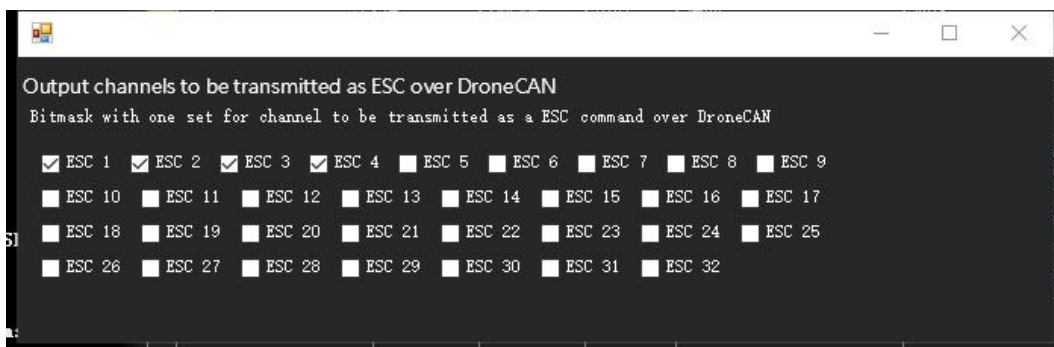
6. 设置成功后重启飞控，可以看到多出来的 CAN\_P1\_BITRATE 和 CAN\_D1\_UC\_ESC\_BM 参数。

命令	值	Default	单位	选项	描述
CAN_D1_PROTOCOL	1	1		0:Disabled 1:DroneCAN 4:DroneCAN	Enabling this option starts selected protocol that will use this virtual driver
CAN_D1_UC_ESC_BM	0	0			Bitmask with one set for channel to be transmitted as a ESC command over DroneCAN
CAN_D1_UC_ESC_OF	0	0		0:18	Offset for ESC numbering in DroneCAN ESC RawCommand messages. This allows for more efficient packing of ESC command ESC RawCommand will be sent with the first 4 slots filled. This can be used for more efficient usage of CAN bandwidth
CAN_D1_UC_NODE	10	10		1:250	DroneCAN node should be set implicitly
CAN_D1_UC_NTF_RT	20	20	Hz	1:200	Maximum transmit rate for Notify State Message
CAN_D1_UC_OPTION	0	0			Option flags
CAN_D1_UC_POOL	16384	16384		1024 16384	Amount of memory in bytes to allocate for the DroneCAN memory pool. More memory is needed for higher CAN bus loads
CAN_D1_UC_SRV_BM	0	0			Bitmask with one set for channel to be transmitted as a servo command over DroneCAN
CAN_D1_UC_SRV_RT	50	50	Hz	1:200	Maximum transmit rate for servo outputs
CAN_D2_PROTOCOL	1	1		0:Disabled 1:DroneCAN 4:DroneCAN	Enabling this option starts selected protocol that will use this virtual driver
CAN_LOGLEVEL	0	0		0:4 0:Log None 1:Log Error	Loglevel for recording initialisation and debug information from CAN interface
CAN_P1_BITRATE	1000000	1000000		10000 1000000	Bit rate can be set up to from 10000 to 1000000
CAN_P1_DRIVER	1	0		0:Disabled 1:First driver 2:Second driver	Enabling this option enables use of CAN buses.

7. 配置 CAN\_P1\_BITRATE 为 1000000。



8. 将 CAN\_D1\_UC\_ESC\_BM 根据电调的数量和电调编号进行勾选。下图即为使用 4 个电调，且电调编号已被配置为 1, 2, 3, 4 的情况。



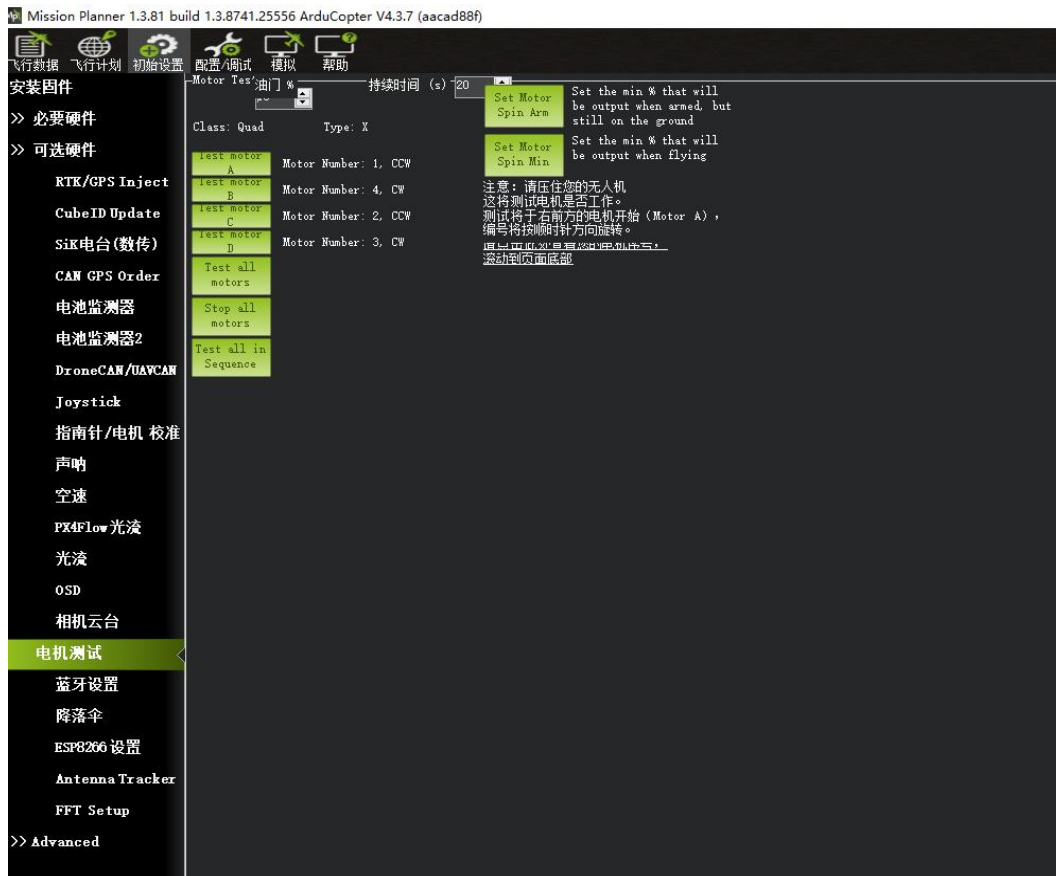
9. 将 MOT\_PWM\_MAX 设置为 1940；MOT\_PWM\_MIN 设置为 1100。

命令	值	Default	单位	选项
MOT_PWM_MAX	1940	2000	PWM	0-2000
MOT_PWM_MIN	1100	1000	PWM	0-2000

## 电调测试

1. 在电机测试界面可设置油门及油门动作持续时间，设置完成后根据电机编号选择要测试电机。





2. 比如测试编号为 1 的电机，点击 Test motor A。



3. 在状态栏可看到该油门动作下电调 1 的

- 电压 (esc1\_volt)
- 电流 (esc1\_curr)
- 转速 (esc1\_rpm)

● 温度 (esc1\_temp)

等数据。

脚本	Payload Control	遥测日志	数据闪存日志						
快速	动作	消息	简单动作	起飞前检查	仪表	Transponder	状态	舵机	Aux Function
eld5	0	efi_intaketemp	0		esc4_curr	0	esc10_vol		
eld6	0	efi_load	0		esc4_rpm	0	esc11_curr		
eld7	0	efi_rpm	0		esc4_temp	0	esc11_rpm		
eld8	0	ekfcompv	0.00102		esc4_volt	0	esc11_temp		
eld9	0	ekfflags	167		esc5_curr	0	esc11_volt		
eld10	0	ekfposhor	0.00029		esc5_rpm	0	esc12_curr		
eld11	0	ekfposvert	0.00429		esc5_temp	0	esc12_rpm		
eld12	0	ekfstatus	0.00429		esc5_volt	0	esc12_temp		
eld13	0	ekfteralt	0		esc6_curr	0	esc12_volt		
eld14	0	ekfvclv	0		esc6_rpm	0	failsafe		
eld15	0	ELToMAV	0		esc6_temp	0	fenceb_co		
eld16	0	errors_count1	0		esc6_volt	0	fenceb_st		
eld17	0	errors_count2	0		esc7_curr	0	fenceb_ty		
eld18	0	errors_count3	0		esc7_rpm	0	fixedp		
eld19	0	errors_count4	0		esc7_temp	0	freemem		
	2023/12	esc1_curr	2.99		esc7_volt	0	gen_curr		
MovingBase	0	esc1_rpm	1499		esc8_curr	0	gen_maint		
Remain	0	esc1_temp	25		esc8_rpm	0	gen_runti		
Time	0	esc1_volt	16.5		esc8_temp	0	gen_speed		
reled	0	esc2_curr	0		esc8_volt	0	gen_statu		
o	0	esc2_rpm	0		esc9_curr	0	gen_volta		
asttemp	0	esc2_temp	0		esc9_rpm	0	GeoFenceD		
consumed	0	esc2_volt	0		esc9_temp	0	gimballat		
flow	0	esc3_curr	0		esc9_volt	0	gimballng		
pressure	0	esc3_rpm	0		esc10_curr	0	GimbalPoi		
temp	0	esc3_temp	0		esc10_rpm	0	glide_rat		
th	0	esc3_volt	0		esc10_temp	0	gph_acc		

### 2.3.3 通过 QGroundControl 地面站设置 CAN 油门 (PX4)

PX4 飞控支持通过 UAV CAN 协议设置 D6 行业动力系统。

#### 参数配置

UAVCAN\_BITRATE 配置为 1000000,

UAVCAN\_ENABLE 配置为 Sensors and Actuators(ESCs)Automatic Config.



UAVCAN_BITRATE	1000000 bit/s	UAVCAN CAN bus bitrate
UAVCAN_ENABLE	Sensors and Actuators (ESCs) UAVCAN mode	
UAVCAN_ESC_IDLT	Enabled	UAVCAN ESC will spin at idle throttle when armed, even if the mixer outputs zero setpoints

SYS\_CTRL\_ALLOC 配置为 Enabled，使能 CAN 动态 ID 分配功能。PX4 CAN 动态 ID 分配功能需要用到 SD 卡，未插入 SD 卡会导致 PX4 无法为 CAN 设备动态分配 CAN 节点 ID。

SYS_CTRL_ALLOC	Enabled	Enable Dynamic Control Allocation
----------------	---------	-----------------------------------

配置完以上参数后重启 PX4，在 Mavlink 控制台输入 uavcan status 可查看 CAN 口状态信息以及连接到 CAN 口的设备。

```

Back < Analyze Tools
日志下载
地理标记图像
Mavlink 控制台
MAVLink 检测
振动

Provides a connection to the vehicle's system shell.

nsh> uavcan status
Pool allocator status:
Capacity hard/soft: 500/250 blocks
Reserved: 19 blocks
Allocated: 13 blocks

UAVCAN node status:
Internal failures: 0
Transfer errors: 1
RX transfers: 784
TX transfers: 1853

CAN1 status:
HW errors: 475
IO errors: 475
RX frames: 2276
TX frames: 2068

CAN2 status:
HW errors: 2062
IO errors: 2064
RX frames: 0
TX frames: 2066

ESC outputs:
INFO [mixer_module] Param prefix: UAVCAN_EC
control latency: 0 events, 0us elapsed, 0.00us avg, min 0us max 0us 0.000us rms
Channel Configuration:
Channel 0: func: 0, value: 0, failsafe: 65535, disarmed: 65535, min: 1, max: 8191
Channel 1: func: 0, value: 0, failsafe: 65535, disarmed: 65535, min: 1, max: 8191
Channel 2: func: 0, value: 0, failsafe: 65535, disarmed: 65535, min: 1, max: 8191
Channel 3: func: 0, value: 0, failsafe: 65535, disarmed: 65535, min: 1, max: 8191
Channel 4: func: 0, value: 0, failsafe: 65535, disarmed: 65535, min: 1, max: 8191
Channel 5: func: 0, value: 0, failsafe: 65535, disarmed: 65535, min: 1, max: 8191
Channel 6: func: 0, value: 0, failsafe: 65535, disarmed: 65535, min: 1, max: 8191
Channel 7: func: 0, value: 0, failsafe: 65535, disarmed: 65535, min: 1, max: 8191
Servo outputs:
INFO [mixer_module] Param prefix: UAVCAN_SV
control latency: 0 events, 0us elapsed, 0.00us avg, min 0us max 0us 0.000us rms
Channel Configuration:
Channel 0: func: 0, value: 0, failsafe: 500, disarmed: 500, min: 0, max: 1000
Channel 1: func: 0, value: 0, failsafe: 500, disarmed: 500, min: 0, max: 1000
Channel 2: func: 0, value: 0, failsafe: 500, disarmed: 500, min: 0, max: 1000
Channel 3: func: 0, value: 0, failsafe: 500, disarmed: 500, min: 0, max: 1000
Channel 4: func: 0, value: 0, failsafe: 500, disarmed: 500, min: 0, max: 1000
Channel 5: func: 0, value: 0, failsafe: 500, disarmed: 500, min: 0, max: 1000
Channel 6: func: 0, value: 0, failsafe: 500, disarmed: 500, min: 0, max: 1000
Channel 7: func: 0, value: 0, failsafe: 500, disarmed: 500, min: 0, max: 1000

Sensor 'gnss':
name: uavcan_gnss

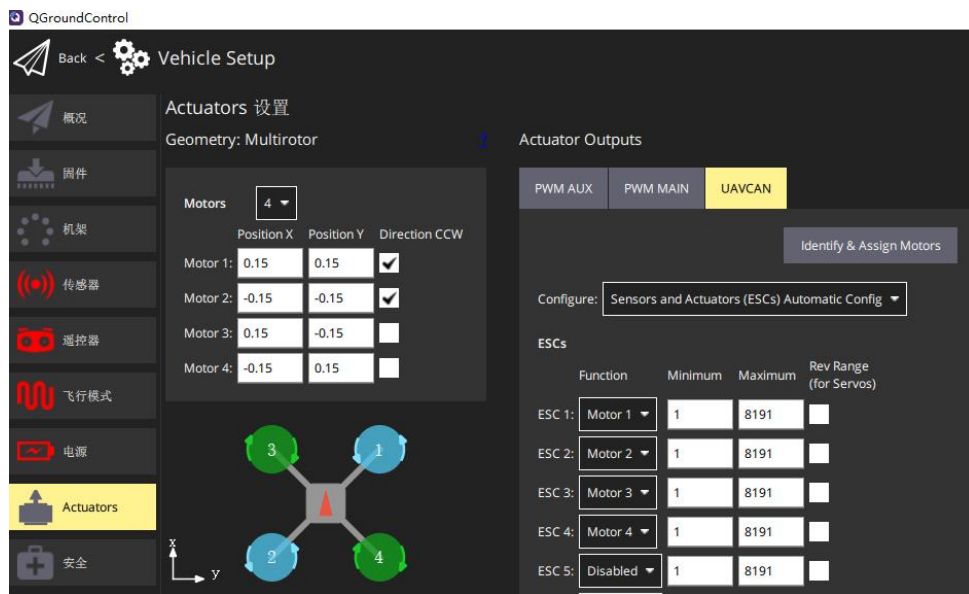
Sensor 'mag':
name: uavcan_mag

Online nodes (Node ID, Health, Mode):
40 OK OPERAT
    
```

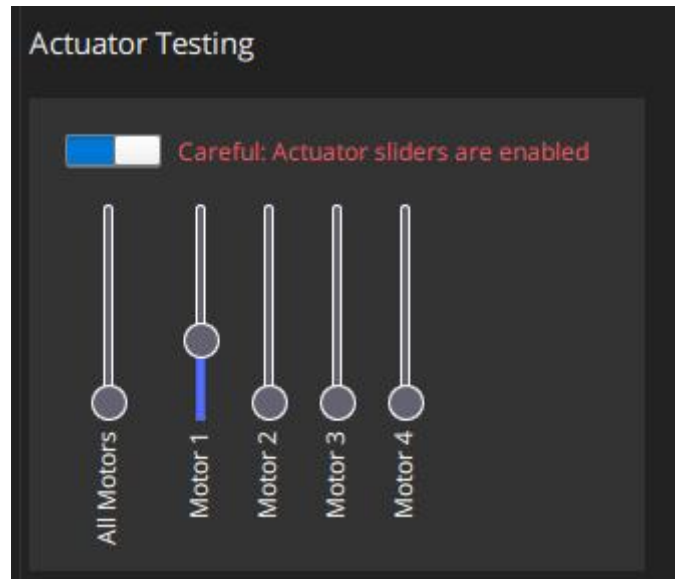
## 电调测试

1、在 Actuators Outputs 栏设置电调与电机的对应关系，并设置油门的最大与最小值。

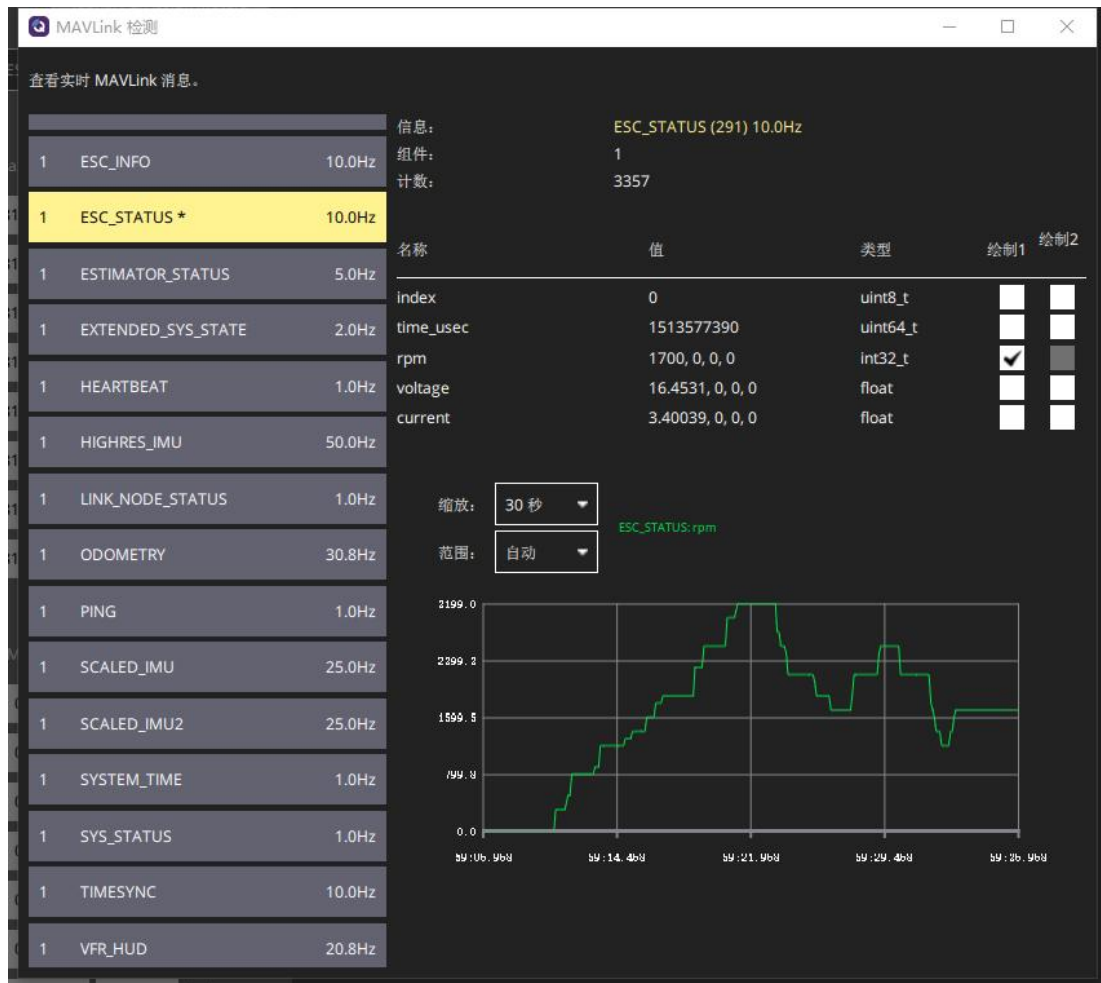
在 Geometry:Multirotor 栏设置电机的旋转方向以及电机相对中心点的配置。



2、打开 Actuator Testing 栏的开关，滑动要测试电机的滑杠调节电机油门的大小。



3、查看 Mavlink 消息，ESC\_STATUS 消息包含电调的转速、电压、电流等信息。勾选绘制可查看这些数据随时间的变化曲线。



## 3 开始装机

### 3.1 动力装配

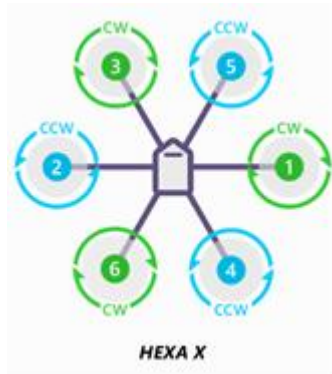
#### 3.1.1 匹配油门 ID 与电机转向

市场上主流的飞控系统一般会限定好特定机型的油门 ID 与电机转向，在安装动力系统时，我们也需要仔细参考飞控系统用户手册来一一匹配油门 ID 与电机转向。

以 N7 飞控系统（ArduPilot 固件）搭配 D6 行业动力系统为例：



四轴飞行器



六轴飞行器



八轴飞行器

根据电机转动方向（CW 或 CCW）选择对应的动力总成。



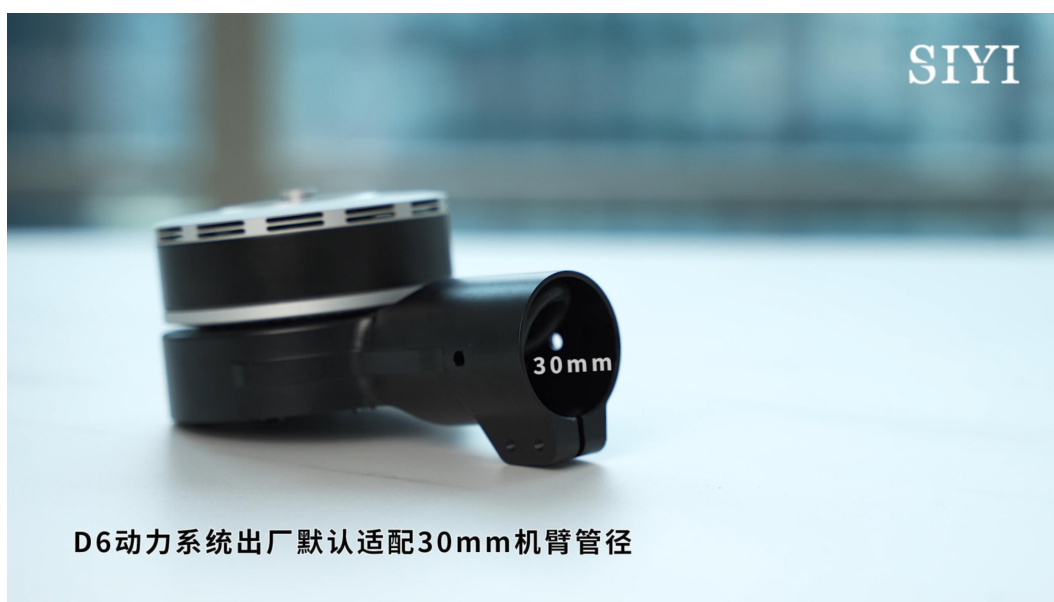


注

如果您的思翼动力系统将与商业飞控搭配使用，请务必仔细查阅飞控系统用户手册与油门 ID 和电机转向相关的内容，避免不当使用导致安全风险。必要时可咨询原厂技术支持。

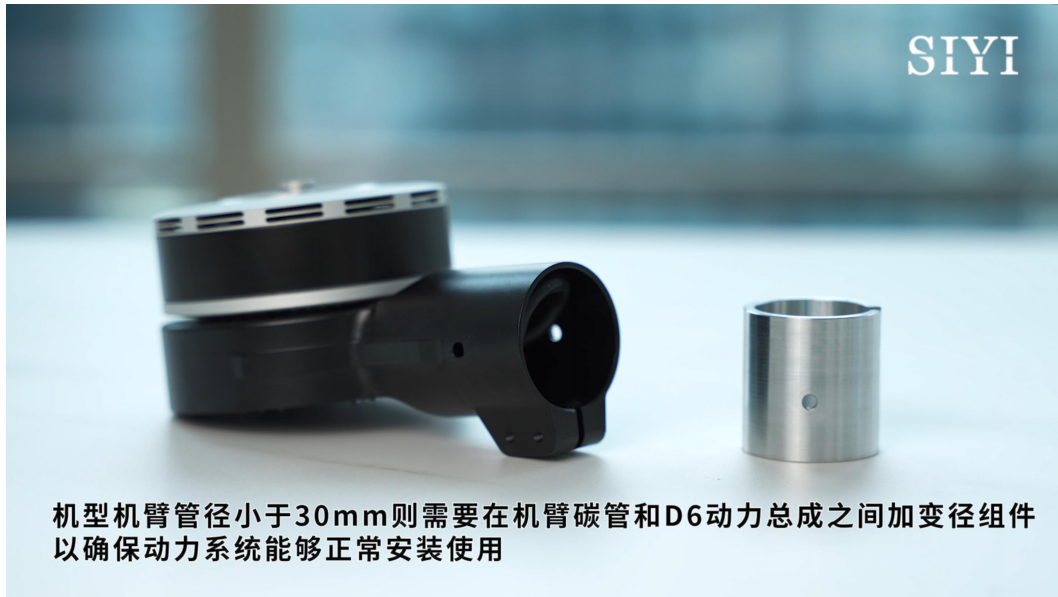
### 3.1.2 调整管径（如有必要）

D6 动力系统出厂默认适配 30mm 机臂管径。



如果您的机型机臂管径小于 30mm，则需要在机臂碳管和 D6 动力总成直桨增加变径组件，以确保动力系统能够正常安装使用。





## 变径组件安装步骤

### 加装变径组件







**注**

加装变径组件的情况下，紧固机臂时建议使用铆钉加固以确保整体结构的稳定性和安全性。



### 3.1.3 安装并预紧固动力总成与机臂

确认好油门 ID 与电机转向后即可开始安装动力总成到机臂，这一步只需要预紧固动力总成即可，确保留有一定余量以便后续配平过程中及时调整。

#### 操作步骤

1. 将动力系统的线束穿过机臂管。



2. 安装动力总成到机臂。



3. 并将动力系统的线束穿过机臂管。



### 3.2 动力配平

接下来使用水平仪对安装好的动力总成进行 X、Y 轴配平校准。



### 3.3 紧固机臂

确认安装配平后，就可以锁紧动力总成与机臂碳管以确保安装稳固。



## 注

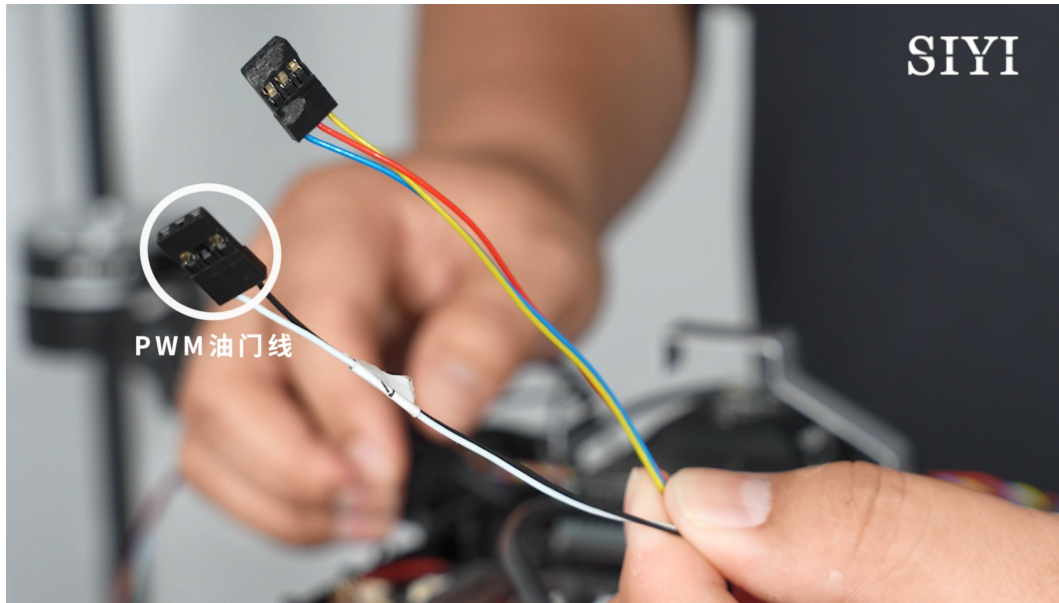
D6 动力系统配有铆钉预孔位，请根据实际情况评估是否需要安装铆钉，以确保整体结构的稳定性和安全性。

### 3.4 插线布线

现在我们连接动力系统的各种线束到指定位置并合理布局。



### 3.4.1 PWM 油门线

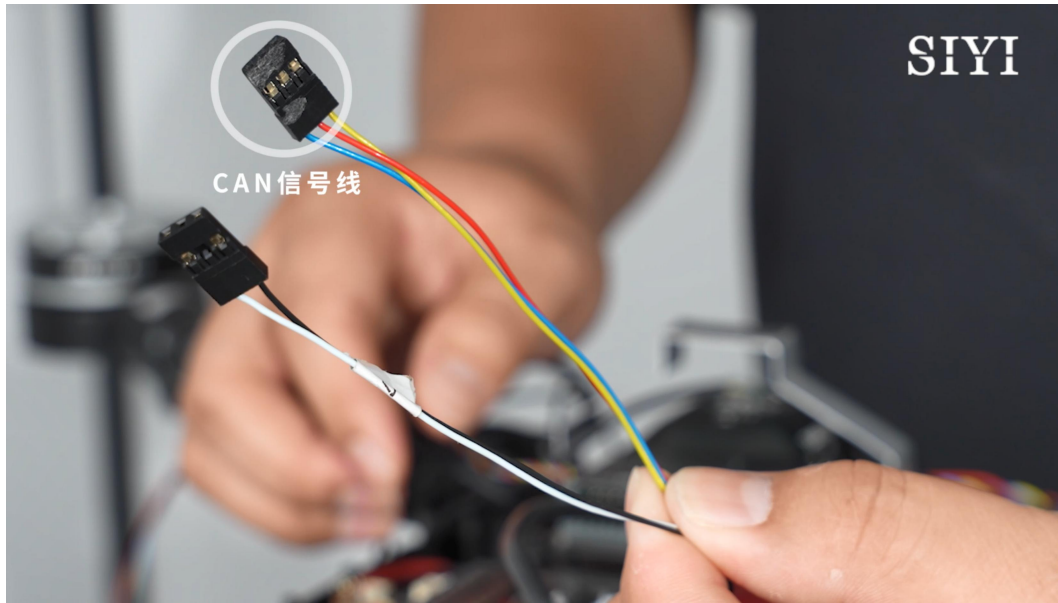


将 PWM 信号线接到飞控对应油门输出通道针脚。

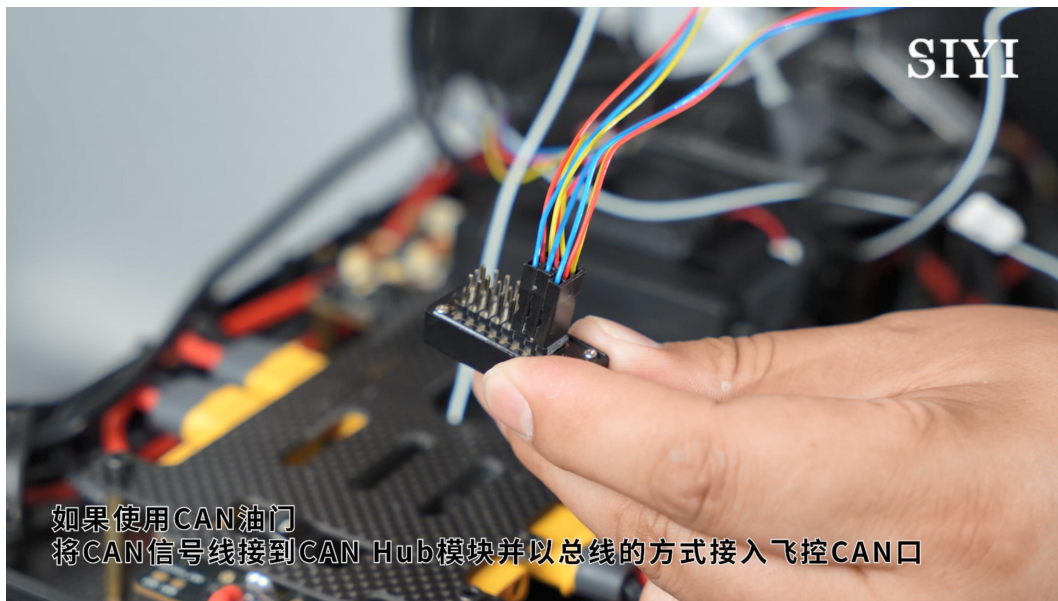


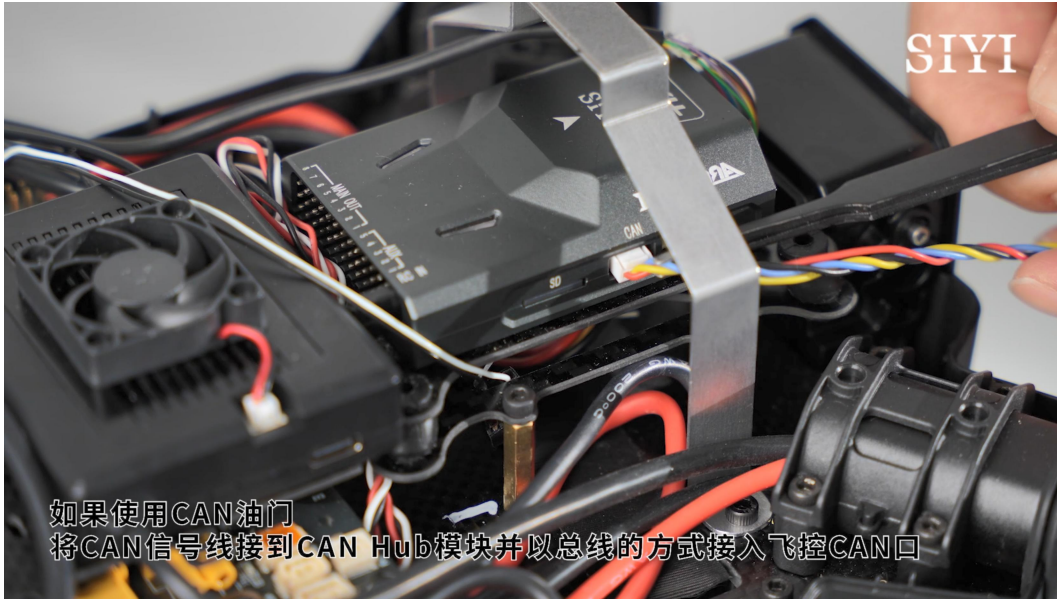
将PWM信号线接到飞控对应油门输出通道针脚

### 3.4.2 CAN 信号线（如有必要）



如果使用 CAN 油门，将 CAN 信号线接到 CAN Hub 模块并以总线的方式接入飞控 CAN 口。



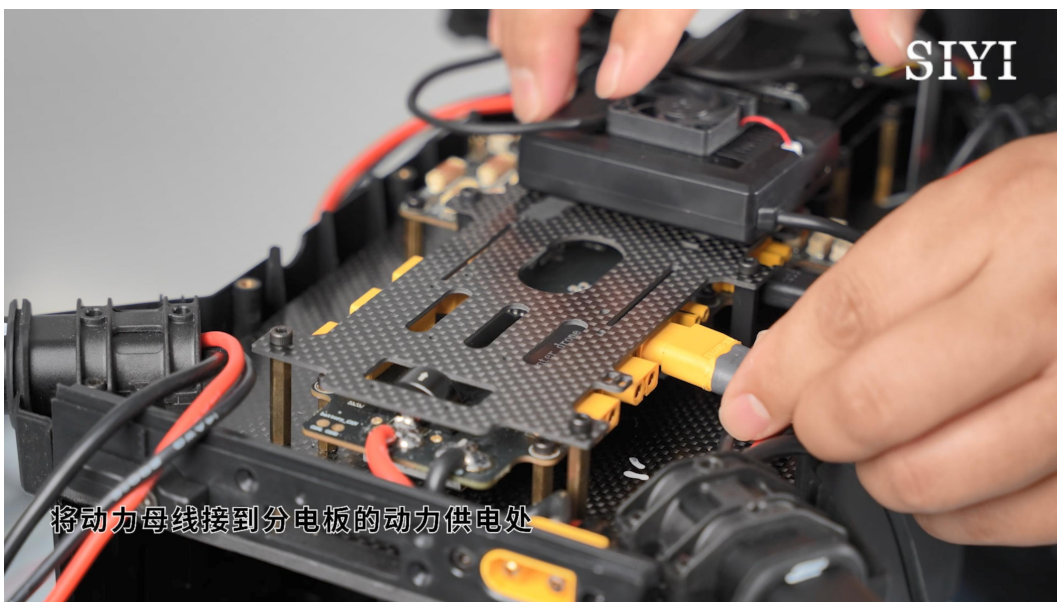


**注**

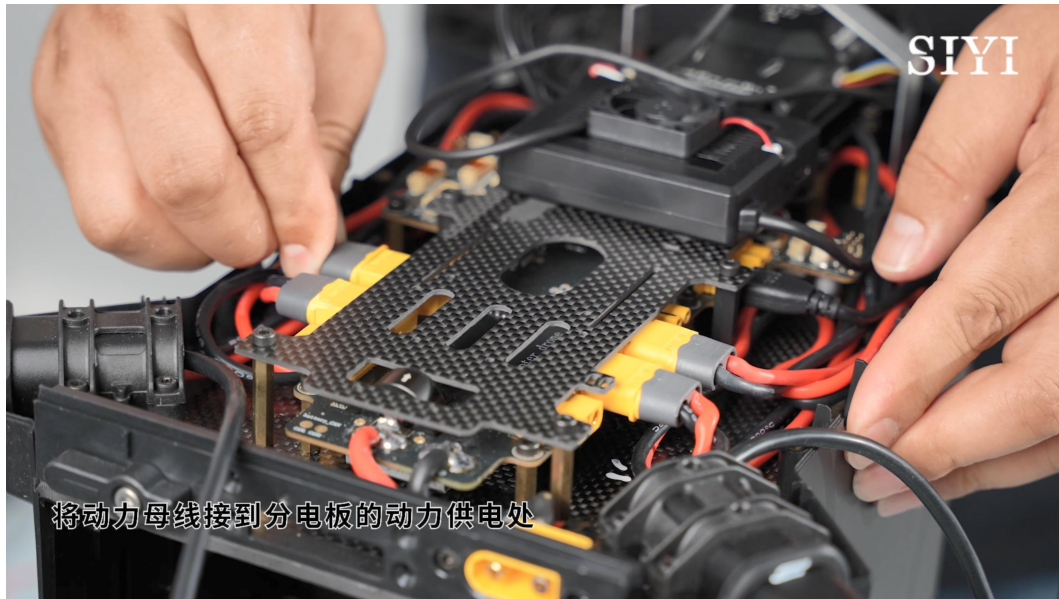
不使用 CAN 油门则无需设置。

### 3.4.3 供电线

将动力母线接到分电板的动力供电处。







### 3.5 调试检查

调试开始前，请严格按照顺序逐一操作以下步骤：

1. 务必确认动力系统的接线是否正确，避免错接、漏接导致安全风险！
2. 务必确认动力系统没有安装桨叶，避免调试过程中导致安全风险！
3. 为系统供电，确认地面站与飞控通信正常！

### 3.5.1 油门通道

通过地面站软件逐一向飞控每个油门通道信号以验证动力系统每个油门 ID 的工作情况与飞控系统的默认设定是否一致。



### 3.5.2 电机转向

逐一激活每个电机以通过地面站软件验证动力系统每个电机的转向的工作情况与飞控系统的默认设定是否一致。



### 3.5.3 飞控参数

检查飞控参数对于确保无人机飞行安全、提升飞行稳定性和精度、实现故障诊断与排除以及性能评估与优化等方面都具有重要意义。因此，在使用无人机之前和飞行过程中，应定期检查和调整飞控参数，以确保无人机的正常飞行和任务的顺利完成。

推荐重点关注以下参数：

PID（比例、积分、微分控制参数）

The screenshot displays a comprehensive configuration menu for a flight controller. It is organized into several sections:

- 自稳Roll (Roll Stabilization):** P: 4.500, ACCEL MAX: 110000.
- 自稳Pitch (Pitch Stabilization):** P: 4.500, ACCEL MAX: 110000.
- 自稳Yaw (Yaw Stabilization):** P: 4.500, ACCEL MAX: 27000.
- 悬停PID (Hover PID):** P: 1.000, INPUT TC: 0.150.
- 锁定Pitch和Roll的值 (Lock Pitch and Roll values):** A checked checkbox.
- Roll速率 (Roll Rate):** P: 0.135, I: 0.135, D: 0.0036, I最大: 0.500, FLTE: 0, FLTD: 20, FLTT: 20.
- Pitch速率 (Pitch Rate):** P: 0.135, I: 0.135, D: 0.0036, I最大: 0.500, FLTE: 0, FLTD: 20, FLTT: 20.
- Yaw速率 (Yaw Rate):** P: 0.180, I: 0.018, D: 0.000, I最大: 0.500, FLTE: 2.5, FLTD: 20, FLTT: 20.
- 悬停速率 (Hover Rate):** P: 2.0, I: 1.000, D: 0.500, I最大: 100.
- Basic Filters:** Gyro: 20, Accel: 20.
- 油门加速度 (Throttle Acceleration):** P: 0.50, I: 1.000, D: 0.000, I最大: 80.
- 油门速率 (Throttle Rate):** P: 5.000, 通道6选项: None, 最小: 0.000, 0.000.
- 高度保持 (Altitude Hold):** P: 1.000.
- 航点导航 (cm/s) (Waypoint Navigation):** 速度: 1000, 半径: 200, 上升速度: 250, 下降速度: 150, 留待速度: 1250.
- Filter Logs:** Mask, Options: 0.
- RC Channels:** RC6 Opt: Do Nothing, 通道7选项: Do Nothing, 通道8选项: Do Nothing, RC9 Opt: Do Nothing, RC10 Opt: Do Nothing.
- Static Notch Filter:** Enabled, Frequency: 10, Bandwidth: 5, Attenuation: 5.
- Harmonic Notch Filter:** Enabled: Disabled, Mode: 0, Reference: 0, Frequency: 10, Attenuation: 5, Bandwidth: 5, Options: 0, Harmonics: 0.

At the bottom, there are two green buttons: "写入参数" (Write Parameters) and "刷新屏幕" (Refresh Screen).

### 飞行模式配置

The screenshot shows the "飞行模式配置" (Flight Mode Configuration) screen. It features a sidebar menu on the left with options like "安装固件", "必要硬件", "机架类型", "Initial Tune P...", "加速度计校准", "指南针", "遥控器校准", "Servo Output", "Serial Ports", "ESC Calibratio...", "飞行模式" (highlighted), "故障保护", and "HW ID".

The main area displays the following settings:

- 当前模式: Stabilize
- 当前 PWM: 5.0
- 飞行模式 1: Stabilize (selected), 简单模式 (checked), 超简单模式 (unchecked), PWM 0 - 1230
- 飞行模式 2: Stabilize, 简单模式 (checked), 超简单模式 (unchecked), PWM 1231 - 1360
- 飞行模式 3: AutoTune, 简单模式 (checked), 超简单模式 (unchecked), PWM 1361 - 1490
- 飞行模式 4: Stabilize, 简单模式 (checked), 超简单模式 (unchecked), PWM 1491 - 1620
- 飞行模式 5: Stabilize, 简单模式 (checked), 超简单模式 (unchecked), PWM 1621 - 1749
- 飞行模式 6: PosHold, 简单模式 (checked), 超简单模式 (unchecked), PWM 1750 +

A green "保存模式" (Save Mode) button is located at the bottom center. A link "简单和超简单模式介绍" (Simple and Super Simple Mode Introduction) is visible on the right.

### 陀螺仪和加速度计的校准状态

安装固件

>> 必要硬件

机架类型

Initial Tune P

加速度计校准

指南针

遥控器校准

Servo Output

Serial Ports

ESCCalibratio

飞行模式

故障保护

HW ID

ADSB

>> 可选硬件

RTK/GPS Inject

CubeID Update

SiK电台(数传)

CAN GPS Order

### Compass Priority

Set the Compass Priority by reordering the compasses in the table below (Highest at the top)

Priority	DevID	BusType	Bus	Address	DevType	Missing	External	Orientation	Up	Down
1	658953	I2C	1	14	IST8310	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	None	↑	↓
2	658945	I2C	0	14	IST8310	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	None	↑	↓

Do you want to disable any of the first 3 compasses?

Use Compass 1  
  Use Compass 2  
  Use Compass 3  
 Remove Missing  
  Automatically learn offsets

A reboot is required to adjust the ordering.

Reboot

A mag calibration is required to remap the above changes.

-Onboard Mag Calibration-

Start  
 Accept  
 Cancel

Mag 1

Mag 2

Mag 3

Fitness: Default   Relax fitness if calibration fails

Change  
 Vehicle Mag

安装固件

>> 必要硬件

机架类型

Initial Tune P

加速度计校准

指南针

遥控器校准

Servo Output

Serial Ports

ESCCalibratio

飞行模式

故障保护

HW ID

ADSB

### 加速度计校准

水平放置您的自动驾驶仪，设置加速度计的默认最小/最大值（3轴）。这会要求您将自动驾驶仪的每一面都放置一次。

校准加速度计

水平放置您的自动驾驶仪，设置加速度计的默认偏移（1轴/航姿系统平衡）这需要您将自动驾驶仪放置在水平的平面上。

校准水平

Level your Autopilot to set default accelerometer scale factors for level flight (1 axis). This requires you to place your autopilot flat and level.

Cal

## 电压和电流监控设置





## 注

基于无人机的实际飞行表现及飞控软件的建议，我们应对 PID 参数进行适时的调整。为验证调整效果，建议进行小规模飞行测试，并仔细观察无人机的飞行稳定性和响应速度。在此基础上，逐步对参数进行微调，直至无人机达到最理想的飞行状态。

## 3.6 安装桨叶

安装桨叶是飞行测试前的最后一步。安装桨叶前，请务必确认前序步骤是否正确完成，避免导致测试事故进而造成人身安全与财产损失。

### 3.6.1 匹配电机转向

桨叶转向 CW 和 CCW 应该与电机转向的 CW 和 CCW 一一对应。



CW



CCW

### 3.6.2 安装与紧固

直桨桨叶使用 M3\*14 螺丝和直桨桨叶垫片对准桨叶孔位和动力总成孔位，进行预紧固。





折叠桨叶使用 M3\*6 螺丝直接对准桨叶孔位和动力总成孔位进行螺丝预紧固。



**注**

禁止在同一架多旋翼无人机上混用直桨与折叠桨。

## 4 飞行测试

解锁起飞前与飞行中，有必要对无人机进行一系列基本检查以确保飞行安全、提高测试效率与成功率。



注

本章节仅介绍与动力系统相关的测试指导。对于其他部件的飞行测试指导，请参见相应部件的用户手册。

### 4.1 飞行前检查

每次上电前，都应该进行飞行前检查。

#### 4.1.1 检查桨叶

确认桨叶安装正确、安装紧固、没有破损。



如果使用折叠桨，这时可以展开桨叶，避免在起飞过程中造成不必要的振动。



#### 4.1.2 检查动力总成

确认电机安装牢固、接线正确。



并手动旋转电机以检查是否存在阻塞或卡顿。





## 4.2 开始飞行测试

### 4.2.1 地面测试

将无人机放置在平坦、空旷的地面，为无人机上电。然后解锁并缓慢增加油门，仔细观察无人机的反馈以确保所有电机和桨叶正常工作。



### 4.2.2 低高度悬停测试

低高度悬停测试是为了检查无人机的稳定性和控制响应。



将无人机悬停在一到两米高度，观察其悬停稳定性，并小幅度测试各个方向的平移（前后、左右）和旋转（偏航）控制以确保无人机能够稳定执行这些动作。

#### 4.2.3 基本飞行动作测试

拉升飞行高度，进行简单的前进、后退、左右平移和旋转动作，观察无人机的响应反馈和稳定性从而确认动力系统的响应能力与稳定性。



## 4.3 飞行后检查

每次飞行结束后，都建议对无人机进行必要检查以及时发现飞行异常与安全隐患。

### 4.3.1 检查桨叶与电机

检查桨叶是否松动、破损，检查电机是否松动、阻塞、发热异常。

### 4.3.2 记录与分析飞行数据

分析飞行数据有助于发现飞行异常与不足，从而及时提出对策，提升飞行测试效率。

建议重点关注的飞行测试数据：

- 飞行时间
- 电量消耗
- 飞行模式
- 异常现象



## 5 故障排查

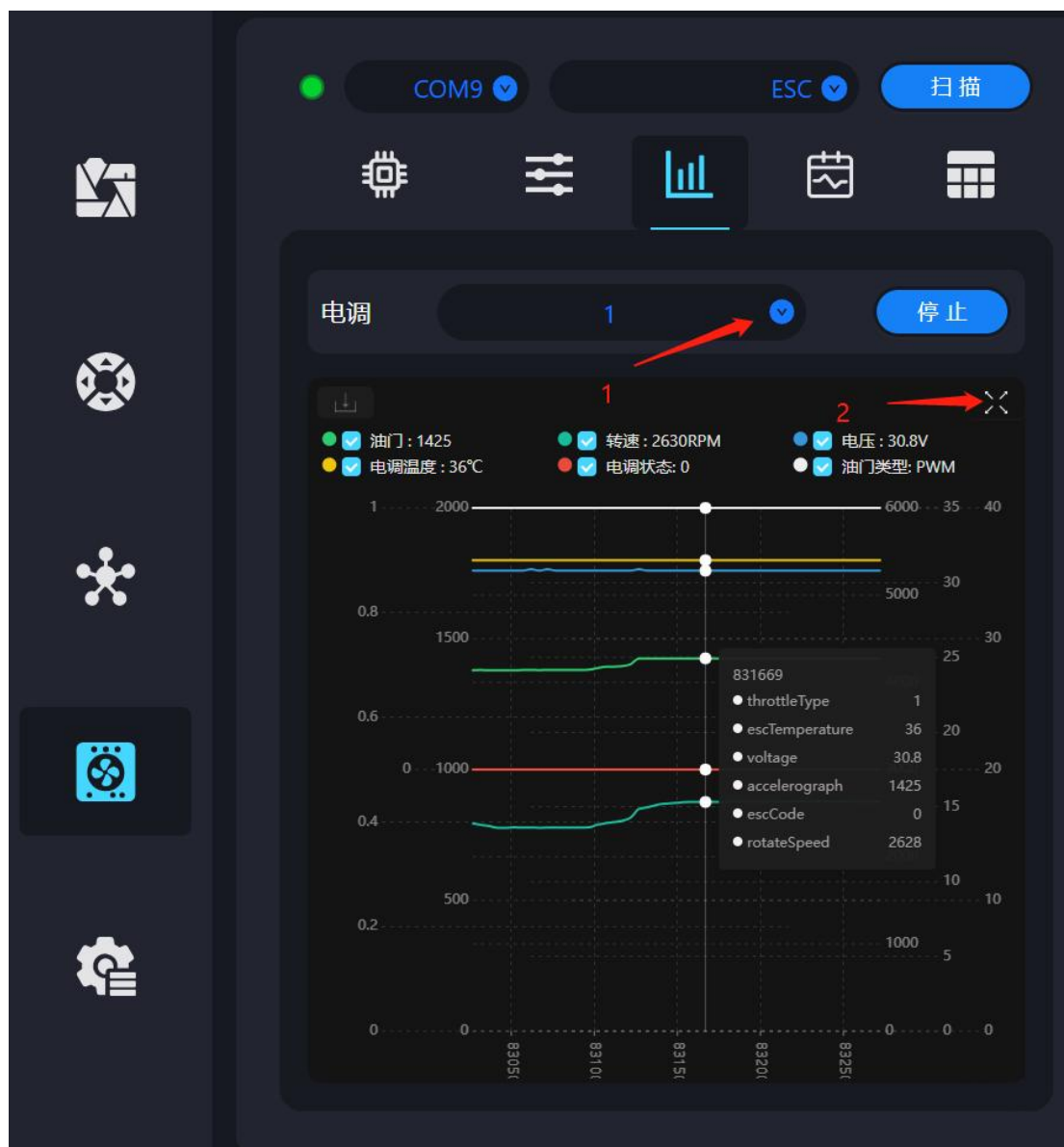
思翼调参软件支持实时查看动力系统的振动、温度、电流、电压等信息进而协助快速定位故障排查问题点，提升维护效率，保障运行安全。

### 注

进行故障排查前应拆除桨叶，避免对人身安全造成风险。

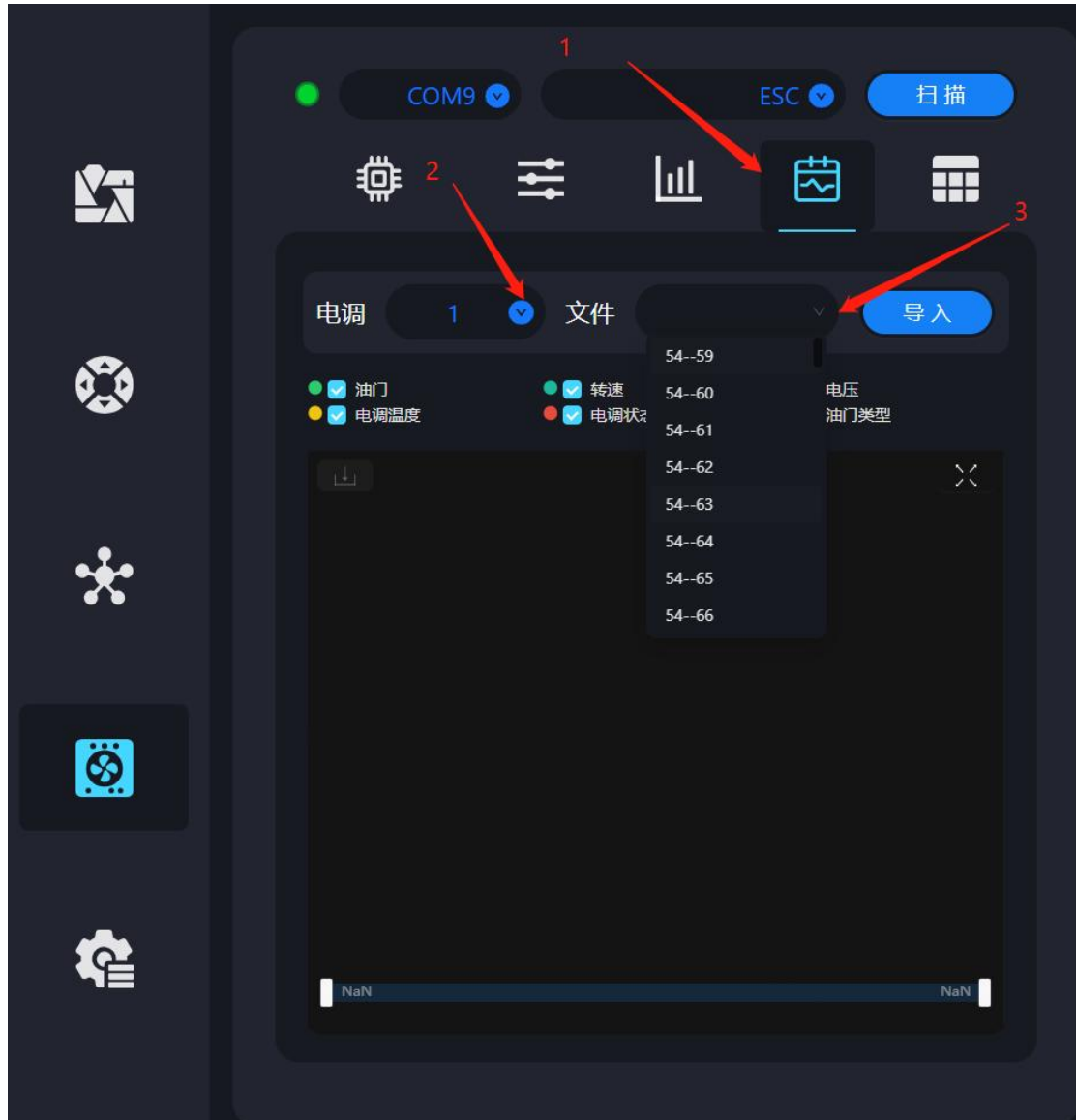
确认好飞行数据，以免出现数据分析不正确，问题无法分析准确原因。

## 5.1 实时运行数据



在选定相应的电调 ID 后，系统将展示一系列参数，包括油门状态、转速、电压、电调温度、电调状态以及油门类型。此外，还会实时显示相应的波形图，以便进行监控与分析。

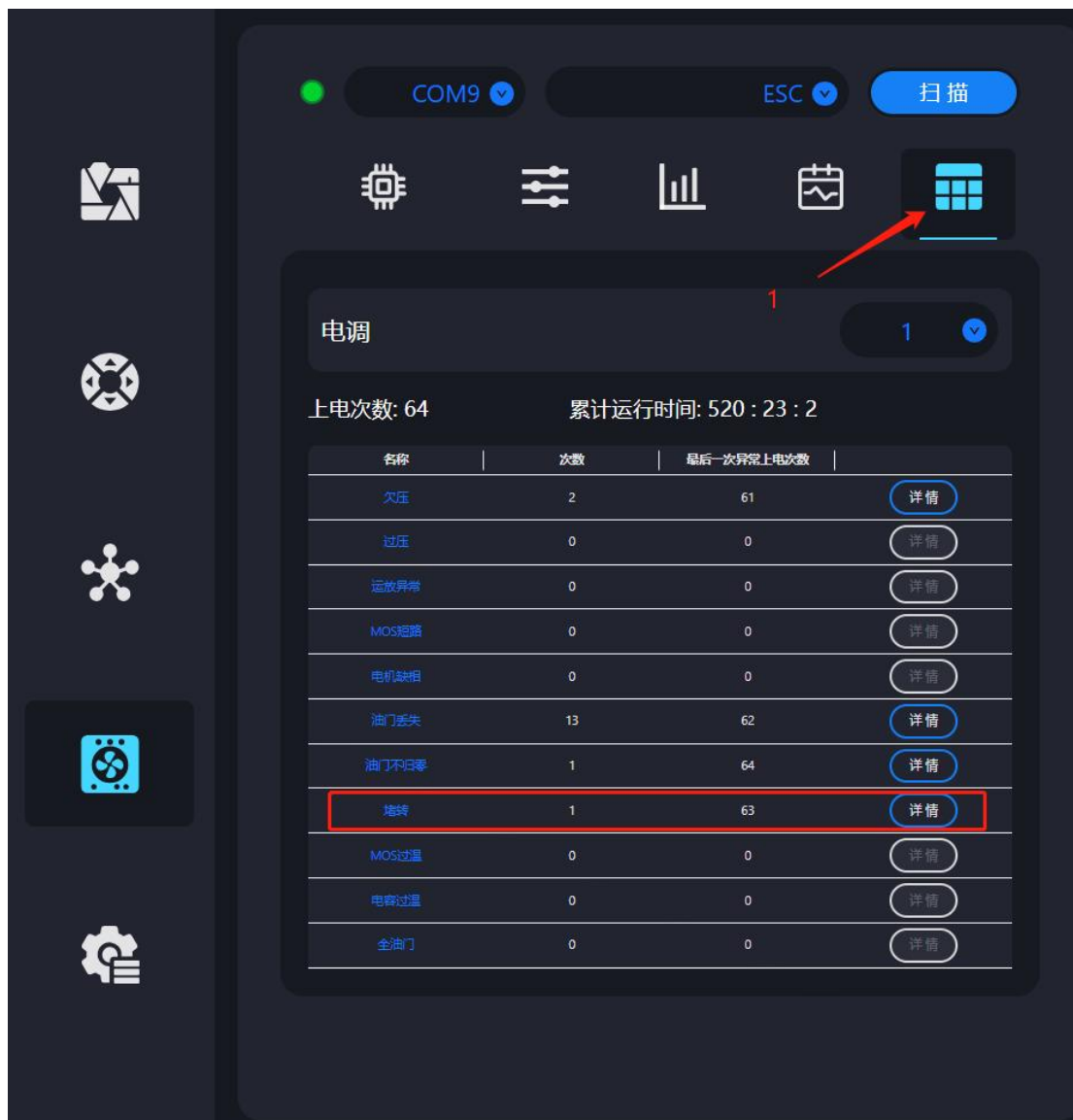
## 5.2 历史运行数据



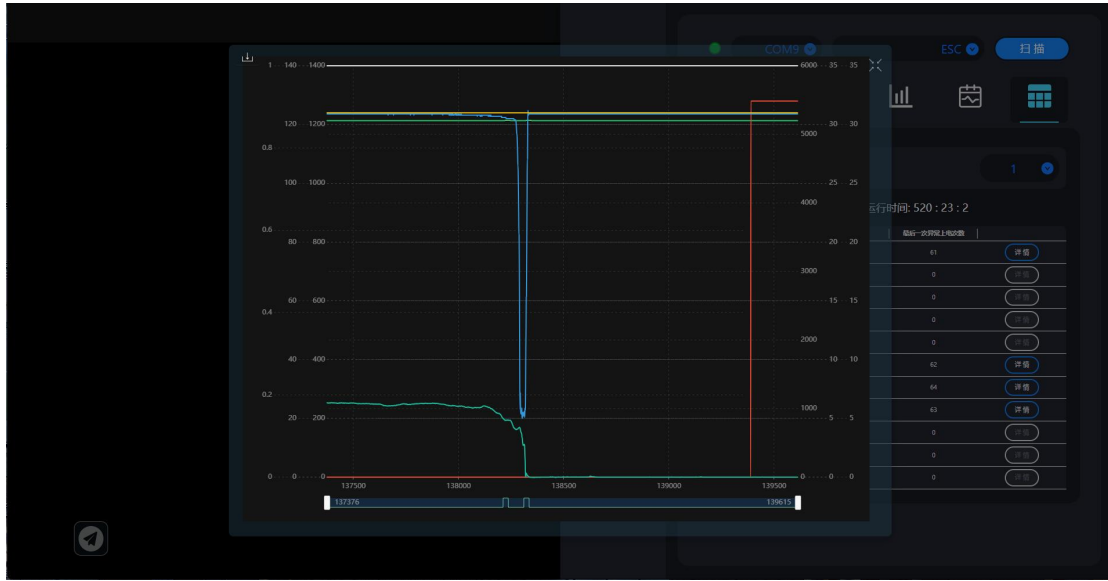
用户可以通过电调 ID 来查阅相关信息。其中前置部分表示对应的通电次数，后置部分代表文件序号。根据此命名规则，用户可读取对应文件的数据内容。



## 5.3 故障存储功能



用户需根据实际需求，选择相应的电调 ID 以进行查看。当用户点击详情选项后，系统将展示该文件的异常发生时间及具体的异常点信息。



## 6 固件升级

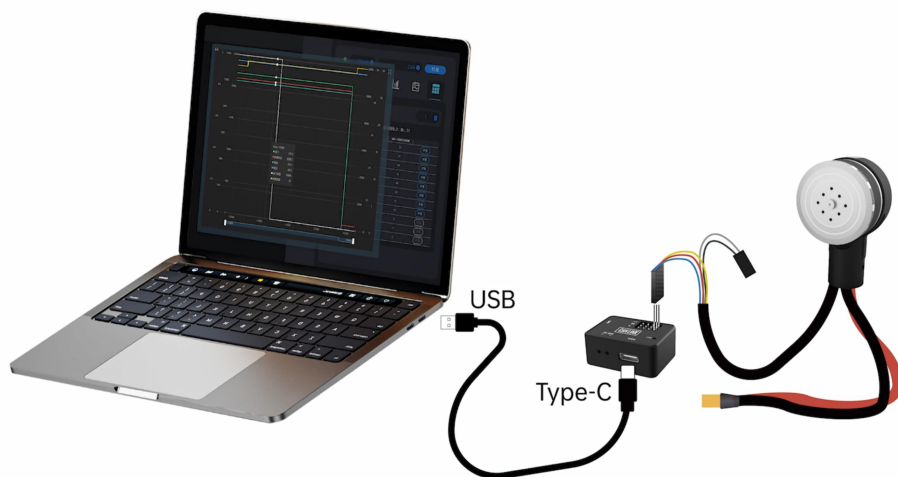
### 6.1 通过 SIYI FPV Windows 软件升级

思翼地面站软件支持用户升级动力系统电调固件。

#### 工具准备

- 思翼地面站软件（Windows 版）
- 思翼 CAN Link 模块
- Windows 设备

#### 操作步骤

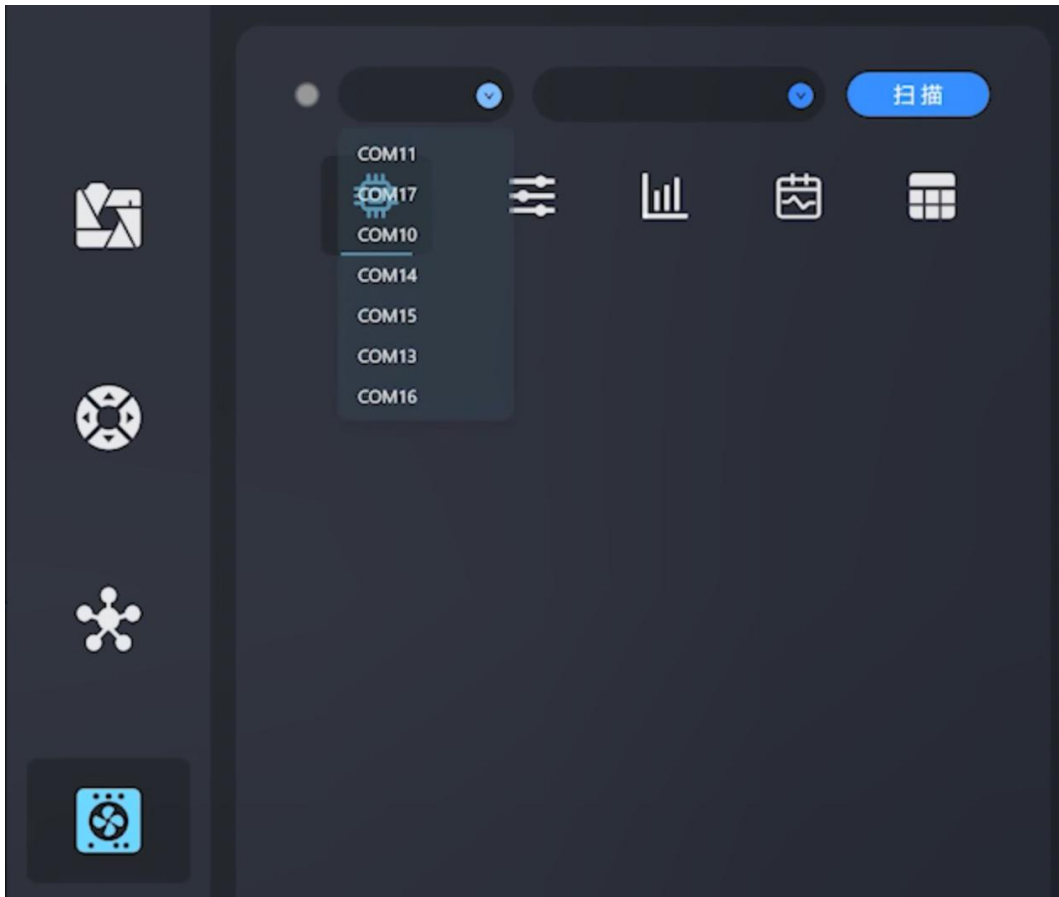


将动力CAN线连接CAN Link设备  
并使用Type C线连接电脑

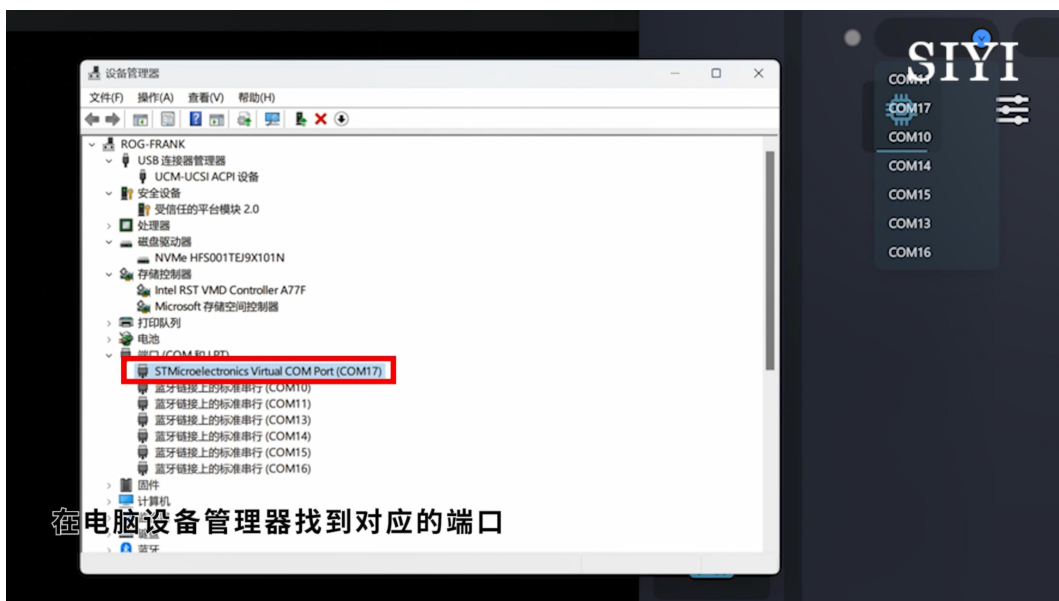
1. 请参考上图连接动力系统、思翼 CAN Link 模块与 Windows 设备。

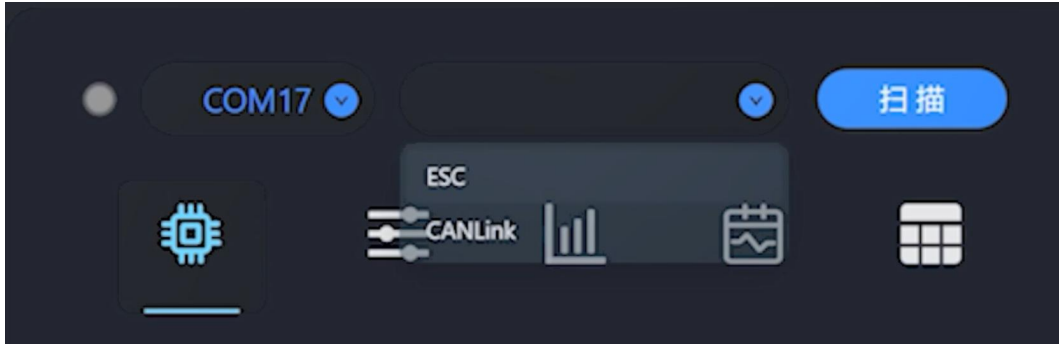


2. 运行思翼地面站软件，进入电调设置菜单。



3. 选择对应的 COM 口与设备类型 (ESC)，然后点击“扫描”。

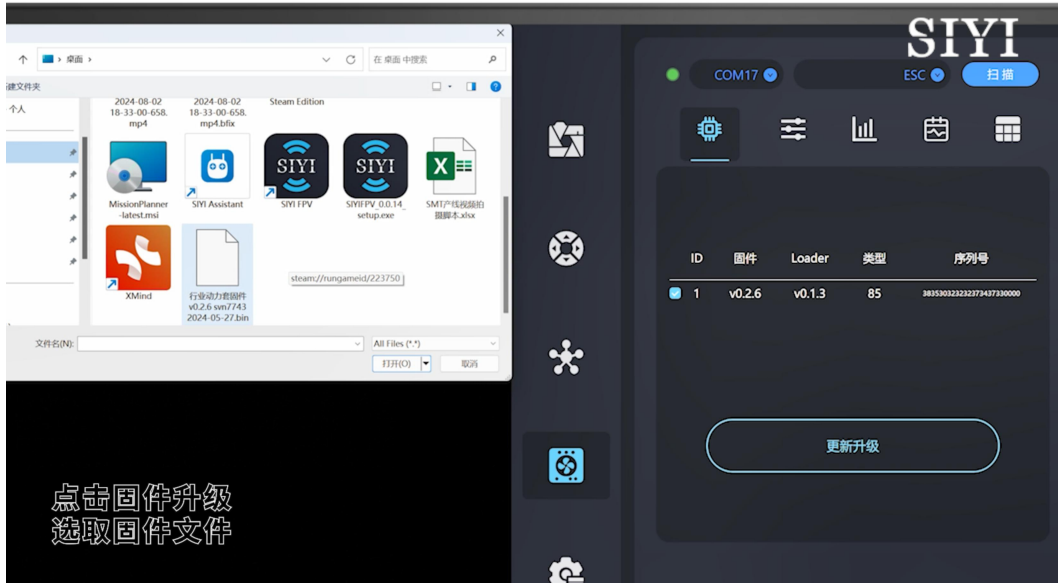




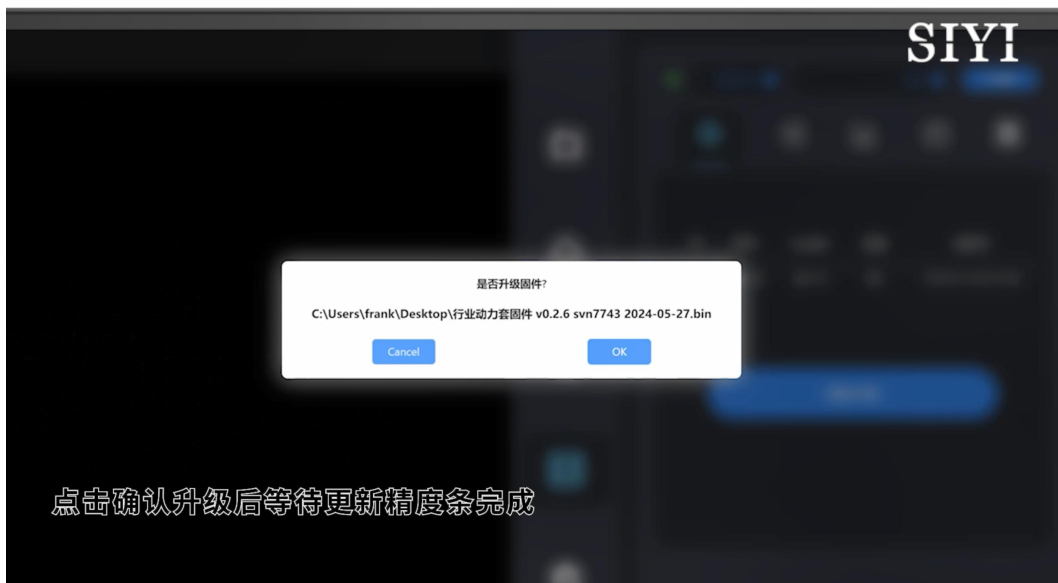
4. 若能正常识别到动力系统，则连接成功。

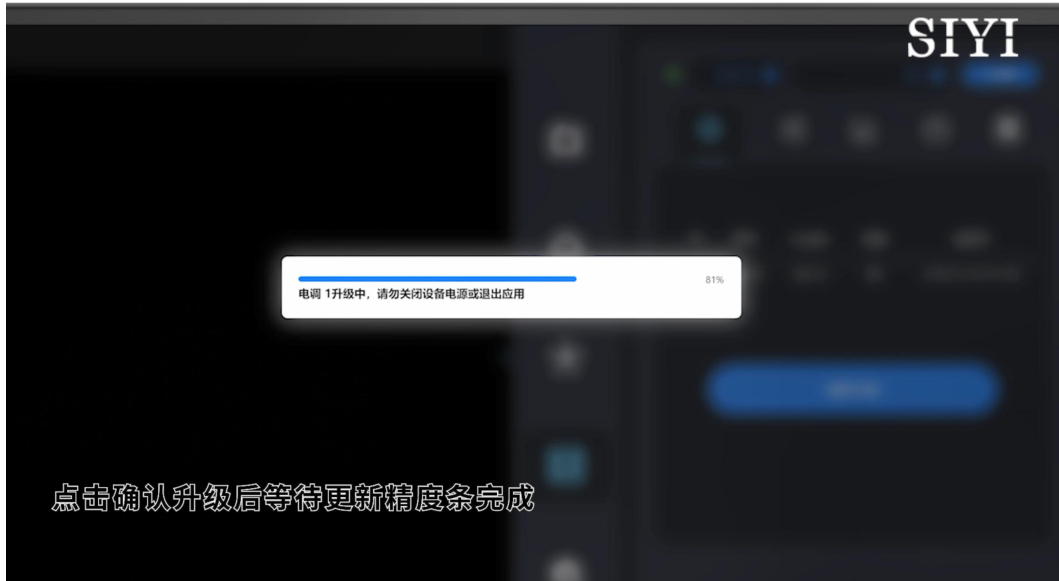


5. 点击更新升级，选取固件文件。

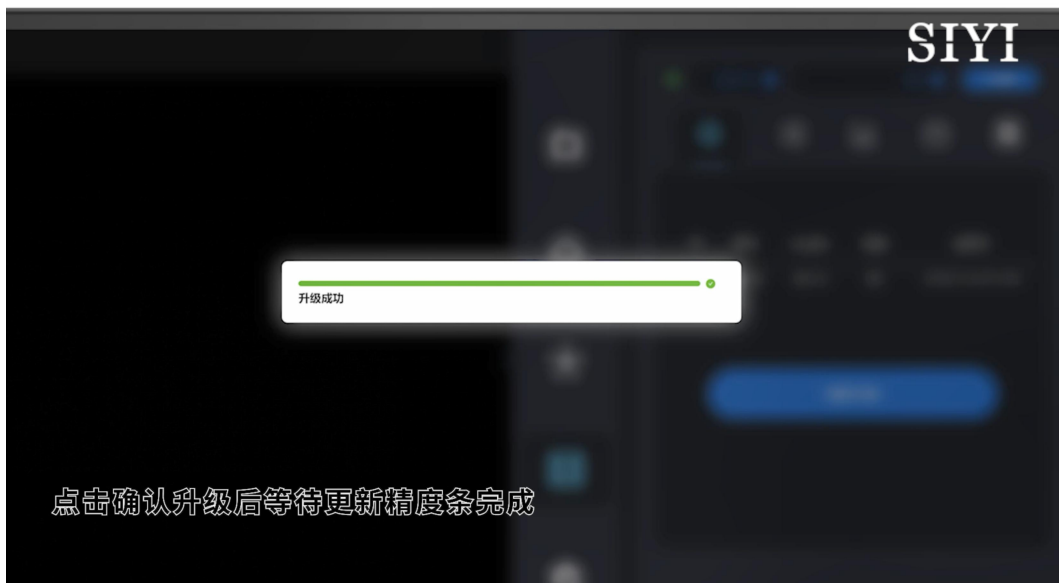


6. 点击确认升级后等待更新进度条完成。





7. 升级成功。



 注

进行固件升级前，请务必确保动力系统正常工作，并特别注意 CAN 接口的引脚定义避免反插。

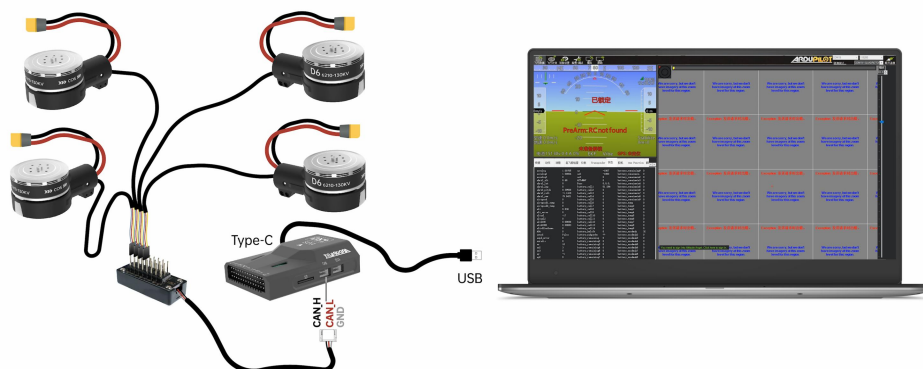
升级状态会通过指示灯颜色变化呈现，升级完成后将发出鸣叫声提

示，同时指示灯将恢复其原始颜色。



## 6.2 使用 DroneCAN 协议通过 Mission Planner 软件升级 (ArduPilot)

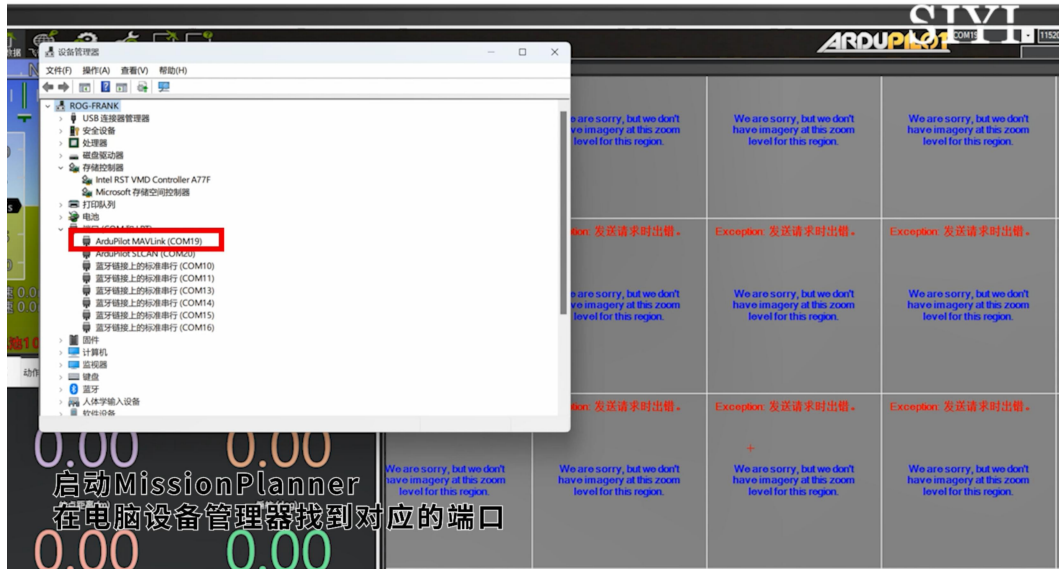
ArduPilot 飞控支持通过 DroneCAN 协议升级思翼动力系统固件。



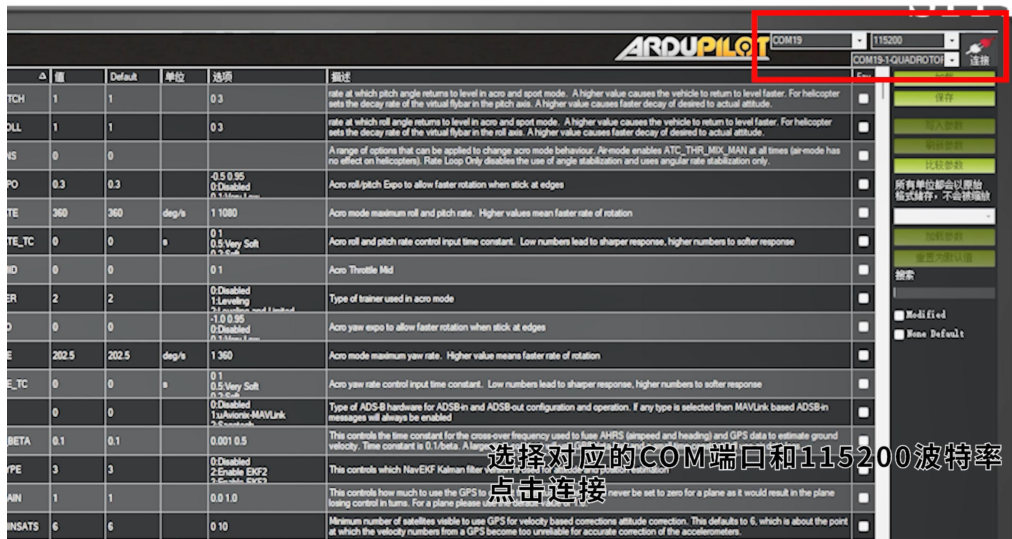
将接入了CAN Hub模块总线的飞控  
用Type C线连接电脑

## 操作步骤

1. 启动 Mission Planner, 在 PC 设备管理器找到对应的端口。



2. 选择对应的 COM 口和 115200 波特率。

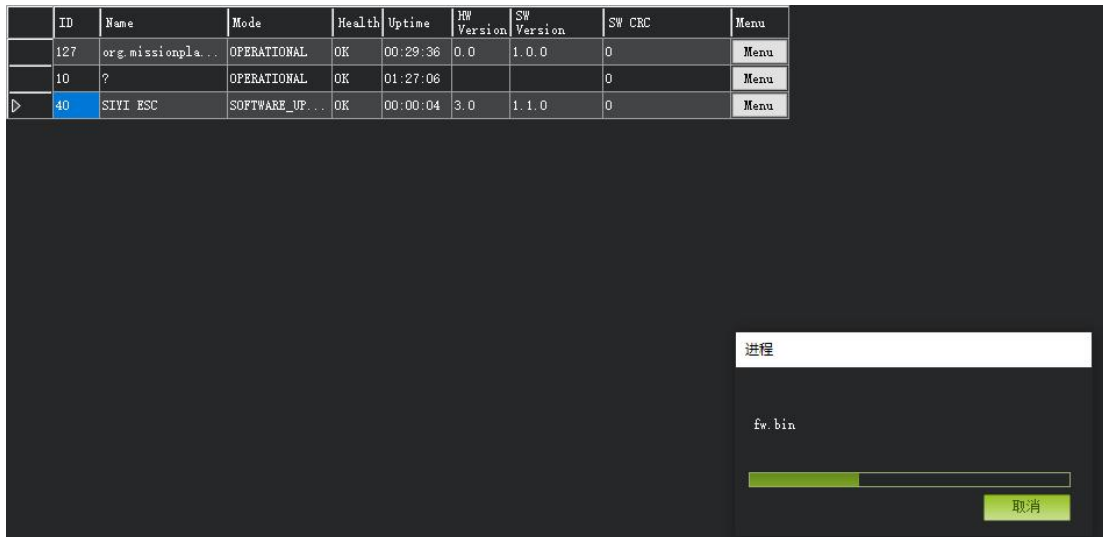


3. 在 DroneCAN / UAVCAN 栏点击 MAVlink-CAN1 可刷新 CAN 设备。

4. Name 为 “SIYI ESC” 的选项即为思翼动力系统电调。



5. Menu 可找到 Update 选项，选择电调固件进行升级，升级过程中 Mode 为“SOFTWARE\_UPDATE”并有进度条显示。





## 7 售后与保修

请浏览思翼科技 <https://www.siyi.biz/index.php?id=support> 以了解最新的售后保修信息。