

Hula 用户手册

（修订日期：2024.01.30）

目录

1. Hula 快速入门指南	5
1.1 免责声明.....	5
1.2 警告	5
1.3 飞行限制.....	5
1.4 法律规范.....	6
1.5 Hula 简介	6
1.6 技术规格.....	8
1.7 安装电池.....	9
1.8 电池充电.....	10
1.9 安装螺旋桨.....	10
1.10 直连模式连接飞机.....	12
1.11 模式切换.....	13
1.12 复位	13
1.13 四向避障调节.....	14
1.14 故障处理说明.....	15
2. 安装 Hula APP.....	15
2.1 Android 版.....	16
2.2 iOS 版	16
2.3 PC 版	17
3. 注册与登录.....	18
3.1 注册	18
3.2 登录	18
3.3 忘记密码.....	18
4. 主页	19
4.1 飞控固件升级.....	20
4.2 APP 升级	21
5. 如何连接飞机.....	22
5.1 直连模式.....	24
5.1.1 直连飞机.....	24
5.2 路由器模式.....	24
5.2.1 切换路由器模式.....	25
5.2.2 修改路由器 WiFi	25
5.2.3 修改飞行器 WiFi	26
5.2.4 如何复位飞机 WiFi	27
5.3 设备基地.....	27
6. 单机驾驶.....	28
6.1 起飞/降落	28
6.2 虚拟摇杆.....	29
6.3 拍照/录像.....	29
6.4 高级功能.....	30
6.4.1 跟踪.....	30
6.4.2 巡线飞行.....	31

6.4.3 垂直画圆.....	32
6.4.4 一键弹跳.....	33
6.4.5 一键环绕.....	34
6.4.6 360°自旋.....	34
6.4.7 曲线飞行.....	35
6.4.6 一键翻滚.....	35
6.5 飞机状态.....	36
6.6 注意事项.....	36
7. 编程闯关.....	37
7.1 闯关界面.....	37
8. 编程实验室.....	38
8.1 单机编程.....	38
8.1.1 编程界面.....	38
8.1.2 编程基础操作.....	39
8.2 编程积木说明.....	40
8.2.1 事件.....	40
8.2.2 飞行操作.....	43
8.2.3 发射器.....	54
8.2.4 传感器.....	56
8.2.5 多媒体.....	68
8.2.6 AI 应用.....	70
8.2.7 AI 识别.....	73
8.2.8 控制语句.....	96
8.2.9 运算.....	103
8.2.10 变量.....	112
8.2.11 自制积木.....	122
8.3 作品管理.....	124
9. 竞技模式.....	126
9.1 混战模式.....	126
9.2 大乱斗.....	126
9.2.1 创建房间.....	127
9.2.2 对战驾驶界面.....	128
9.2.3 结算.....	128
10. 个人中心.....	129
11. 相册.....	129
12. 设置.....	130
12.1 图传.....	130
12.2 控制.....	131
12.3 系统.....	133
12.3.1 APP 升级.....	133
12.4 固件.....	134
12.4.1 飞控固件升级.....	135

阅读提示

Hula 属于人工智能编程教育无人机产品，对于使用方法和使用环境都有很高的要求，为了您能快速了解本产品的基本使用方法和各注意事项，提高产品使用的效率和减少各种使用风险，请仔细阅读《Hula 用户手册》及《Hula 快速入门指南》。

Hula 适用年龄 14 周岁及以上，儿童需在监护人陪同下使用。

符号说明：



温馨提示



注意事项

1. Hula 快速入门指南

1.1 免责声明

1. 未满 14 岁（含）的儿童使用本产品时，需在成年人指导下使用。
2. 本产品是一款多旋翼飞行器，仅限室内使用，在电源正常工作及各部件未损坏的情况下将提供轻松自如的飞行体验。
3. 请务必在使用产品之前仔细阅读本文档和《用户手册》，了解您的合法权、责任和安全说明；否则，可能带来财产损失、安全事故和人身安全隐患。一旦使用本产品，即视为您已理解、认可和接受本文档全部条款和内容。使用者承诺对自己的行为及因此而产生的所有后果负责。使用者承诺仅出于正当目的使用本产品，并且同意本文档全部条款和内容及高巨创新可能制定的任何相关政策或者准则。您了解并同意，在无 App 飞行记录的情况下，高巨创新可能无法分析您的产品损坏或事故原因，并无法向您提供高巨创新售后服务。
4. 高巨创新不承担因用户未按本文档、《用户手册》使用产品所引发的一切损失。在遵从法律法规的情况下，高巨创新享有对本文档的最终解释权。高巨创新有权在不事先通知的情况下，对本条款进行更新，改版或终止。
5. 请访问官网获取完整的《用户手册》和最新说明和警告，深圳市高巨创新科技发展有限公司（以下简称“高巨创新”）保留更新所有文档的权利。

1.2 警告

1. 请勿贴近高速旋转的螺旋桨，以免割伤。
2. 飞行器螺旋桨电机为发热部件，请勿触摸，以免烫伤。
3. 为保证航空无线电台（站）电磁环境的要求，禁止在以机场跑道中心点为圆心、半径 5000m 的区域内使用各类模型遥控器。在国家有关部门发布无线电管制命令的期间、区域内，应按要求停止使用模型遥控器。
4. 请使用标配电池。请勿使电池正负极短路。
5. 包装或说明书中含有重要信息，应妥善保管。
6. 请在规格书规定的工作环境范围内使用本产品。
7. 请勿对准人眼发射激光，以免对眼睛造成损伤。 ⚠

1.3 飞行限制

用户知悉并同意其应对使用飞行器产生的一切后果负责。

1. 保持飞行高度在 10 米以下。
2. 请在低于 3 级风环境下飞行，如遇雷暴天气、台风天气请勿在室外飞行。
3. 室内环境复杂，进行室内飞行时，**需充分评估飞行环境是否安全。**
4. 飞行器飞行时，应与任何行人保持至少 2 米距离。
5. 请在地面纹理清晰，无强光照射环境下使用，严禁在水面或镜面地面上飞行。

1.4 法律规范

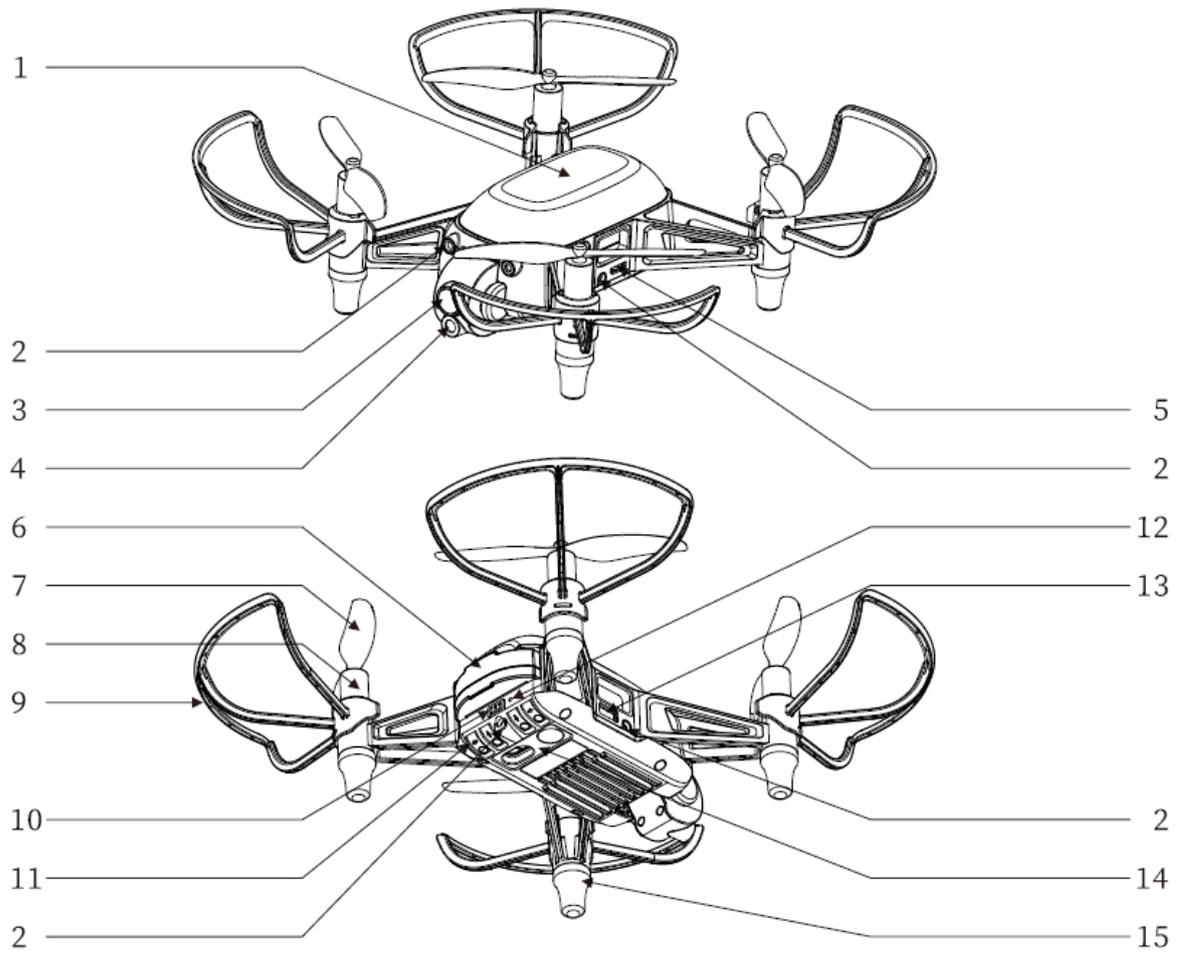
请遵守当地法律法规使用飞行器，避免可能造成的伤害和损失。

请务必遵守以下各项：

1. 切勿在载人飞行器附近飞行。必要时立即降落。
2. 禁止在人口或建筑物密集地区使用飞行器，这些地区包括但不限于：城市、体育比赛场馆、展会、演唱会。
3. 确保飞行器飞行时不会对航线上的载人飞行器造成影响，时刻保持警惕并躲避其他飞行器。
4. 禁止操控飞行器使之进入法律规定的禁飞区。禁飞区包括：机场、边境线、发电站、水电站、监狱、交通要道、政府大楼、军事设施等。
5. 禁止在超过限定高度的空域飞行。
6. 确保飞行器在您的视距范围内飞行，若有必要可安排观察员帮助您监控飞行器位置。
7. 禁止使用飞行器搭载任何违法危险物品。
8. 确保您已清楚了解飞行活动的类别（例如娱乐、公务或商务等）。在飞行前务必获取相关部门颁发的许可证。如有必要，可向当地法务工作者咨询飞行活动类别的详细定义说明。请注意，在某些地区与国家禁止使用飞行器进行任何形式的商业行为。
9. 使用飞行器进行拍摄时务必尊重他人隐私权。禁止使用本产品进行任何未经授权的监视活动，这些活动包括但不限于对他人、团体、活动、表演、展会或楼宇进行监视。
10. 请注意，在某些地区与国家，尽管不是出于商业目的，但是使用相机对他人、团体、活动、表演、展会等进行录像或者拍照也将侵犯版权、隐私权或者他人的其他合法权益。在某些地区与国家，小型航拍模型亦被禁止参与任何商业行为。因此，使用之前请仔细了解并遵循当地法律法规。
11. 不得擅自改变飞行器使用场景或使用条件、扩大发射频率范围、加大发射功率（包括额外加装射频功率放大器），不得擅自更改发射天线。
12. 不得对其他合法的无线电台（站）产生有害干扰，也不得提出免受有害干扰保护；
13. 应当承受辐射射频能量的工业、科学及医疗（ISM）应用设备的干扰或其他合法的无线电台（站）干扰。
14. 当对其他合法的无线电台（站）产生有害干扰时，应立即停止使用，并采取措施消除干扰后方可继续使用。
15. 在航空器内和依据法律法规、国家有关规定、标准划设的射电天文台、气象雷达站、卫星地球站（含测控、测距、接收、导航站）等军民用无线电台（站）、机场等的电磁环境保护区域内使用 [Hula](#)，应当遵守电磁环境保护及相关行业主管部门的规定。

1.5 Hula 简介

Hula 是专门针对青少年人群而设计的一款可编程教育无人机，支持多种终端设备通过 Scratch 进行编程飞行，也可以通过 Hula App 进行无线遥控飞行。飞行器配有视觉定位系统、云台系统、图传系统、避障系统，及飞行控制系统，能够进行 1080P 高清图传、拍照、录像、AI 识别、避障、巡线及多种飞行特技功能。



- 1.灯罩
- 2.红外避障发射器
- 3.云台/前视摄像头
- 4.激光发射器
- 5.Micro USB 接口

- 6.电池
- 7.螺旋桨
- 8.电机
- 9.桨叶保护罩
- 10.开关键

- 11.避障调节旋钮
- 12.复位按钮
- 13.扩展串口
- 14.视觉定位系统
- 15.脚垫

1.6 技术规格

规格	参数	
飞行器	重量(含电池)	100g(±3g)
	轴距	128mm
	飞机尺寸	189.3*184.6*50mm
	电机规格	L8.5 20
	桨叶	75mm/3”
	抗风等级*①	<3 级风
	定位方式	光流与二维码
	定位精度	二维码: 水平±5cm, 垂直±10cm
		光流: 水平±20cm, 垂直±10cm
	最大可倾斜角度	20°
	最大水平飞行速度*②	3 m/s
	最大上升飞行速度	1.2 m/s
	最大下降飞行速度	1m/s
	最大飞行高度	10m
	最大通讯距离	50m
	天线类型	PCB 天线
	天线增益	2.4GHz:3.41dBi (MAX) 5.8GHz:2.31dBi (MAX)*③
	通讯频率	2.412-2.462GHz, 5.745-5.825GHz
	发射功率限值	≤14dBm(e.i.r.p)
	最大灯光功率	1.5W
续航时间*④	9~10min	
工作温度	0~40°C	
电池	容量	1200mAh
	电压	3.8V
	类型	锂离子电池
	重量	31g
	贮存温度*⑤	≤1Month:-20° C~45° C
≤3Month:-20° C~30° C		
≤1Year:25±3° C		
激光	波长	640nm
相机	照片	1920*1080P
	视频	720P/30fps*⑥
	视场角	71°
	格式	JPG, MP4
充电盒 (选配)	输入电压	5V 3A
	充电电流	1.4A
操控软件	手机 App	需要 iOS15.0 以上以及 Android11 以上
	PAD 版 APP	需要 iOS15.0 以上以及 Android11 以上
	PC 软件版	Windows 10 以上 64 位操作系统

- ① 该抗风数据在标准风洞实验室悬停条件下测得。
- ② 最大飞行速度以实际飞行环境为标准，此速度为在光流定点模式下的最大飞行速度，APP 操控模式下最大飞行速度是 1.5m/s，编程模式下飞行速度建议 0.5~1m/s。
- ③ 此飞行器天线不具备增益大小调整功能，飞行器开启/关闭时，天线随即开启/关闭。
- ④ 续航时间是在 2 米高度，关闭灯光、关闭低电降落功能，无风条件下悬停测得。
- ⑤ 在低温条件(<5° C)下使用飞行器，因电池活性不足从而导致续航时间变短为正常现象，建议在熟悉锂电池性能条件下，可关闭低电降落功能进行使用。
- ⑥ 在巡线飞行模式下，视频分辨率自动切换为 360p/30fps。

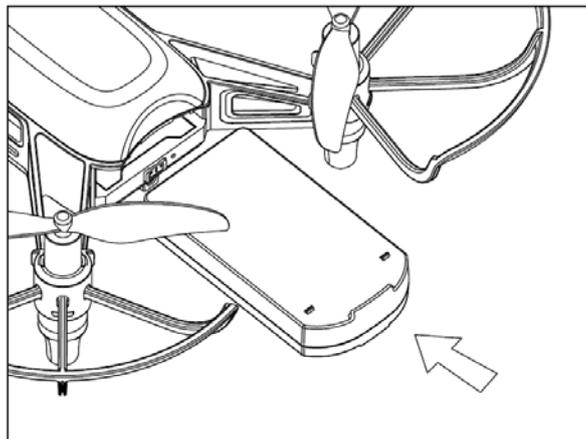
Hula 噪声测量结果（归一化到离航空器 1m 处）标识表：

观测点	悬停	飞行 1m/s
地面观测点（垂直下方）	71.1dB (A)	75.2dB (A)
侧面观测点（等高平面）	70.2dB (A)	76.2dB (A)

注：测试环境为全消声室。

以上数据在标准实验环境测量所得，不同环境数据可能存在一定差异！最终解释权归深圳市高巨创新科技开发有限公司所有。

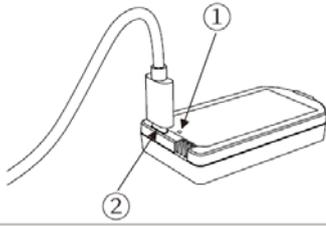
1.7 安装电池



请按图示方向，安装飞行器电池

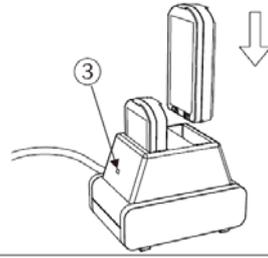
稳住飞行器机身，将电池贴纸面朝下，插入飞行器后部电池安装口，直至听到“咔”的一声，电池即安装完毕。

1.8 电池充电



①充电指示灯，②USB 充电口，

USB 直充：红灯常亮，正在充电；
红灯熄灭，电已充满；



③充电指示灯。

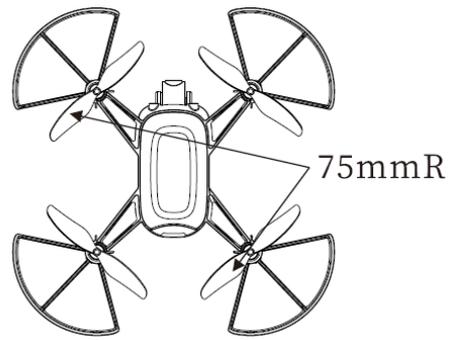
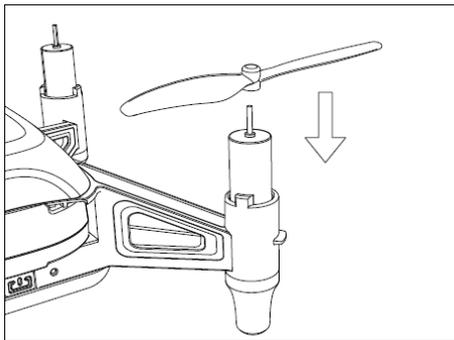
充电盒充电：红灯常亮，正在充电；
绿灯常亮，未装入电池或电已充满；

Hula 支持两种充电方式，可以使用标准 Micro USB 线，连接电池的 Micro USB 接口与自备 USB 5V 充电器给电池进行充电，充电时间约为 1 小时 40 分钟。也可以将电池插入专门配备的充电盒进行充电，充电时间约为 1 小时。



建议使用高巨创新**配套**的专用充电盒对电池进行充电。
电池浸水/过渡膨胀/泄露/有异味/变形或其他异常情况时，请立即停止使用。
充电盒请使用 5V 3A 的电源适配器供电。

1.9 安装螺旋桨

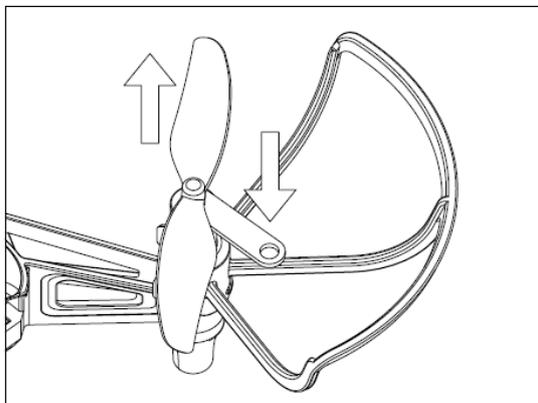


安装时，**对准连接口后**，按住螺旋桨中心用力向下按压，确保桨叶中心底部与电机之间的缝隙仅能插入拆浆器。



请注意桨叶中带有 75mmR 字样的螺旋桨，分别安装在机头左上侧和机头右下侧；带有 75mm 字样的螺旋桨，分别安装在机头右上侧和机头左下侧；否则飞行器将无法正常起飞；

拆卸螺旋桨

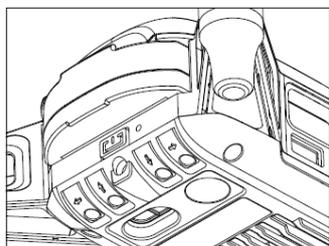


将拆桨器插入螺旋桨与电机之间的缝隙，将拆桨器的另一端向下按压，并取下桨叶。

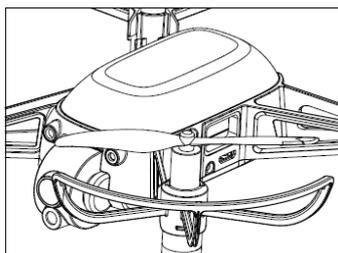


请务必使用拆桨器拆卸螺旋桨。请勿用手直接拆除，否则容易损坏电机或损伤手指。

1.10 直连模式连接飞机



长按 2 秒飞行器后部电源键，开启/关闭飞行器。



飞行器开机后，灯罩显示紫色闪烁时为直连模式。



Hula-XXXXXXXX

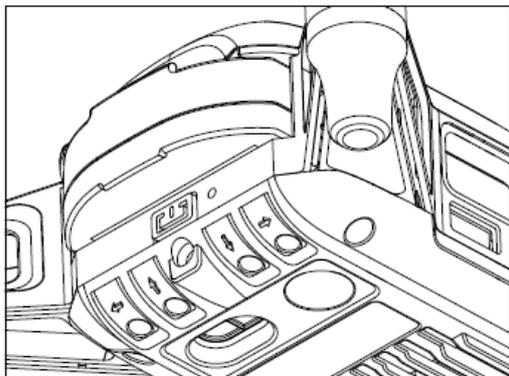
PC/移动设备连接 Wi-Fi,初始密码为 12345678。



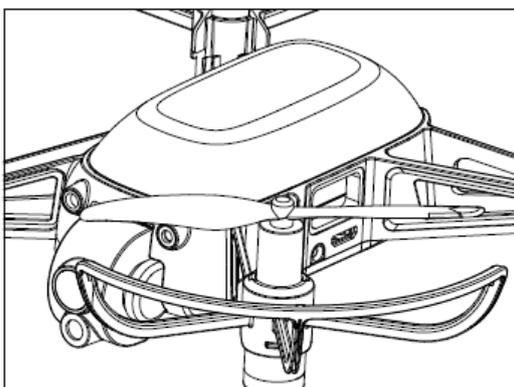
运行 Hula App，飞行器指示灯为绿灯常亮，且 App 提示飞行器连接成功时，表示飞行器连接成功。

飞行器**初始默认**为直连模式，若有切换过模式，请连接 3 次电源键，切换回直连模式。

1.11 模式切换



飞行器开机状态下，快速连按 3 次电源键，可在直连模式/组网模式之间相互切换。

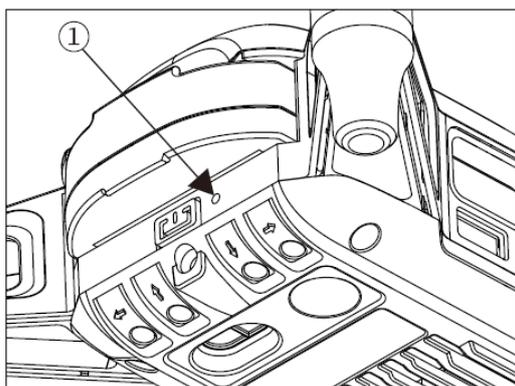


切换至直连模式时，灯罩显示紫灯闪烁。
切换至组网模式时，灯罩显示白灯闪烁。

直连模式：通过 PC/移动设备直接连接飞行器 WiFi，并通过 Hula App 操控飞行器。

组网模式：通过 PC/移动设备连接自备路由器 WiFi，同时飞行器连接同一路由器 WiFi。组网模式下，支持多台飞行器组网同台竞技。

1.12 复位



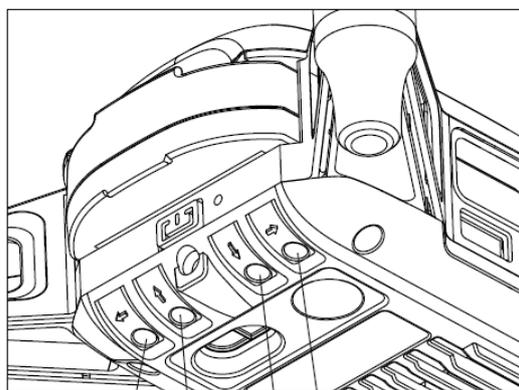
①复位孔

- 1、持续按住复位孔内按钮 5 秒，可将飞行器 Wifi 恢复为出厂设置。松开后若飞行器绿灯快闪，即复位成功。
- 2、持续按住复位孔内按钮 10 秒，可将飞行器固件版本恢复为上一版本。松开后若飞行器自动重启，即复位成功。



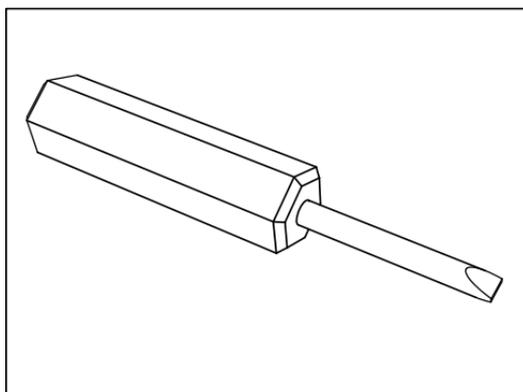
请勿使用暴力进行复位操作，以免损伤飞行器内部零件。

1.13 四向避障调节



- ①左避障调节旋钮
- ②后避障调节旋钮
- ③前避障调节旋钮
- ④右避障调节旋钮

1 2 3 4



- 1、使用避障调节旋钮专用螺丝刀，插入调节螺孔，顺时针/逆时针扭动旋钮，可各自调节四个方向的避障距离。
- 2、顺时针旋转避障调节旋钮，可将避障距离调小。逆时针旋转避障调节旋钮，可将避障距离调大。



请勿使用暴力扭动旋钮，以免损坏飞行器内部零件。

红外避障接收器置于灯罩内部，请勿遮挡灯罩。

出厂有效避障距离约 30-50cm。如有需要重新调校，请在室内普通灯光条件下，使用白板进行调节。反射物体材料或颜色不同，其避障距离不同。

1.14 故障处理说明

飞行器发生故障后，请[通过](#)官方途径进行维修检测。

如需要维修，请联系您的经销商，或通过以下方式联系高巨创新客户服务：

In need of maintenance service, please contact your dealer, or contact HIGHGREAT customer service in the following ways:

制造商: 深圳市高巨创新科技开发有限公司

Manufactured by: Shenzhen HighGreat Innovation Technology Development Co., Ltd.

地址: 深圳市龙岗区园山街道横坪公路园岭仔工业区 6 栋 2 楼

Address: 2/F, Building 6.Yuanlingzi Industrial Zone, Hengping Road, Yuanshan StreetLonggang District,Shenzhen

邮箱/E-mail:service@hg-fly.com

客服电话/TEL:(+86)19924918168



高巨创新官网
Official website of HG



微信公众号
WeChat Official Account

2. 安装 Hula APP

Hula APP 是配套 Hula 无人机的控制端软件，旨在打造寓教于乐的无人机编程教育平台，探索创新无人机对战玩法，连接虚拟现实，激发孩子好奇心，让孩子从心探索，快乐学习人工智能无人机编程。

2.1 Android 版



安卓设备扫码
下载 Hula APP_Android 版
支持手机和 Pad

或者浏览器打开下载链接：

https://download.hg-fly.net/app/hula_app.html



下载完毕后，请根据系统提示进行安装。

2.2 iOS 版



iOS 设备扫码
跳转 AppStore 下载 Hula APP iOS 版
支持 iPhone 和 iPad

或者手机浏览器打开链接：

https://download.hg-fly.net/app/hula_app.html

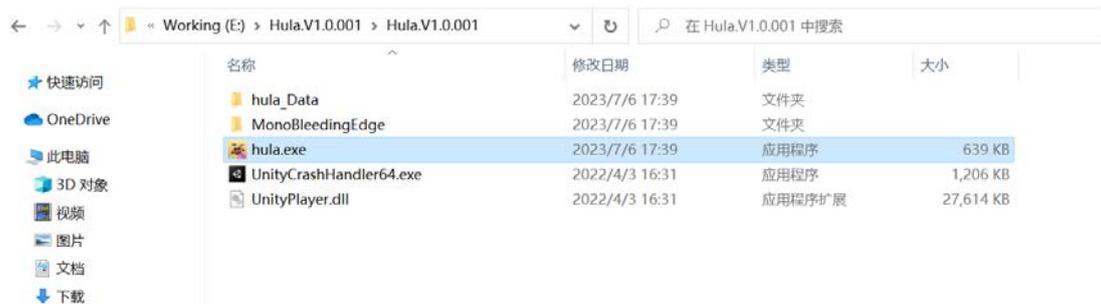
跳转到苹果应用商店下载安装。

2.3 PC 版



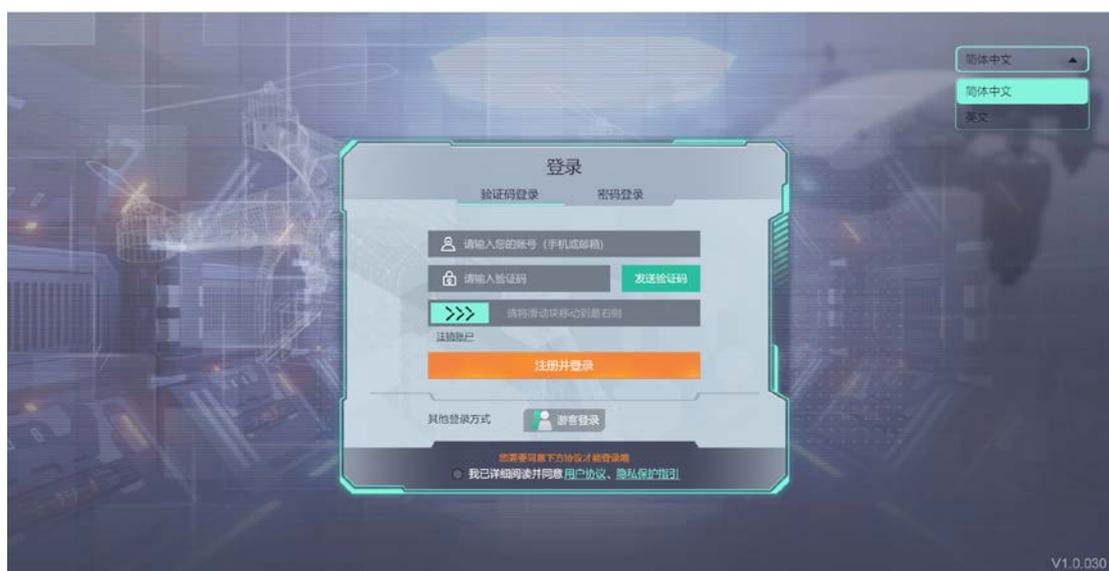
电脑浏览器打开下载链接，通过浏览器下载 Hula PC 版：

https://download.hg-fly.net/app/hula_pc.html



下载后，找到安装包 Hula.exe，双击进行安装，**安装时请关闭防火墙**，请安装在**英文命名的目录下否则可能无法启动**。支持 win10，不支持 MacOS。

3. 注册与登录



国服：国内用户请选择【简体中文】注册/登录国内服务器；

外服：国外用户请选择【英文】或【其他语言】注册/登录国外服务器。

国内外服务器账号数据不互通，如需跨境访问，可切换语言后，重新注册，登录后生效。

3.1 注册

请使用国内手机号码或邮箱进行注册。

第一步：正确填写国内手机号码或邮箱，获取验证码并正确填写

第二步：滑动滑块到右边，并勾选下方“已阅读并同意《用户协议》…”

第三步：点击注册并登录，即可注册并成功登录 APP。

3.2 登录

验证码登录：通过输入账号，获取验证码进行登录。

账号登录成功后，将保持连续 30 天本地登录状态。

密码登录：通过账号和密码进行登录，密码可通过忘记密码和个人主页-修改密码进行设置。

游客登录：无需注册，快捷体验 APP，部分功能被限制，游客数据无法保存。

3.3 忘记密码

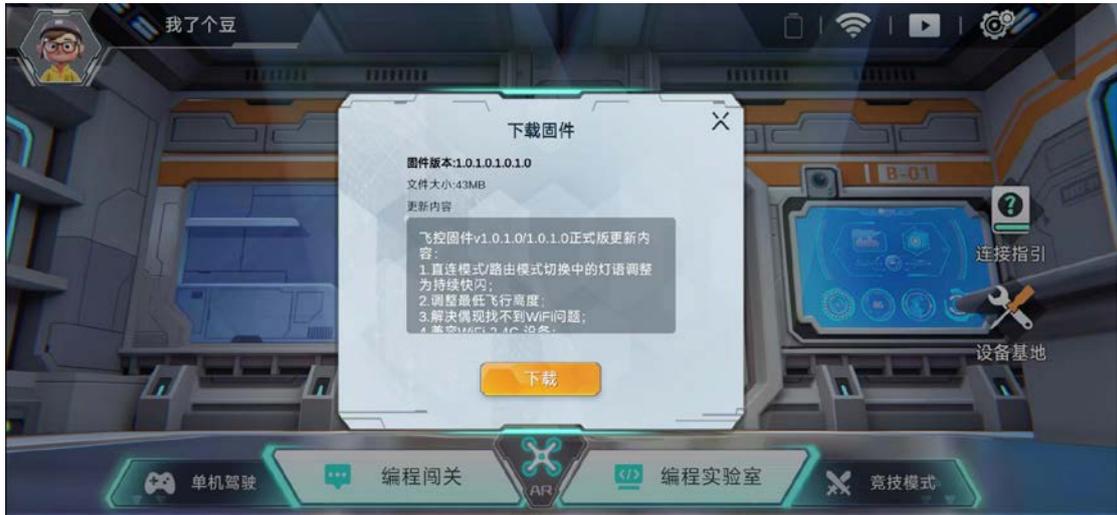
输入账号，获取验证码后，点击下一步，可设置密码。

4. 主页

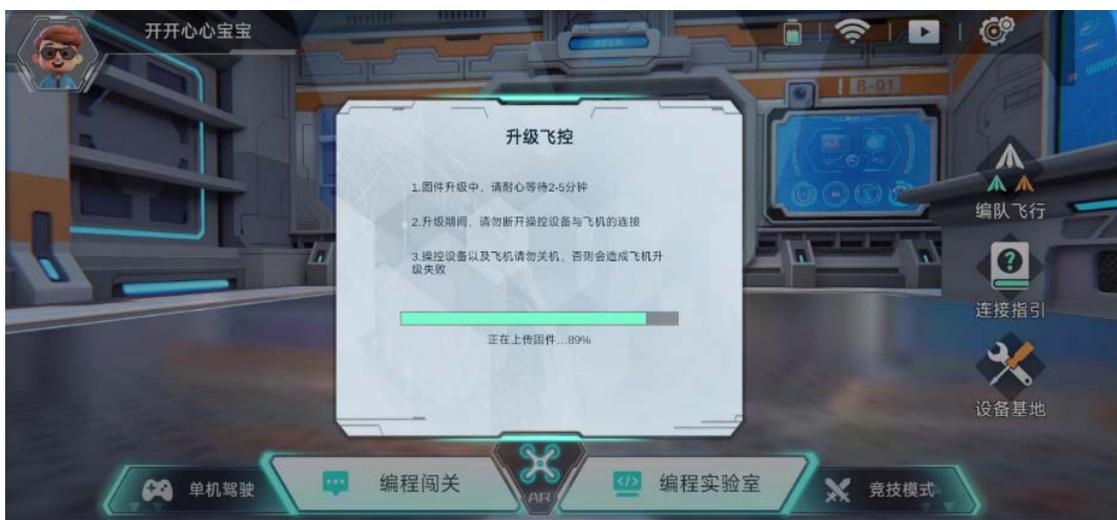
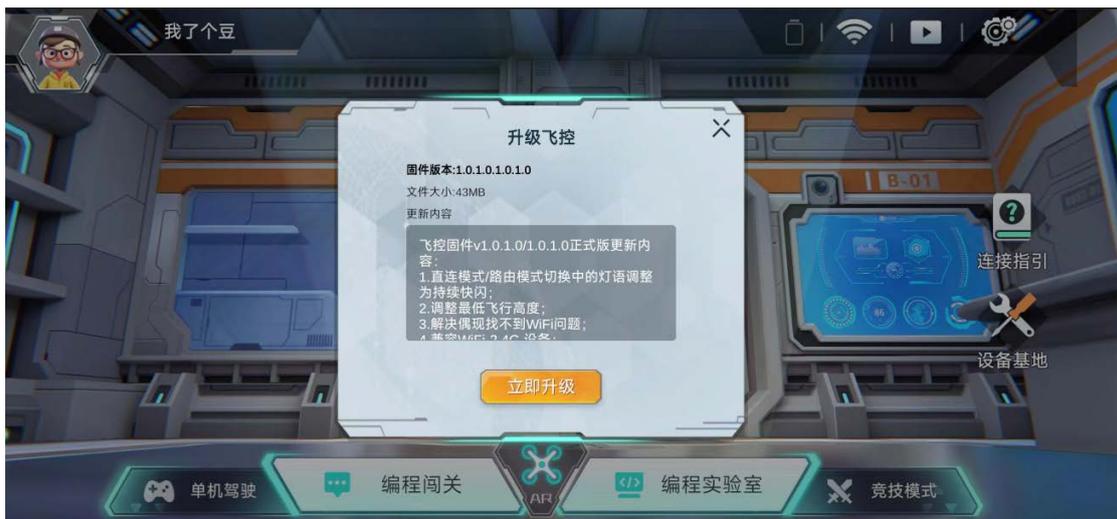


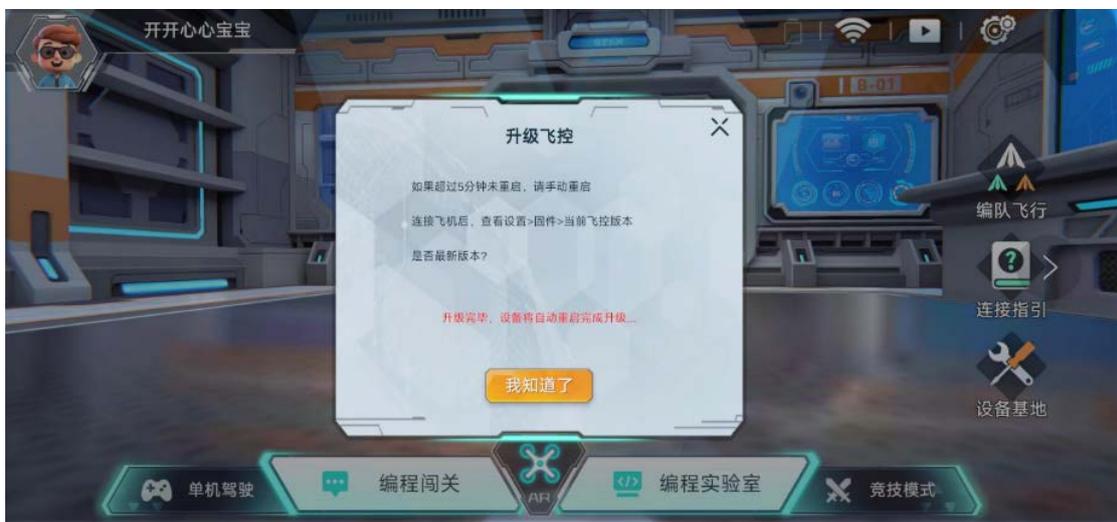
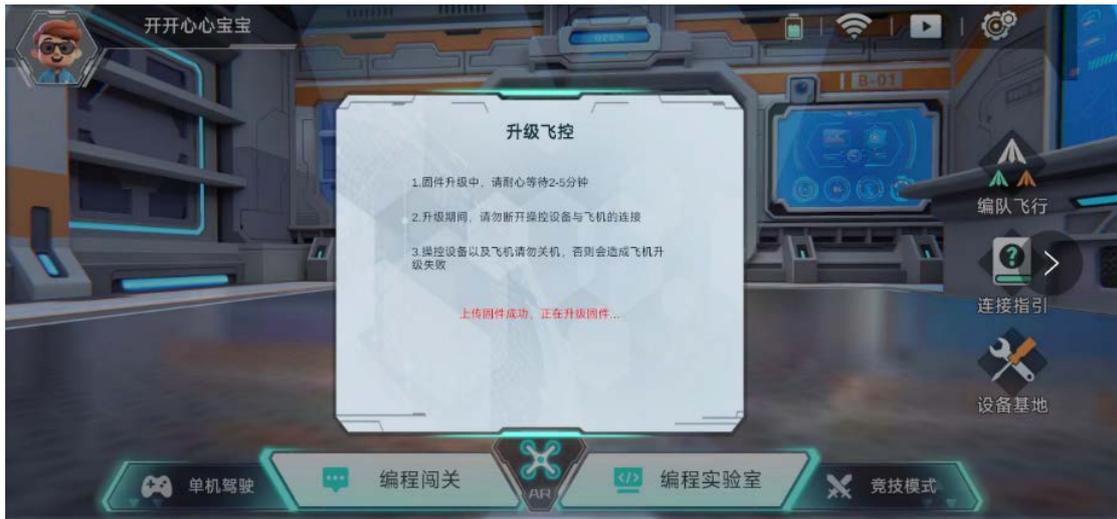
- 1.个人中心：可以更换头像、昵称、修改密码，查看消息以及寻求技术支持；
- 2.WiFi：显示 WiFi 的连接状态，点击可进入移动端 WLAN 设置界面；
- 3.相册：管理飞机内的视频和照片；
- 4.设置：进入设置板块；
- 5.连接指引：进入指引，根据指引连接飞机 WiFi 和设置路由器 WiFi；
- 6.设备基地：进入设备基地，可选择您的出战飞机，下次连接飞机将自动出战；
- 7.单机驾驶：**进入驾驶界面操控飞机；**
- 8.故事闯关：诚意满满的无人机编程入门级闯关小游戏；
- 9.编程实验室：通过 scratch 编程控制无人机，探索人工智能玩法；
- 10.竞技模式：开启多人混战、组网对战等有趣玩法；

4.1 飞控固件升级

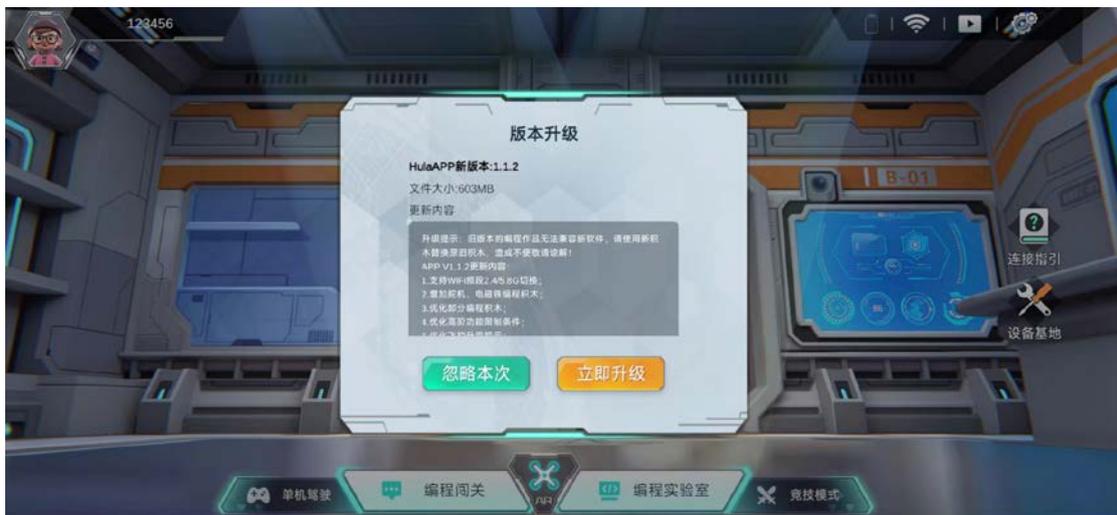


已连接服务器，启动 APP，将自动检测最新固件版本，请点击【下载】。
下载后，连接飞机，根据提示升级飞控固件。





4.2 APP 升级



已连接服务器，启动 APP，将自动检测最新 APP 版本，
安卓、Win10 系统点击【立即升级】，下载完成后，请根据系统指引进行升级；

iOS 系统点击【立即升级】将跳转到苹果商店，请手动下载安装包进行升级。

5. 如何连接飞机

您可以通过直连模式或路由器模式连接飞机。

如何判断飞机是直连模式还是路由器模式？

方法一：观察灯语



直连模式灯语：开机自检后，紫灯闪烁。



路由器模式灯语：开机自检后，白灯闪烁。

方法二：观察 WLAN 列表



直连模式：开机后，移动设备 WLAN 列表内可以找到飞机 WiFi “Hula-XXXXXXX”；

路由器模式：开机后，移动设备 WLAN 列表内无法找到飞机 WiFi “Hula-XXXXXXX”；



*飞机出厂时，默认为直连模式；

*快速连按 3 次飞机电源键，直连模式和路由器模式可以相互切换。

*已连接飞机情况下，如果突然切换连接模式，飞机将会断开连接。

飞机状态灯语表：

状态	颜色	闪灯方式	描述
----	----	------	----

系统自检	红绿蓝	连续闪烁	开机自检
直连模式正常待机（未连接）	绿	呼吸	使用视觉定位系统定位或使用无线定位的正常状态，未连接上位机
路由器模式正常待机（未连接）	白色	呼吸	使用视觉定位系统定位或使用无线定位的正常状态，未连接上位机
直连模式已连接	绿	常亮	WIFI、遥控器，直连模式已连接，绿色常亮
路由器模式已连接	白	常亮	路由器模式已连接路由器，白色常亮
定位系统异常	黄	呼吸	无视觉定位或无无线定位
数据传输、升级、配对	蓝	快闪	舞步、固件包数据传输、升级、配对完成，再恢复到原灯光
红外检测到障碍物	蓝	双闪	飞机正常亮灯情况下，避障红外传感器打开时，检测前后左右四个方向，如有障碍物，蓝灯间隔双闪，直到离开障碍物后，恢复原灯光状态
进入特殊飞行模式	橙色	呼吸	一键环绕、弹跳、巡线、跟踪，退出功能后恢复正常待机灯光
系统复位	绿	快闪	即恢复出厂设置
低电	红	慢闪	低电报警
硬件故障、自检失败	红	常亮	硬件故障、自检直至正常后，再恢复到原灯光
特定物体识别 中	橙色	快闪	1) 识别失败，继续执行识别中，橙色快闪， 2) 退出识别模式，再恢复到原灯光
特定物体识别成功	橙色	常亮	1) 识别成功，橙色灯常亮 5 秒，再恢复到原灯光， 2) 识别失败，继续执行识别中，橙色快闪， 3) 退出识别模式，再恢复到原灯光
路由器模式切换到直连模式	紫灯	快闪	切换中，飞机紫灯快闪，直至切换成功，亮绿色呼吸灯
直连模式切换到路由器模式	白灯	快闪	切换中，飞机白灯快闪，直至切换成功，亮白色呼吸灯，切换后，如果连接路由器失败，红灯闪烁 3 秒后，亮白色呼吸灯
IMU 校准灯语	蓝/橙/绿/红	呼吸灯/快闪/常亮	进入校准 IMU 模式，飞机亮起蓝色呼吸灯，每校准成功 1 面，橙灯快闪 3 秒后，恢复蓝色呼吸灯，继续校准 全部校准通过，绿灯快闪 5 秒后，飞机非正常姿态摆放，显示红灯（姿态检测） 飞机正常水平摆放情况下，恢复待机状态灯光 校准失败，红灯常亮，直至重新校准
编队模式受控	绿色	呼吸	编队模式，飞机在路由器模式，已连接路由，且飞机已连接 APP（受控），亮绿色呼吸灯

被上位机选中	橙色	闪烁	编队时，选中飞机时亮灯
起飞检查中（集群校验）	蓝灯	呼吸灯	编队时，起飞检查，校验舞步、飞控、编号是否一致
校验不通过	红色	呼吸灯	编队时，起飞检查校验舞步、飞控、编号不一致的问题飞机亮红色呼吸灯
允许编队	绿色	常亮	编队时，起飞检查校验舞步、飞控、编号一致、电量充足、硬件健康，绿色常亮
编队飞行中	舞步灯光	舞步灯光	根据舞步灯光亮灯
设置关灯	熄灭	熄灭	设置关灯，熄灭，切模式、升级、校准、飞机异常、避障灯光除外

5.1 直连模式

APP 直连飞行器 WiFi，支持单机驾驶、单机积木编程、竞技-混战模式。直连模式，自动出战。

5.1.1 直连飞机

第 1 步：长按飞机电源键 2 秒开机，开机后飞机会先亮起红绿蓝自检灯；

第 2 步：等待自检结束，继续观察灯光，紫灯闪烁为直连模式；

第 3 步：如果白灯闪烁为路由器模式，需快速连接 3 次电源键，切换直连模式。

紫灯闪烁后，WiFi 连接“Hula-XXXXXXX”，默认密码 12345678；连接成功后，飞机将绿灯常亮。



如果未找到飞机 WiFi，请尝试重新切换直连模式、重启飞机、刷新 WLAN 列表。

5.2 路由器模式

通过路由连接飞行器，支持多个飞行器组网竞技、编队飞行；

路由器 WiFi 和飞机路由模式的 WiFi 一致才能组网，请按连接指引完成组网设置。路由模式首次连接需到设备基地选择出战飞机。

5.2.1 切换路由器模式



- 第 1 步：长按电源键 2 秒开机，开机后飞机会先亮起红绿蓝自检灯；
第 2 步：等待自检结束，观察灯光，白灯闪烁为路由器模式
第 3 步：如果紫灯闪烁为直连模式，需快速连按 3 次电源键，切换路由器模式。

5.2.2 修改路由器 WiFi

*出厂飞机路由模式的 WiFi
名称为 Hula-Battle
密码为 HG888888

请把路由器 WiFi 修改为上述 WiFi 名称和 WiFi 密码，
修改成功后，飞机将自动连接该路由器的 WiFi，然后使用移动设备连接上述路由 WiFi 即可完成组网。



修改路由器 WiFi 参考图

如何修改路由器 WiFi 名称和密码？

网页修改路由器 WiFi 参考：

<https://jingyan.baidu.com/article/48a42057416c54a9242504e1.html>

手机修改路由器 WiFi 参考：

<https://resource.tp-link.com.cn/pc/docCenter/showDoc?id=1655112499847414>

以上链接仅供参考，请参照您的路由器说明书修改路由器 WiFi。

 修改路由器 WiFi，可能导致您的家用智能设备断连 WiFi，需重新配置，请悉知。

5.2.3 修改飞行器 WiFi

第 1 步：把飞机切换至直连模式；

第 2 步：直连飞机，把你要连接的路由器 WiFi 名称和密码发给飞机；

第 3 步：发送成功后，请把飞机切至路由器模式，飞机将自动识别路由器进行连接；

第 4 步：如果有多架飞机需要连到同一个路由器，请把所有飞机重复上述 1~3 步操作。



5.2.4 如何复位飞机 WiFi



使用卡针，长按电源键旁边的复位孔 5 秒可恢复出厂 WiFi（2.4G），长按 10 秒可恢复飞控到上一版本。

5.3 设备基地

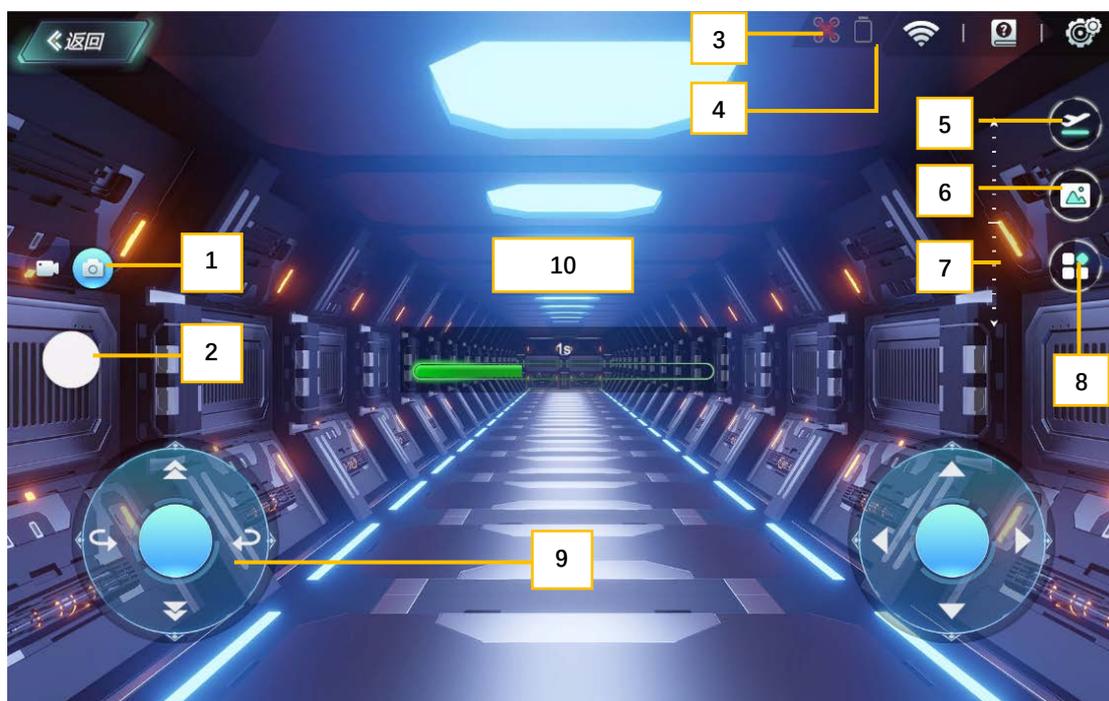


飞机列表：直连或已连接路由器的飞机将在列表中显示，每个飞机对应唯一的 SN 码。

出战：选择您想要控制的飞机，飞机闪烁黄灯，核对 SN 码无误后，点击【出战】，该飞机将默认为您的出战飞机，路由模式下，重新连接飞机后，飞机将自动出战；直连模式下飞机将自动出战。

取消出战：路由模式下，取消出战，可以更换其他飞机；直连模式无需取消出战，**连接**飞机会自动替换。

6. 单机驾驶



- 1.拍照/录像切换;
- 2.拍照/录像按钮;
- 3.飞机健康状态,“红色”:飞机异常或未连接,绿色:飞机正常,点击进入飞机状态详情;
- 4.飞机剩余电量;
- 5.起飞/降落按钮;
- 6.相册;
- 7.云台控制滑条;
- 8.高级功能;
- 9.虚拟摇杆;
- 10.图传;

6.1 起飞/降落

 长按 1 秒起飞; 起飞后, 会切换为降落按钮;

 点击降落, 二次确认后可降落;

飞机默认起飞高度 1 米, 最佳操控体验飞行高度为 1~4 米。最高可飞行 10 米, 最低飞行高度 0.5 米。

 起飞/降落时, 请远离飞机 2m 以上; 飞机拿在手里, 禁止起飞, 防止螺旋桨割伤。飞机底部散热片、电机温度较高, 请勿触碰, 防止烫伤。
飞行高度低于 0.5 米有坠机风险, 飞行速度不可超过 0.2 米/秒。

6.2 虚拟摇杆



手指点击或拖动虚拟摇杆，可以操控飞机。



默认为美国手操控，如需切换至日本手，请到设置-控制-控制方式进行设置。



为了飞行安全，正在飞行中，请勿操作退出操控界面、断开 WIFI、或关闭 APP。
如果飞机连接断开，10 秒后，飞机将自动原地降落。

6.3 拍照/录像



综合考虑飞行续航和录像视频文件下载速度等因素，限制单次录像最长 8 分钟。

6.4 高级功能

使用高级功能要求:

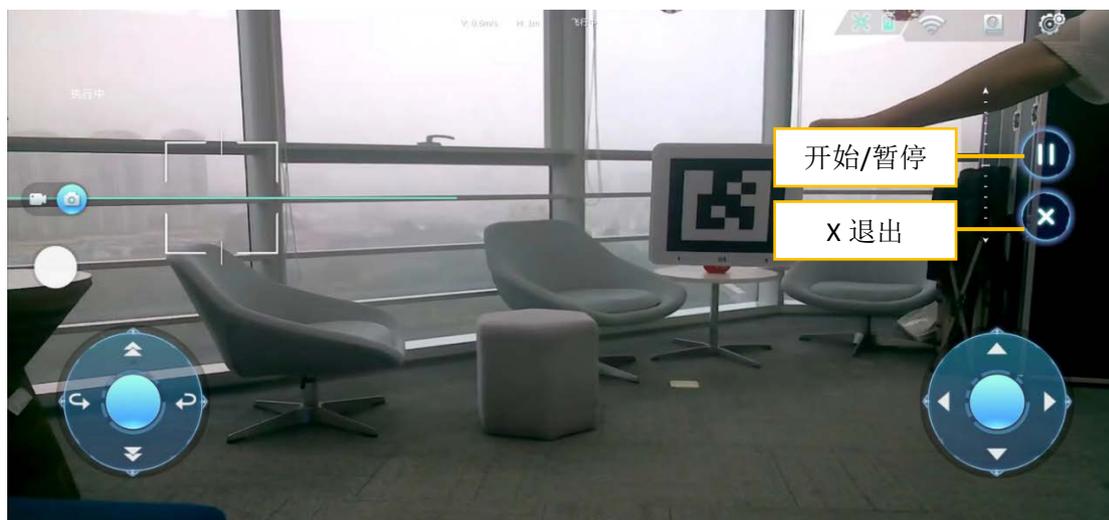


为了飞行安全，请在室内空旷、远离行人的地方使用高级功能，飞机电量需至少 30% 以上，飞行高度需至少 0.5 米以上。
正在飞行中，可以打杆 1 秒中断，请勿操作退出操控界面、断开 WIFI、或关闭 APP。

6.4.1 跟踪



飞机可以选择跟踪二维码



跟踪二维码要求: 开启图传情况下，室内光照良好，不背光，二维码完整、无遮挡且清晰可见，飞机飞行高度[1~2.2]米，主摄像头调整到水平位置，二维码与前摄像头视角保持水平距离 [1~2.2]米识别效果最佳。

开始跟踪: 飞机使用**前摄像头**，识别二维码，并记住本次二维码到飞机主摄像头的距离，飞机将动态保持和二维码的距离，追踪二维码飞行。

跟踪过程中：为使飞机能稳定识别二维码，可手持二维码缓慢前后左右移动，注意二维码不能超出屏幕范围。二维码左右移动速度 ≤ 0.3 米/秒，前后移动速度 ≤ 0.5 米/秒跟踪效果最佳。跟踪过程中，如果识别不到二维码，飞机将悬停搜寻二维码，您也可以打杆调整飞机到合适位置，再次识别成功后可继续跟踪。

停止跟踪：点击[暂停]按钮，停止跟踪，点击[X]按钮退出跟踪模式。

6.4.2 巡线飞行



飞机将跟随指定路线飞行，

巡线要求：飞机最佳飞行高度[0.5~2.2]米；浅色线深色底视觉效果最佳，其他颜色的线和背景灰度差越大，效果越好；线宽建议5cm以上，拐弯处线与线之间夹角需大于 135° ，即机头单次转弯角度不能超过 45° ；在室内光照条件良好，有纹理的无反光的表面飞行效果最佳；



开始巡线：把飞机悬停在线的上方，点击  按钮，开始巡线，再次点击可以停止巡线。

巡线超时：超过 30 秒，未识别到地面的线，将停止巡线。

退出巡线：点击[X]可以退出巡线模式

巡线过程中，可以打杆控制飞机。



巡线时，图传默认切换为 360px，如果追踪或巡线时进行录像/拍照，保存的照片和视频尺寸为 360px。

光照条件差，线与背景颜色接近，地面强烈反光，影响飞机光流定位的环境请勿使用此功能。

6.4.3 垂直画圆



飞机将以机身正上方 0.75 米处为圆心垂直画圆飞行。
完成垂直画圆一圈，飞机将悬停。

 垂直画圆过程中，可通过任意方向持续打杆 1 秒中断。

6.4.4 一键弹跳



飞机将上下弹跳飞行
完成上下弹跳一次，飞机将悬停。

 弹跳过程中，可通过任意方向持续打杆 1 秒中断。

6.4.5 一键环绕



飞机将以机头正前方 1.5 米处为圆心做环绕飞行
环绕一圈后，飞机将悬停。

 环绕过程中，可通过任意方向持续打杆 1 秒中断。

6.4.6 360° 自旋



飞机将在原地以顺时针旋转 1 圈
自旋一圈后，飞机将悬停。



自旋过程中，可通过任意方向持续打杆 1 秒中断。

6.4.7 曲线飞行



飞机将以机头右前方 1.5 米处顺时针曲线飞行
到达右前方 1.5 米处后，飞机将悬停。

 曲线飞行过程中，可通过任意方向持续打杆 1 秒中断。

6.4.6 一键翻滚



飞行器将沿手指滑动方向做翻滚动作。

6.5 飞机状态

飞机状态详情：绿色表示正常，红色表示异常。



飞控版本：显示当前已连接飞机的飞控版本号；

电量：显示当前飞机电量，电量过低将红色显示；

信号：飞机 WIFI 的连接状态；

IMU：检测和测量加速度与旋转运动的传感器状态；

激光接收：飞机内激光接收器状态；

光流：飞机下方感光摄像头状态，当前光照条件不好或有遮挡时，将红色显示；

累计飞行时长：统计飞机出厂后累计的飞行时长，建议超过 30 小时，更换一次电机；

温度：飞机主板温度；

存储空间：显示飞机当前剩余的存储空间；

TOF：TOF 传感器状态，飞机飞行高度异常时将红色显示；

气压计：气压计状态；



飞机未起飞时，TOF 与光流显示红色为正常现象。

这是因为光线被地面遮挡，TOF 高度低于最低飞行高度导致，可以放心飞行。

6.6 注意事项



1. 激光请勿对准人眼发射，防止伤眼；
2. 请勿接触飞机电机、散热片，防止烫伤；
3. 无人机飞行时，请保持与无人机的安全距离 2 米以上；
4. 请保持光流摄像头和 TOF 模块清洁，无异物遮挡；

5. 仅适用于光照条件良好的室内环境飞行；
6. 请勿在风速 ≥ 3 米/秒的环境飞行；
7. 请勿在水面、镜子、黑暗环境、纯色无明显纹理地面等环境条件下飞行；

7. 编程闯关

编程游戏，让小朋友快速入门，熟练运用基础的积木编程。

7.1 闯关界面



1. scratch 积木菜单
2. 积木编程区：可拖拽积木到此区域内进行编程
3. 关卡编号：1-1 表示第一章第一关，1-2 表示第一章第二关
4. 提示：关卡说明；播放速度：可设置 1~3 倍；重玩：复位积木、角色、舞台
5. 任务目标：拾取足够数量的目标道具，方可完美通关
6. 闯关舞台：舞台可以缩放和旋转视角
7. 运行/停止按钮
8. 放大积木、缩小积木、居中积木
9. 积木后撤或往前一步
10. 已用积木数量（最优积木数）、清空积木



编程闯关过程中，为防止闯关数据丢失，请保持联网状态。

8. 编程实验室

8.1 单机编程

通过 scratch 编程控制无人机，您可以通过仿真飞行观察飞行路线合理性和安全性，然后再操控飞机实践。

 进入单机编程模式，飞机默认会关闭灯光、避障功能。

为了安全，编程控制无人机，请在室内环境使用，禁止室外使用。

8.1.1 编程界面



- 1、积木菜单；
- 2、放大积木、缩小积木、居中积木；
- 3、积木后撤或往前一步；
- 4、程序：编程积木组成程序；
- 5、视角切换：可切换漫游视角、追踪视角（默认）、FPV 视角、俯视视角；
- 6、运行：控制飞机在现实中飞行；
- 7、复位：复位积木和仿真舞台；
- 8、仿真运行：控制仿真飞机在舞台中仿真运行；
- 9、WiFi 状态：点击可进入移动端 WLAN 设置界面；
- 10、更多：白天/黑夜模式切换、网格线显示隐藏；
- 11、图传开关：打开/关闭飞机图传和飞机参数页面，识别积木需先开图传；

- 12、保存：保存积木程序作品；
- 13、显示/隐藏积木编辑区：隐藏后可以拖动舞台视角；
- 14、编程区域：整个页面均为编程区域，拖拽积木到此区域进行编程；

8.1.2 编程基础操作



1. 按住积木拖出，拖拽积木到空白区域，松手，积木自动拼接；
2. 拖拽积木到红色区域可以删除；
4. 编程完毕，点击【保存】，保存为我的作品；
5. 点击【运行仿真】，点击【暂停仿真】；
6. 点击【重置】，重置程序和舞台到初始状态；
7. 已连接飞机，长按【运行】，飞机起飞并执行积木指令；
8. 点击【停止】，飞机执行降落，并重置程序到初始状态；



飞机起飞后，将以起飞点为原点建立相对坐标系，原点坐标 xyz (0,0,0)，由于飞机飞行的最低高度为 50cm，当飞机从桌面起飞（原点在桌面上），飞到桌面以下时，相对高度将为负值，此时采用 TOF 绝对高度定位，在绝对高度低于 0.5 米飞行时，有坠机风险，编程飞行速度需 $\leq 20\%$ （0.2 米/秒），请知悉。



8.2 编程积木说明

积木类型	类型说明	积木示例
执行类	控制 Hu1a 执行相应指令	
事件类	事件触发积木，当满足触发条件时，会立刻跳出主线程，开始运行事件类程序内的程序	
参数类	参数积木，设置变量参数值，或返回获取到的变量值、列表等不同类型的数	
条件类	条件判断积木，根据是否满足条件执行相应指令	

8.2.1 事件

- 名称：当 被点击
- 用途：事件积木，当 被点击时，触发程序开始运行仿真模拟飞行，当 被点击，现实环境中的飞机起飞并开始执行程序
- 类型：事件类
- 范例：当 被点击，起飞，悬停 5 秒降落

- 名称：当按下[空格]键
- 用途：事件积木，当按下[空格]键时，触发程序开始运行，如果已连接飞机，则控制飞机起飞，未连接飞机，则控制仿真运行。
- 类型：事件类
- 范例：当按下[空格]键，发射激光



当接收到 消息1

1. 名称: 当接收到[消息 1]
2. 用途: 事件积木, 当接收到指定消息时执行本指令下方脚本, 和“广播[消息 1]”积木配套使用
3. 类型: 事件类
4. 范例: 当接受到[消息 1], 起飞



广播 消息1

1. 名称: 广播[消息 1]
2. 用途: 广播指定的消息, 本指令有一个下拉列表参数, 用于指定消息名称, 包括默认的“新消息”、“消息 1”以及其他新建的消息。
3. 类型: 执行类
4. 范例: 广播[消息 1]



广播 消息1 并等待

1. 名称: 广播[消息 1]并等待
2. 用途: 与上一条广播消息指令的区别是, 本指令广播消息后并不马上向下执行程序, 而是等待所有接收到这条消息的脚本都执行完毕后, 才会继续向下执行。

3. 类型：执行类

4. 范例：广播[消息 1]并等待



8.2.2 飞行操作



1. 名称：**起飞**
2. 用途：起飞指令，默认起飞高度 100cm，编程飞行中**必须添加**，否则无法起飞；积木末端的“白圈”可嵌入圆弧形状的信息类积木，一般配套灯光积木、发射激光积木使用，可实现边起飞边亮灯或发射激光，其他积木以此类推。
3. 类型：执行类
4. 范例：起飞过程中亮黄灯



1. 名称：**降落**
2. 用途：降落指令，编程飞行中**必须添加**，否则起飞后无法降落，降落指令一般需放在程序最末位。
3. 类型：执行类
4. 范例：降落



1. 名称：**降落在[0]号二维码**
2. 用途：对齐二维码降落指令，下视（光流）摄像头，配合 0~9 号二维码标签卡使用，降落指令一般需放在程序最末位。
3. 类型：执行类
4. 范例：二维码降落

在飞机正前方 1 米处的地面放置一个 0 号二维码，



二维码降落要求：室内起飞后，光照条件良好，飞行高度 1 米，飞机下方 30*30cm 范围内放置一个 0~9 号二维码，飞机将自动降落到二维码上； 如果飞行高度 2 米，飞机下方 60*60cm 范围内放置二维码；飞行高度 3 米，放置范围为±100*100cm 内，有效识别二维码最高高度不能超过 3.5 米。



1. 名称：**悬停[n]秒**

2. 用途：悬停指令，时间 n 可设[1~600]秒，默认 n=1 秒，一般飞机在执行飞行动作后，建议加 1~2 秒悬停，让机身悬停平稳后再执行下一个动作。

3. 类型：执行类

4. 范例：悬停



1. 名称：**向[方向 x]飞[距离 1]cm 速度[v]%[灯光]**

2. 用途：飞行指令，默认方向 x=“上”，飞机向 x=【前/后/左/右/上/下】以设定的速度飞行一段距离 1，距离 1 可设[0-500cm]，默认距离 1=50cm，速度可设，默认速度 100%即 1m/s，速度值可设

[1-100%]。

3. 类型：执行类

4. 范例：向[上]飞[50]cm速度[100]%[灯光]



1. 名称：向[顺时针]转弯[n]度

2. 用途：转弯指令，飞机[顺时针/逆时针]旋转一定的角度[n]，角度 n 可填[0~360]度，默认 n=90

度 3. 类型：执行类

4. 范例：向[顺时针]转弯[90]度



1. 名称：向[前]翻滚

2. 用途：翻滚指令，飞机向[前/后/左/右]做翻滚动作

3. 类型：执行类

4. 范例：向[前]翻滚



注意：请在室内空旷、远离行人区域使用，电量需 30%以上，飞行高度需 1~3 米内



1. 名称：向上下弹跳[n]次高度[h]cm
2. 用途：弹跳指令，飞机将以 1.5m/s 的速度上下弹跳飞行，弹跳次数 n 可调[0~60]次，默认 n=3 次，默认跳幅高度 h=50cm，h 范围[50~150]cm，注意向下弹跳高度为负值，飞机飞行高度需 1m 以上才能使用此功能。
3. 类型：执行类
4. 范例：向上下弹跳[3]次高度[50]cm



注意：请在室内空旷、远离行人区域使用，电量需 30%以上，飞行高度需 1~3 米内



1. 名称：以半径[r]cm[顺时针]环绕飞行
2. 用途：环绕飞行指令，飞机将以机头正前方[r]cm 处为圆心做环绕飞行，[顺时针/逆时针]环绕飞

行过程中，机头始终对准圆心，r 值可设 [15~300cm]，默认 r=150cm。

3. 类型：执行类

4. 范例：以机头正前方 150cm 处为圆心顺时针做环绕飞行



注意：请在室内空旷、远离行人区域使用，电量需 30%以上，飞行高度需 1~3 米内



1. 名称：[顺时针]旋转[n]圈

2. 用途：旋转指令，飞机[顺时针/逆时针]旋转，n 为正整数，n 可填[1~10]圈，默认 n=1 圈

3. 类型：执行类

4. 范例：[顺时针]旋转[2]圈



注意：请在室内空旷、远离行人区域使用，电量需 30%以上，飞行高度需 1~3 米内



1. 名称：直线飞行至 [x] [y] [z]速度[v]%

2. 用途：直线飞行指令，飞机以一定的速度直线飞行至特定的坐标点，速度可调，可嵌入灯光积木，如果未嵌入默认显示当前飞机灯光。

3. 类型：执行类

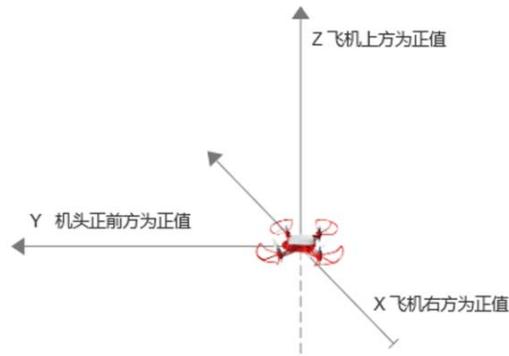
4. 范例：

什么是相对坐标系与绝对坐标系？

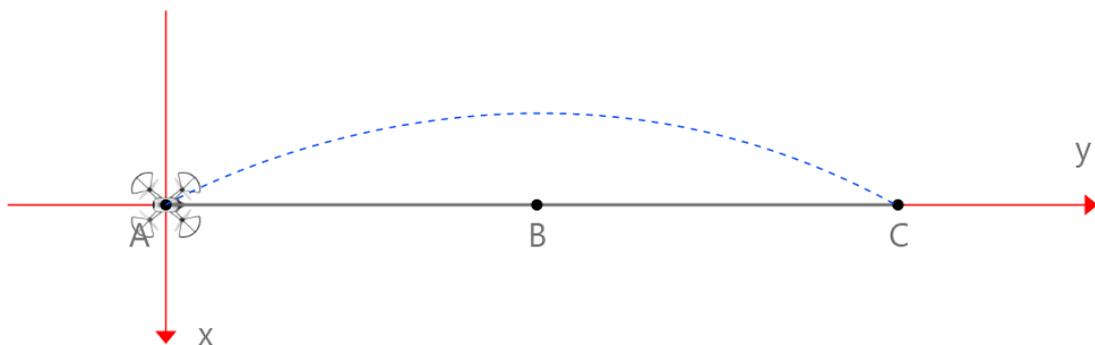
相对坐标：是对用户坐标系而言的，是相对前一点的。

绝对坐标：绝对坐标是相对世界坐标系原点的。这里的世界坐标系原点指二维码地毯的原点或基站的原点。

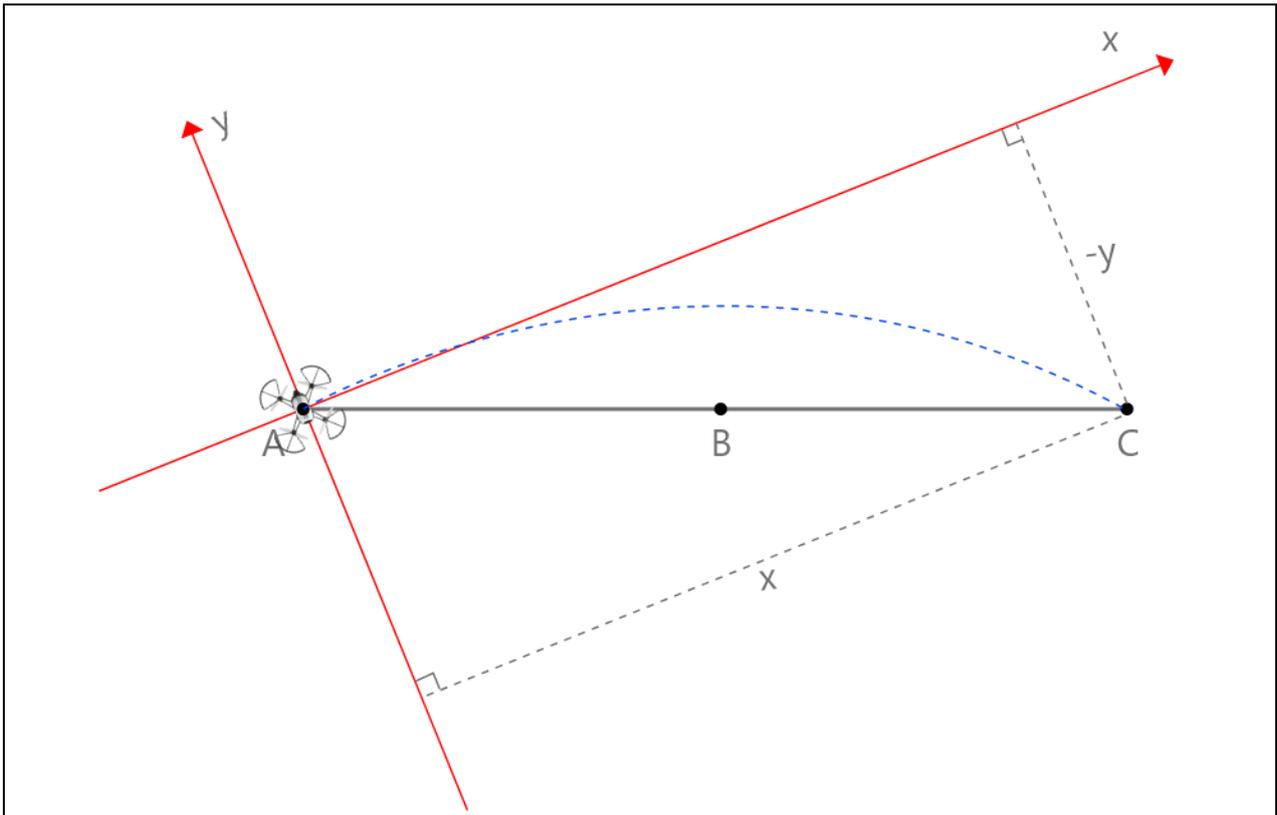
4.1 相对坐标下，以“直线飞行至 X (100) Y (100) Z (100)”



无二维码地毯或基站绝对定位情况下，飞行时的坐标是相对坐标（即增量坐标），以机头正前方方向为 Y 轴正方向，机尾方向为 Y 轴负方向，机头左侧为 X 轴负方向，机头右侧为 X 轴正方向，飞机正上方为 Z 轴正方向，飞机正下方为 Z 轴负方向。



飞机在 A 点，机头方向正对 C 点，直线飞行至 X (0) Y (AC) Z (0)，可飞往 C 点。



飞机在 A 点，机头方向与 AC 有夹角，直线飞行至 X (x) Y (-y) Z (0)，可飞往 C 点。

当要执行多次直线飞行模块时，需注意的每执行完一次直线飞行，当前飞机所在位置的坐标为原点坐标。X, Y 输入值的范围[-1000~1500]cm, Z 输入值范围[-300~400]cm, 速度 100%即 1m/s，速度值可设 1-100%。



相对坐标下，以“直线飞行至 X (100) Y (100) Z (100)”为例：

假如当前飞机悬停位置为原点 A: X (0) Y (0) Z (0), 执行指令后，此时抵达原点 B，原点 B 相对原点 A 的坐标为 X=100, Y=100, Z=100, 如果在这个基础上再执行一次“直线飞行至 X (100) Y (100) Z (100)”，那么执行后的原点 C 相对原点 A 的坐标是 X=200, Y=200, Z=200, 原点 C 相对原点 B 的坐标是 X=100, Y=100, Z=100. 如果要飞回到上一条指令的位置（原点 B），那么就要执行“直线飞行至 X (-100) Y (-100) Z (-100)”。

4.2 绝对坐标下，直线飞行到 X (700) Y (700) Z (200) 的坐标

有二维码地毯或基站定位情况下，飞机坐标为绝对坐标，

绝对坐标下，直线飞行至固定的某个坐标点，范围 X,Y 为：[-1000~1500]cm；Z 为：[-300~400]cm

当输入的值超过最大或最小值时，生成舞步时会强制改为区间范围。

请特别注意：此时坐标点，由于出于安全考虑每个水平动作最大的飞行距离仅限 500cm，如果输入的坐标与上一个坐标的位置计算出的距离超过 500cm，舞步生成时将会强制改为最大飞行距离 500cm. 如果实际需要，建议请多拼接一个模块。

举例：开启二维码地毯定位下，为了安全，实际飞行高度请不要超过 300cm。

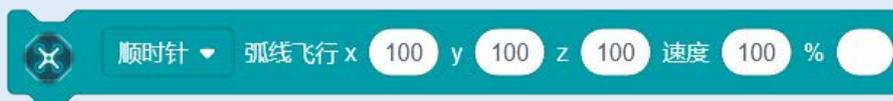
如果飞机从 X (0) Y (0) Z (0) 要直线飞行到 X (700) Y (700) Z (200) 的坐标，那么请分成两个模块：

先直线飞行至 X (500) Y (500) Z (100)

再直线飞行至 X (700) Y (700) Z (200)



飞机降落后，自动关闭二维码地毯定位。



1. 名称：[顺时针]弧线飞行至[x] [y] [z]速度[v]%

2. 用途：弧线飞行指令，以当前位置至输入的坐标点为直径映射画椭圆，无人机按其圆弧度飞行。输入值范围 X,Y 为：[-1000~1500]cm；；Z 为：[-300~400]cm，当输入的值超过最大或最小值时，生成舞步时会强制改为区间范围。

3. 类型：执行类

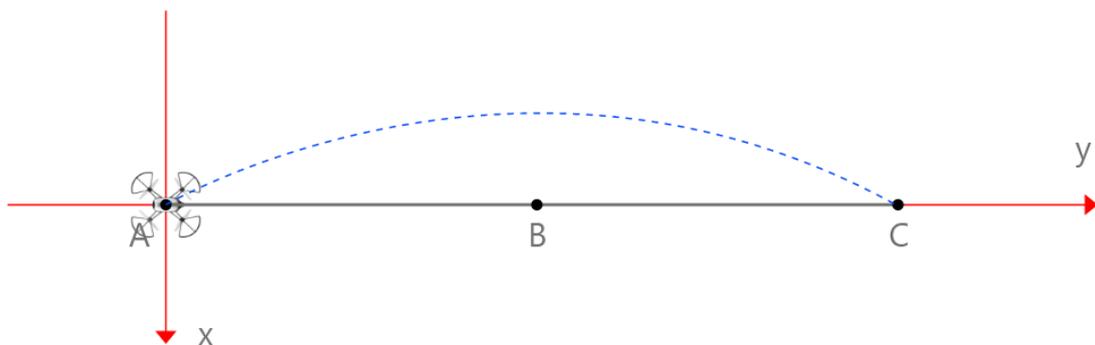
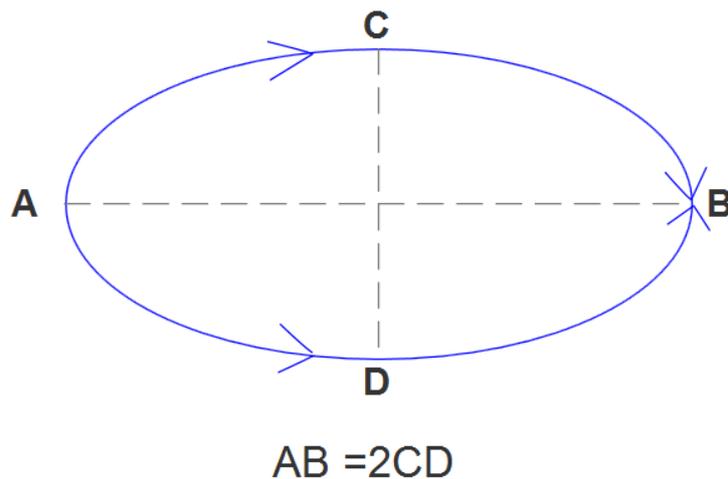
4. 范例：

4.1 相对坐标下[顺时针]弧线飞行至 x[500]y[500]z[200]速度[100]%

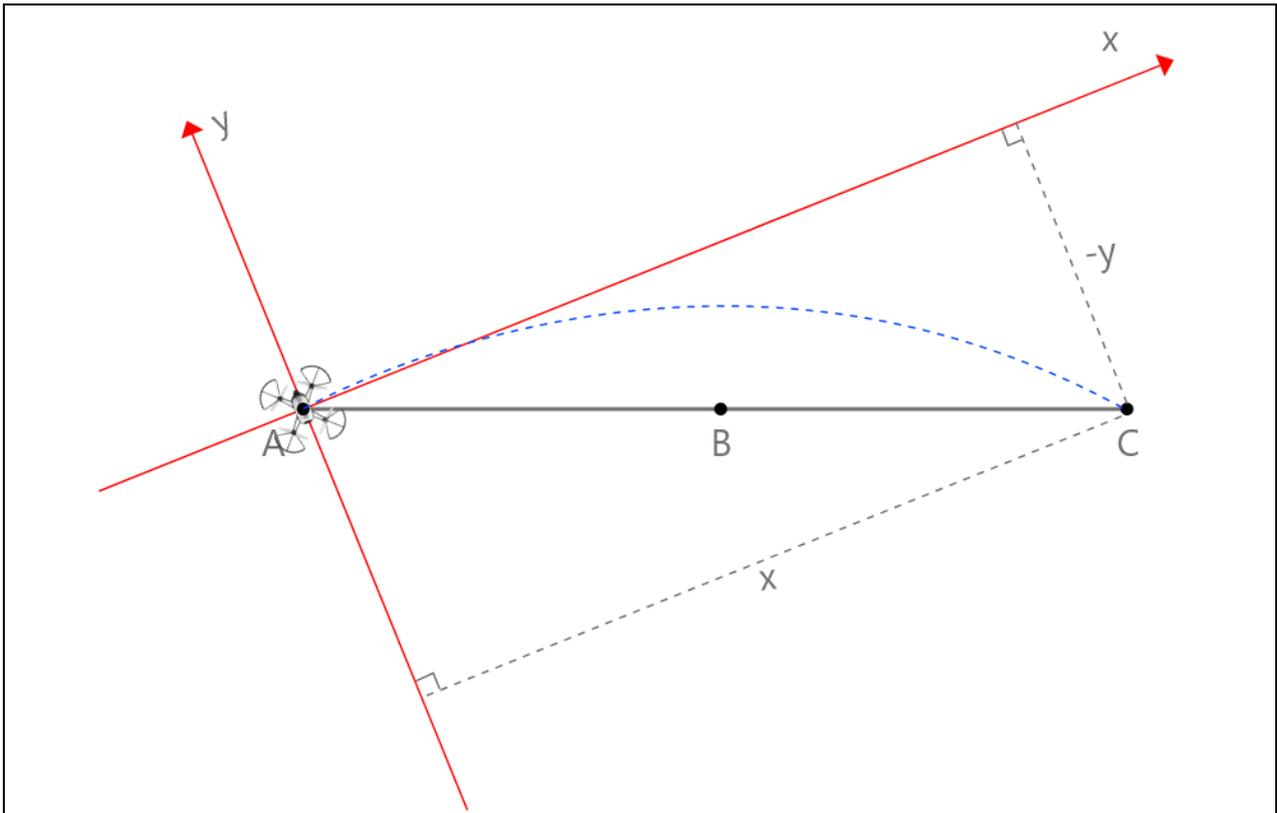


请特别注意：此时坐标点，由于出于安全考虑每个动作最大的飞行距离仅限 500cm，如果输入的坐标与上一个坐标的位置算出的距离超过 500cm，舞步生成时将会强制改为最大飞行距离 500cm. 飞机以一定的速度顺时针/逆时针曲线飞行至设定的坐标点，速度可调，飞行时的坐标是相对坐标（即增量坐标），当要执行多次曲线飞行模块时，需注意的每执行完一次曲线飞行，当前坐标为原点坐标。速度 100%即 1m/s，速度值可设 1-100%。为了安全，实际飞行高度请不要超过 300cm。

椭圆曲线：定义 4 个椭圆顶点 A、B、C、D，椭圆长直径 AB，短直径 CD，令 $AB=2CD$ ，A 点弧线飞行至 B 点的(顺\逆时针) 轨迹



飞机在 A 点，机头方向正对 C 点，[顺时针]弧线飞行至 $X(0) Y(AC) Z(0)$ ，可飞往 C 点。



飞机在 A 点，机头方向与 AC 有夹角，[顺时针]弧线飞行至 X (x) Y (-y) Z (0)，可飞往 C 点。

4.2 绝对坐标下[顺时针]弧线飞行至 x[500]y[500]z[200]速度[100]%



飞机降落后，将自动关闭二维码地毯定位。



1. 名称：灯-颜色值[呼吸灯]点亮[n]秒

2. 用途：灯光指令，可控制飞机灯光的颜色与亮灯时间，灯光点亮的时间 n 可设值范围[0-100]s。颜色值采用颜色选择器 RGB 录入。亮灯过程中，会继续运行下方程序，如果有新的灯光指令会立即覆盖亮灯灯效、颜色和时间。

3. 类型：执行类

4. 范例：灯-颜色值[呼吸灯]点亮[60]秒



可选灯效：呼吸灯、熄灭、常亮、七彩灯、闪烁；

七彩灯：灯光自动顺序亮七种颜色转换，七彩灯 0.3s 频率切换一种颜色，使用渐变切换；

闪烁：是指灯光快闪约 0.2s 闪一次；

呼吸灯：亮度会逐渐减弱，频率和人类呼吸频率一致；

常亮：灯光保持当前颜色和亮度直到时间结束或接收到新的灯光指令为止；

熄灭：关闭灯光；

注意：3 条灯光积木连续运行，将会被最后一条命令覆盖。



1. 名称：嵌入灯光[绿色][呼吸灯]

2. 用途：嵌入灯光指令，灯光 RGB 值参数积木，可嵌入飞行动作末端白框内，亮灯时长和飞行动作执行时长一致，可选呼吸灯、七彩灯、熄灭、常亮、闪烁。

3. 类型：参数类

4. 范例：起飞亮绿灯，向上飞行亮黄灯



1. 名称: [前]方有障碍往[上]飞[n]cm
2. 用途: 避障指令, 配合开启避障积木使用, 开启避障检测后, 判断[前/后/左/右]方有障碍, 飞机往[前/后/左/右/上/下]飞[n]cm, 距离 n 可调[0~500cm], 默认 n=50cm, 灯光对避障接收有干扰, 默认不亮灯, 可嵌入[灯]光模块。
3. 类型: 执行类, 无仿真
4. 范例: 主动避障
[前]方有障碍往[后]飞[50]cm, 飞机起飞后, 拿白纸板缓慢靠近飞机前方。



8.2.3 发射器



1. 名称: 连发激光, 频率[1]次/秒
2. 用途: 连发指令, 控制发射器连续发射激光, 设置激光发射频率 f 次/秒, 默认频率 f=1, f 可调 [1~5] 次/秒
3. 类型: 执行类

4. 范例：连发激光，频率[5]次/秒



单发激光

1. 名称：单发激光
2. 用途：单发指令，控制发射器发射激光 1 次
3. 类型：执行类
4. 范例：单发激光



连发激光 1 次, 频率 1 次/秒

1. 名称：连发激光[n]次，频率[1]次/秒
2. 用途：嵌入连发指令，可嵌入飞行动作白框内，与动作积木同时执行，控制发射激光[n]次，频率[f]次/每秒，动作积木执行完毕，嵌入激光同时停止，n 值范围[1~20]，频率 f 范围[1~5]次每秒
3. 类型：参数类
4. 范例：左右飞行，并连发激光，频率[5]次/秒





1. 名称: **停止发射激光**
2. 用途: 停止发射激光指令, 连发激光过程中, 该指令可停止发射。
3. 类型: 执行类
4. 范例: 连发激光, 频率[1]次/秒, 停止发射激光

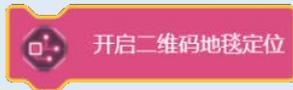
8.2.4 传感器



1. 名称: [开启]避障
2. 用途: 避障开关指令, 开启后飞机可检测前后左右的障碍。

3. 类型：执行类, 无仿真

4. 范例：[开启]避障，检测前方有障碍往上飞，[关闭]避障

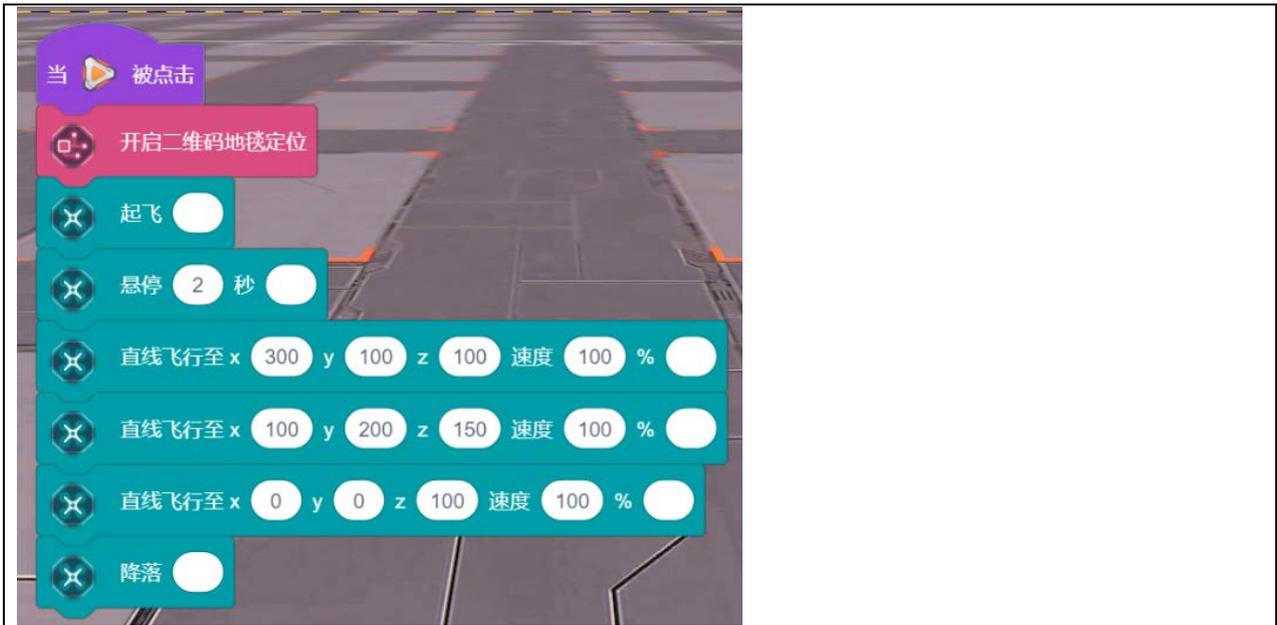


1. 名称：[开启] 二维码地毯定位

2. 用途：二维码地毯定位开关指令，开启后进入二维码地毯定位模式，此时飞机使用绝对坐标系。此功能使用光流摄像头定位。**飞机降落后自动关闭二维码地毯定位。**

3. 类型：执行类, 无仿真

4. 范例：[开启] 二维码地毯定位



前 方有障碍物

1. 名称: [前]方有障碍物返回值 1
2. 用途: 获取障碍检测返回值指令, [开启]避障后, 检测[前/后/左/右]方有障碍物时返回值 1。
3. 类型: 参数类, 无仿真
4. 范例: 判断前方有障碍物返回值=1, 亮红灯, 并转弯 45 度后往前飞 50cm



前 方有障碍物

1. 名称: [前]方有障碍物返回值“真”

2. 用途：障碍检测指令，[开启]避障后，检测[前/后/左/右]方有障碍物时返回值“真”。
3. 类型：参数类, 无仿真
4. 范例：判断左方有障碍物，亮蓝灯，并转弯 90 度后往前飞 50cm，循环 100 次



如果避障做飞行动作后，再次检测避障，为避免出现偶发的避障漏检，可增加等待 1 秒，增加检测次数提高检测准确率。



接收器被击中

1. 名称：接收器被击中返回“真”
2. 用途：接收器被击中时返回“真”指令，用于判断飞机是否被击中，该模块可与判断语句或等待命令嵌套使用；
3. 类型：参数类, 无仿真
4. 范例：被击中后，起飞

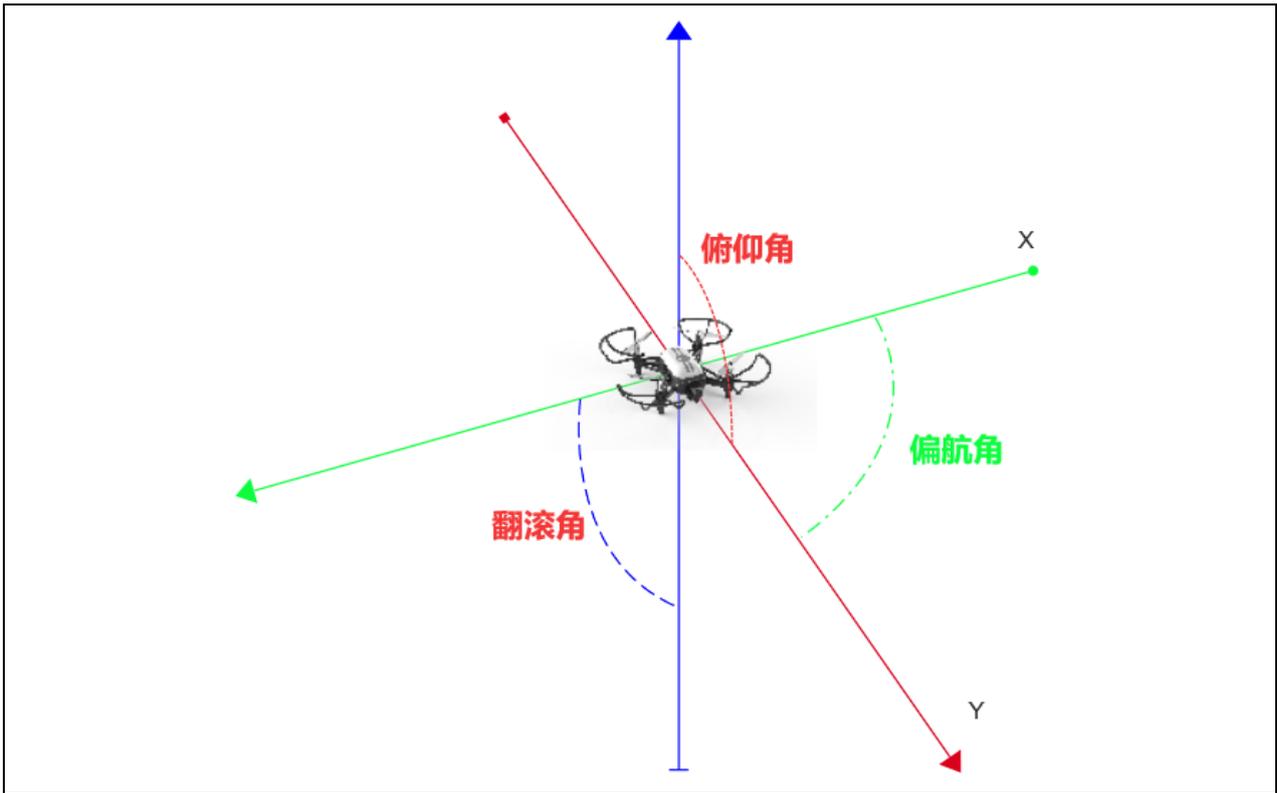


获取 偏航角

1. 名称：获取[偏航角]
2. 用途：获取参数指令，飞机在飞行过程中可获取当前的[偏航角/俯仰角/翻滚角]，该模块可与变量模块嵌套使用，变量名可自行定义
3. 类型：参数类, 无仿真
4. 范例：获取[偏航角]，亮蓝灯，并转弯[偏航角]度后往前飞 50cm

A Scratch script starting with a purple '当 被点击' (When clicked) block. It includes the following blocks: '起飞' (Take off), '悬停 2 秒' (Hover 2 seconds), '向 逆时针 转弯 90 度' (Turn 90 degrees counter-clockwise), '向 顺时针 转弯 绝对值 获取 偏航角 度' (Turn clockwise by the absolute value of the yaw angle), '灯-颜色值 蓝色 闪烁' (Flash blue light), '向 前 飞 50 cm 速度 100 %' (Fly forward 50 cm at 100% speed), and '降落' (Land).

起飞后，逆时针转 90 度，此时获取的偏航角为-90 度，转向积木不能处理负值，所以需要加绝对值。



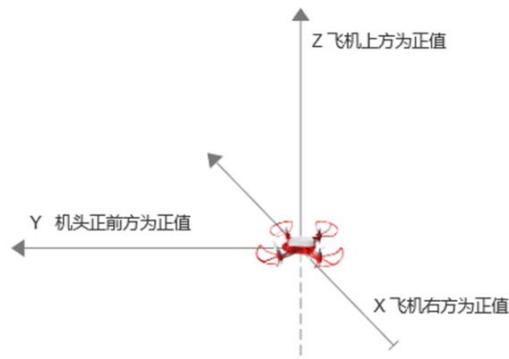
获取加速度 X

1. 名称：获取加速度[X]
2. 用途：获取参数指令，飞机在飞行过程中可获取当前单向[X/Y/Z]轴的加速度，该模块可与变量模块嵌套使用，变量名可自行定义
3. 类型：参数类, 无仿真
4. 范例：以 100%速度向前飞 3 米过程中，如果加速度[Y] ≥ 20 ，亮蓝灯，并悬停



程序多线程执行，起飞后，飞机广播消息 1，飞机接到消息 1 开始向前飞，实现飞行的同时监听加速

度。



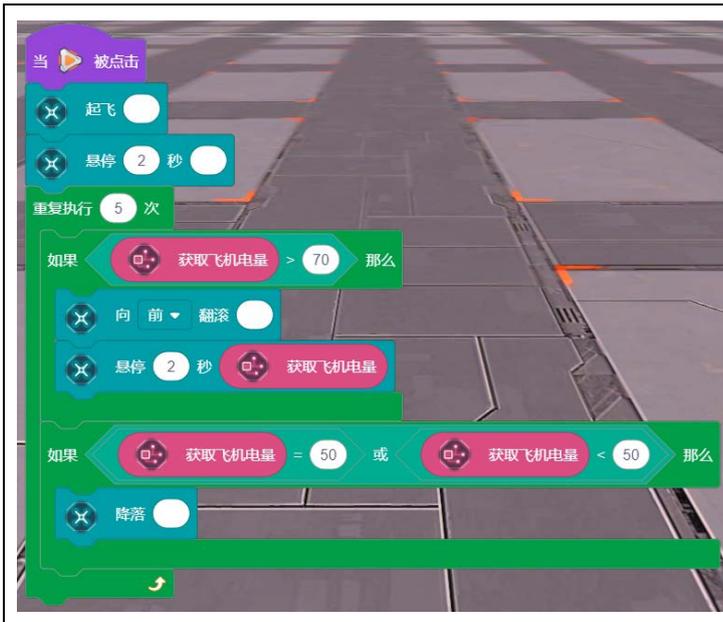
获取飞行速度 X 轴

1. 名称：获取飞行速度[X]轴
2. 用途：获取参数指令，飞机在飞行过程中可获取当前单向[X/Y/Z]轴的速度，该模块可与变量模块嵌套使用，变量名可自行定义
3. 类型：参数类, 无仿真
4. 范例：以速度 100%向左飞 3 米过程中，如果飞行速度[x] ≥ 20 ，则亮蓝灯并以 10%的速度往前飞 20cm。



获取飞机电量

1. 名称：获取飞机电量
2. 用途：获取参数指令，获取当前飞机的电池电量，该模块与变量模块嵌套使用，变量名可自行定义
3. 类型：参数类, 无仿真
4. 范例：飞机电量 > 70 做翻滚，飞机电量 ≤ 50 ，降落



获取当前坐标 X

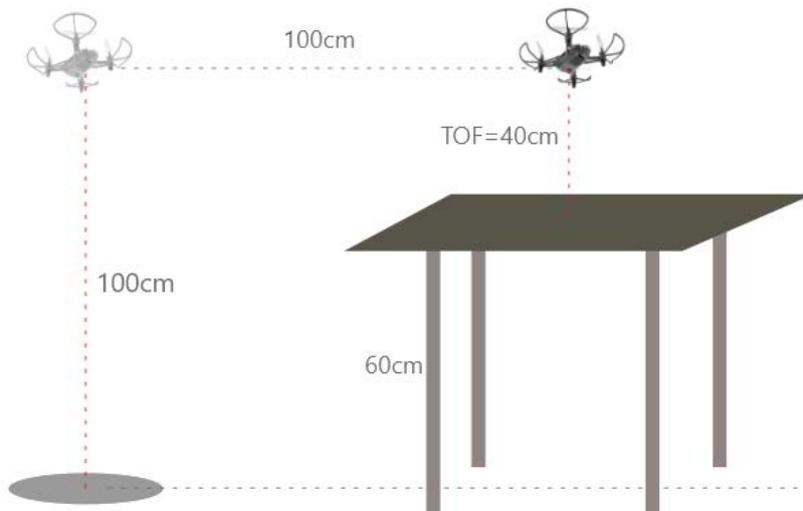
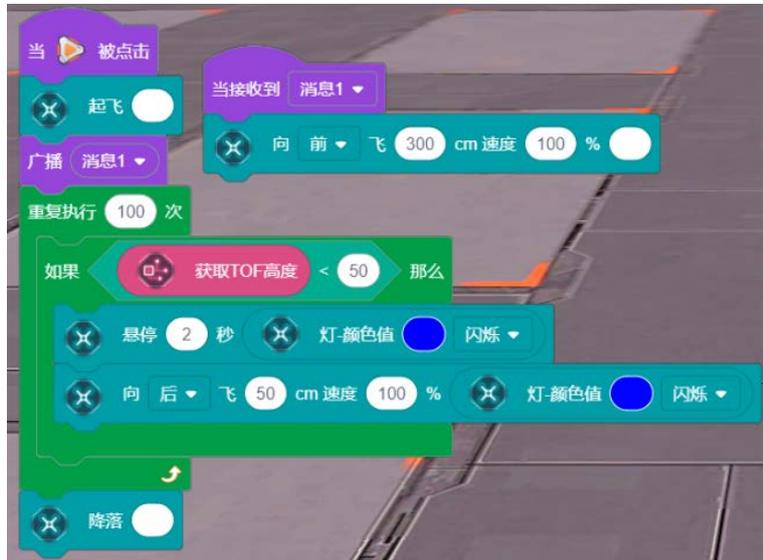
1. 名称：获取当前坐标 [X]
2. 用途：获取参数指令，飞机飞行过程中可获取当前[X/Y/Z]坐标值，该模块可与变量模块嵌套使用，变量名可自行定义，坐标方向和飞机上电时的机头方向一致。
3. 类型：参数类, 无仿真
4. 范例：向前飞 300cm 过程中，当前坐标[Y] > 200 时，悬停亮蓝灯



当替换为当前坐标[Y]=200 时，由于程序执行和飞机通讯有微小的时间差，某一时刻获取到当前坐标 Y=200 的可能性很小，请不要采用“=”做实时飞行数据判断。

获取TOF高度

1. 名称：获取 TOF 高度
2. 用途：获取 TOF 高度指令，飞机飞行过程中可获 TOF 高度值，单位为 cm；
3. 类型：参数类, 无仿真
4. 范例：向前飞 300cm 过程中，当前 TOF 高度值 < 50 时，亮蓝灯并后退 50cm；



当判断获取 TOF 高度=50 时，由于程序执行和飞机通讯有微小的时间差，某一时刻获取到当前坐标 TOF 高度=200 的可能性很小，请不要采用“=”做实时飞行数据判断。

电磁铁 吸合

1. 名称：电磁铁[吸合]
2. 用途：控制挂载的电磁铁吸合/断开指令，用于飞行过程中吸取或投放挂载的物品
3. 类型：执行类, 无仿真
4. 范例：向前飞 100cm，电磁铁[断开]，投放物品



飞机接上电磁铁套件，起飞前先吸住物品，飞行到目标地点后，电磁铁断开，空投物品。



1. 名称：舵机[90]度
2. 用途：控制舵机角度指令，用于飞行过程中可控制舵机角度，用于抓取或放开物品。
3. 类型：执行类, 无仿真
4. 范例：控制舵机角度



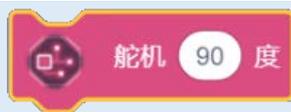
外接舵机后，可通过控制舵机角度实现夹子张开和闭合。



1. 名称：电磁铁[吸合]
2. 用途：控制电磁铁吸合/断开指令，用于飞机未起飞时，可以执行吸取或放下物品
3. 类型：执行类, 无仿真
4. 范例：降落后，电磁铁[断开]，再次起飞



飞机接上电磁铁套件，起飞前先吸住物品，降落至目标地点后，电磁铁断开，放置物品。



1. 名称：舵机[90]度
2. 用途：控制舵机角度指令，用于飞机未起飞时，可控制舵机抓取/放开物品；
3. 类型：执行类, 无仿真
4. 范例：控制舵机角度



外接舵机后，未起飞时，控制舵机角度，实现地面抓取后空投。

8.2.5 多媒体



1. 名称：云台向[上/下][n]度
2. 用途：云台调整角度指令，控制云台[上/下]旋转[n]度，云台可调整范围[0~130]度，最小可调整 1 度，可配合复位积木使用，先复位至水平位置，然后向[上/下]调整对应度数。
3. 类型：执行类, 无仿真
4. 范例：云台复位，云台向[下][90]度



1. 名称：云台复位
2. 用途：云台复位指令，云台复位到默认的水平位置
3. 类型：执行类, 无仿真
4. 范例：云台复位，云台向[上][30]度





1. 名称：拍照
2. 用途：拍照指令，拍照 1 张 。此功能运行在飞机主板上上，无需开启图传。
3. 类型：执行类, 无仿真
4. 范例：拍照 5 张，照片可在首页-相册中查看。



1. 名称：[开始]录像
2. 用途：录像指令，[开始/停止]录像，开始录像后, 需停止录像，否则飞机会持续录制。目前最长支持录像 8 分钟。此功能运行在飞机主板上上，无需开启图传。
3. 类型：执行类, 无仿真
4. 范例：[开始]录像，1 分钟后停止录像。视频可在首页-相册中查看。



8.2.6 AI 应用



1. 名称：追踪[0]号二维码[60]秒
2. 用途：追踪二维码指令，飞机使用**前摄像头识别二维码**，可选 0~9 号二维码，时间可填[0~400]秒，可嵌入灯光积木。此功能运行在飞机主板上，无需开启图传。可点击  开启图传，查看目标是否超出范围导致无法识别。
3. 类型：执行类, 无仿真
4. 范例：追踪[0]号二维码[60]秒



追踪二维码要求：开启图传情况下，室内光照良好，不背光，飞机飞行高度[1~2.2]米，二维码与前摄像头视角保持垂直距离 [1~2.2]米识别效果最佳。

注意：请在室内空旷、远离行人区域使用，飞行高度需 0.5~3 米内

开始追踪：飞机使用**前摄像头**，识别二维码，飞机将动态保持和二维码的距离为 1.5 米，持续追踪二维码飞行。

跟踪过程中：为使飞机能稳定识别二维码，可手持二维码缓慢前后左右移动，注意二维码不能超出屏幕范围。二维码左右移动速度 ≤ 0.3 米/秒，前后移动速度 ≤ 0.5 米/秒跟踪效果最佳。

搜寻超时：执行追踪搜寻二维码，超过 30 秒，未识别到二维码关闭追踪功能，返回提示“搜寻超时，

退出追踪”

追踪停止：以初次识别到二维码的距离，持续动态追踪，直到追踪时间到，命令停止后，才继续执行下方的其他积木。

注意事项：追踪时，图传默认切换为 360px，**如果追踪或巡线时进行录像/拍照，保存的照片和视频尺寸为 360px。**

手持二维码时，手指不要挡住二维码的外围白边，会导致识别不出来。



1. 名称：巡[白]线[60]cm

2. 用途：巡线指令，飞机使用下视摄像头，识别一定宽度的实线，可选巡深色线浅色底（黑线）或浅色线深色底（白线），巡线长度可以输入[0~600] cm, 实际巡线误差±10cm, 可嵌入灯光积木。此功能运行在飞机主板上，无需开启图传，图传主要用于查看目标是否超出范围导致无法识别。

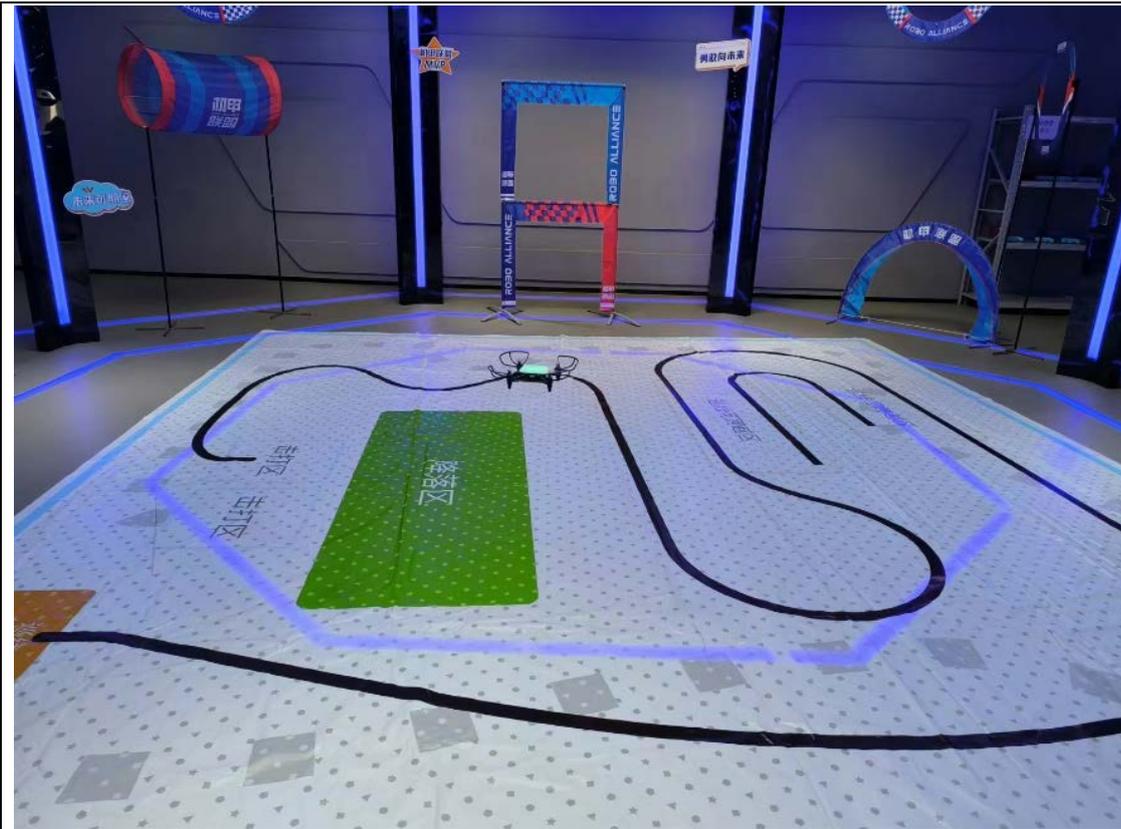
3. 类型：执行类, 无仿真

4. 范例：巡[黑]线[200]cm



巡线要求：飞机最佳飞行高度[1~2.2]米；巡深色线浅色底（黑线）或浅色线深色底（白线）视觉效果最佳，其他颜色的线和背景灰度差越大，效果越好；线宽建议 5cm 以上，拐弯处线与线之间夹角需大于 135°，即机头单次转弯角度不能超过 45°；在室内光照条件良好，有纹理的无反光的地面飞行效果最佳；

注意：请在室内空旷、远离行人区域使用，飞行高度需 0.5~3 米内



开始巡线：飞机识别到线后，自动巡线飞行

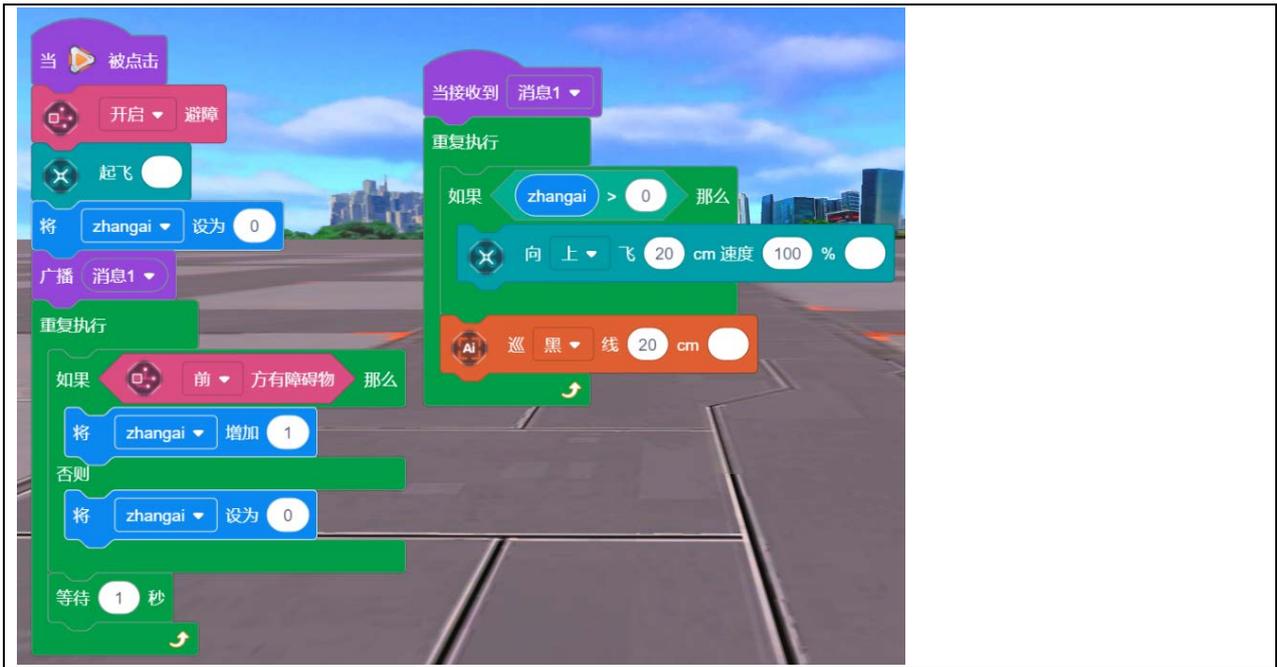
巡线超时：执行搜寻线，超过 30 秒，未识别到地面的线，关闭巡线功能，返回提示“巡线超时，已退出”

巡线停止：飞机巡线达到输入的距离后，自动停止巡线，实际巡线误差 $\pm 10\text{cm}$ 左右。

注意事项：巡线时，图传默认切换为 360px，如果追踪或巡线时进行录像/拍照，保存的照片和视频尺寸为 360px。

光照条件差，线与背景颜色接近，地面强烈反光，影响飞机光流定位的环境请勿使用此功能。

巡线时，检测前方有障碍物，则向上飞



8.2.7 AI 识别

AI 识别姿势 站姿 ▾

1. 名称：识别姿势[站姿]
2. 用途：识别姿势指令，可选识别[坐姿，站姿，奥特曼光线，伸右手，伸左手、举手过头、举手到肩]，识别前需点击 打开图传，配合返回识别结果积木使用，可识别单个或多个相同目标，返回的结果和坐标以最大的目标为准。此功能在 APP 上运行，需开启图传才能使用。
3. 类型：执行类, 无仿真
4. 范例：识别姿势[站姿]

识别要求：飞机悬停高度[1~2]米或未起飞，已开启图传，室内光照良好，距离目标[1~2.5]米，目标完整且清晰可见，不背光，无干扰的纯色背景条件下，识别成功率高；



开始识别：运行识别积木时，开始识别图传中的目标

停止识别：识别积木运行 5 秒，返回识别结果“成功”或“失败”后，停止识别

积木互斥：飞机不支持多线程并行运行多种识别积木，当存在并行运行识别积木时，仅执行最后一条识别指令。

站姿：两手需放在腰部以下，脚需在图传范围内



坐姿：脚需在图传范围内



奥特曼光线：



伸左手：



伸右手：



手举过头：



手举到肩：



姿势控制飞行：





1. 名称：识别标签[0]
2. 用途：识别标签指令，可选识别标签为[←、→、↑、↓、0~9]，配合返回识别结果积木使用；可识别单个或多个相同目标，返回的结果和坐标以最大的目标为准。此功能在飞机主板上运行，无需开启图传，前摄图传用于查看目标是否超出图传范围导致不能识别。
3. 类型：执行类, 无仿真
4. 范例：识别标签[0]

识别要求：飞机悬停高度[1~2]米或未起飞，已开启图传，室内光照良好，距离目标[1~2.5]米，目标完整且清晰可见，不背光，无干扰的纯色背景条件下，识别成功率高。



开始识别：运行识别积木时，开始识别图传中的目标

停止识别：识别积木运行 5 秒，返回识别结果“成功”或“失败”后，停止识别

积木互斥：飞机不支持多线程并行运行多种识别积木，当存在并行运行识别积木时，仅执行最后一条识别指令。

手持标签规范：手指不要挡住标签的白边或黑边，会导致识别不出来。



箭头标签、0~9 标签、0~9 二维码均属于标签卡，可根据赛事需求，组合使用，灵活设计赛事目标/任务。

箭头标签卡：可用于编程穿越闯关的方向指引设计；

0~9 数字标签卡：可用于赛事游戏道具获取或指定任务路线设计；

0~9 号二维码：可用于对齐、追踪、测距、飞行纠偏，也可用于道具、路线设计；

赛事案例：识别 3 号标签，需走 3 号路线→识别 5 号标签，可获得 5 发子弹→识别 9 号标签，需 5 次攻击内，击中第 9 号二维码（目标）。执行任务过程中，如果被对手击中，可以识别 7 号标签进行复活或恢复 HP。

协同穿越赛案例：



1. 名称：识别图像[拳头]
 2. 用途：识别标签指令，可选识别图像为[拳头、手、行人、Hu1a]，识别前需点击  打开图传，配合返回识别结果积木使用；可识别单个或多个相同目标，返回的结果和坐标以最大的目标为准。此功能在 APP 上运行，需开启图传才能使用。
 3. 类型：执行类, 无仿真
 4. 范例：识别图像[拳头]
- 识别要求：飞机悬停高度[1~2]米或未起飞，已开启图传，室内光照良好，距离目标[1~2.5]米，目标完整且清晰可见，不背光，无干扰的纯色背景条件下，识别成功率高。



开始识别：运行识别积木时，开始识别图传中的目标

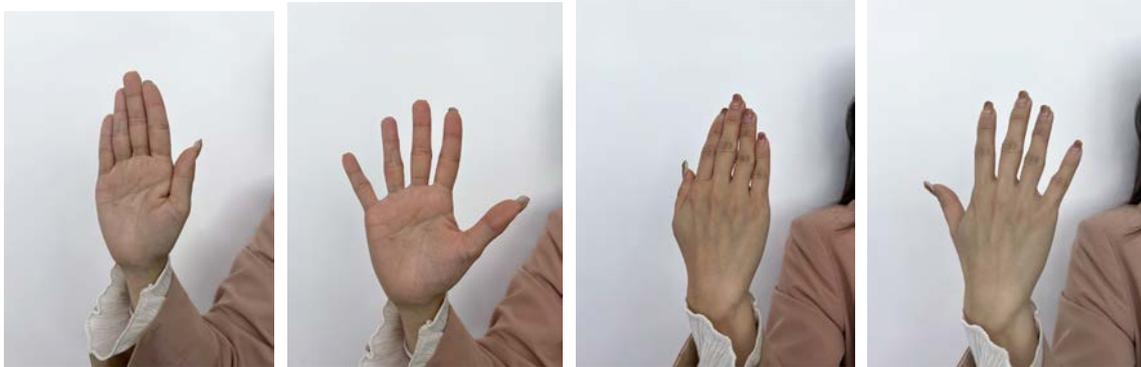
停止识别：识别积木运行 5 秒，返回识别结果“成功”或“失败”后，停止识别

积木互斥：飞机不支持多线程并行运行多种识别积木，当存在并行运行识别积木时，仅执行最后一条识别指令。

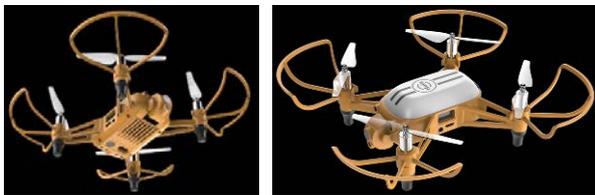
拳头：



手：



Hula：斜侧面的识别率较高



行人：



1. 名称：[前摄/光流]识别[0]号二维码

2. 用途：识别二维码指令，可选[前摄/光流]识别[0~9]号二维码，配合返回识别结果积木使用；可识别单个或多个相同目标，返回的结果和坐标以最大的目标为准。

[光流]指使用飞机下方摄像头识别，[前摄]指使用飞机前方的摄像头识别。此功能在飞机主板上运行，无需开启图传，前摄图传用于查看目标是否超出图传范围导致不能识别。

3. 类型：执行类, 无仿真

4. 范例：[光流]识别[0]号二维码

识别要求：飞机悬停高度[1~2]米或未起飞，已开启图传，室内光照良好，距离目标[1~2.2]米，目标完整且清晰可见，不背光，无干扰的纯色背景条件下，识别成功率高。



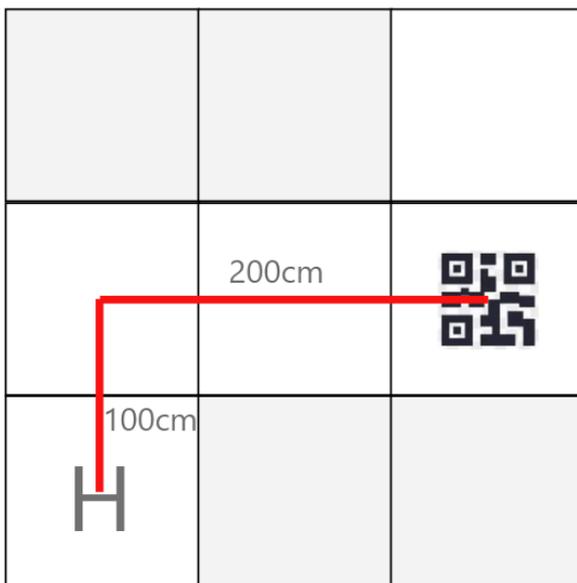
开始识别：运行识别积木时，开始识别图传中的目标

停止识别：识别积木运行 5 秒，返回识别结果“成功”或“失败”后，停止识别

积木互斥：飞机不支持多线程并行运行多种识别积木，当存在并行运行识别积木时，仅执行最后一条识别指令。

[光流] 识别[0]号二维码并对齐：

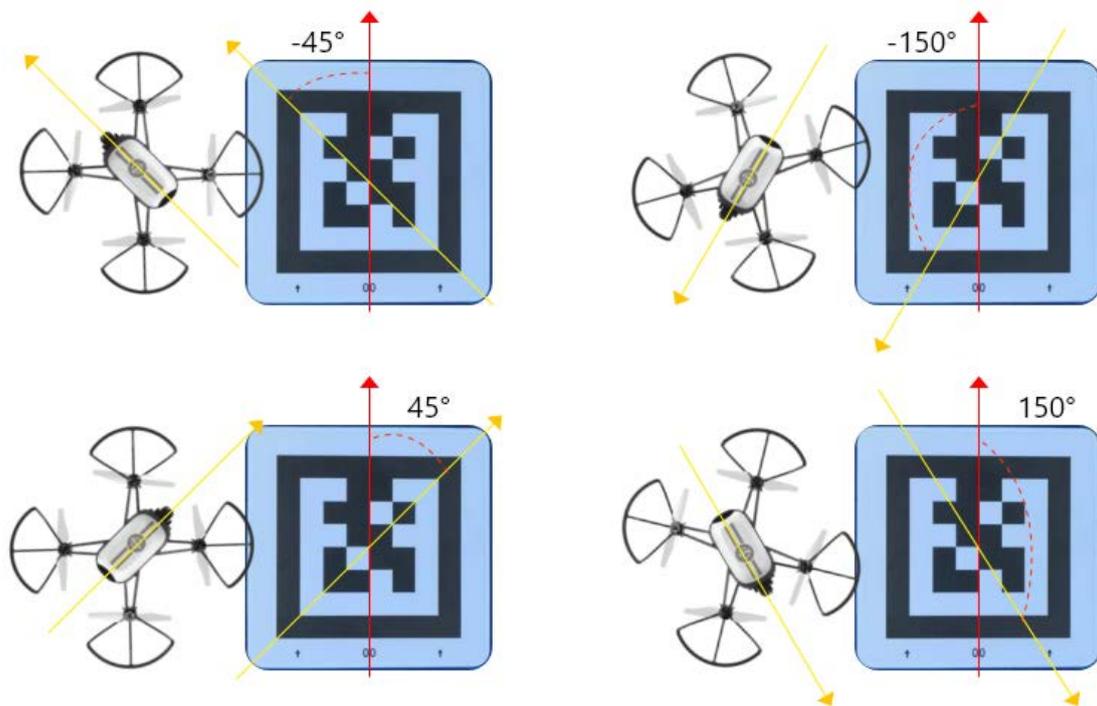
100*100cm, 3x3



如图，二维码放置地面，从H起飞，搜寻二维码并光流对齐，降落到二维码上。

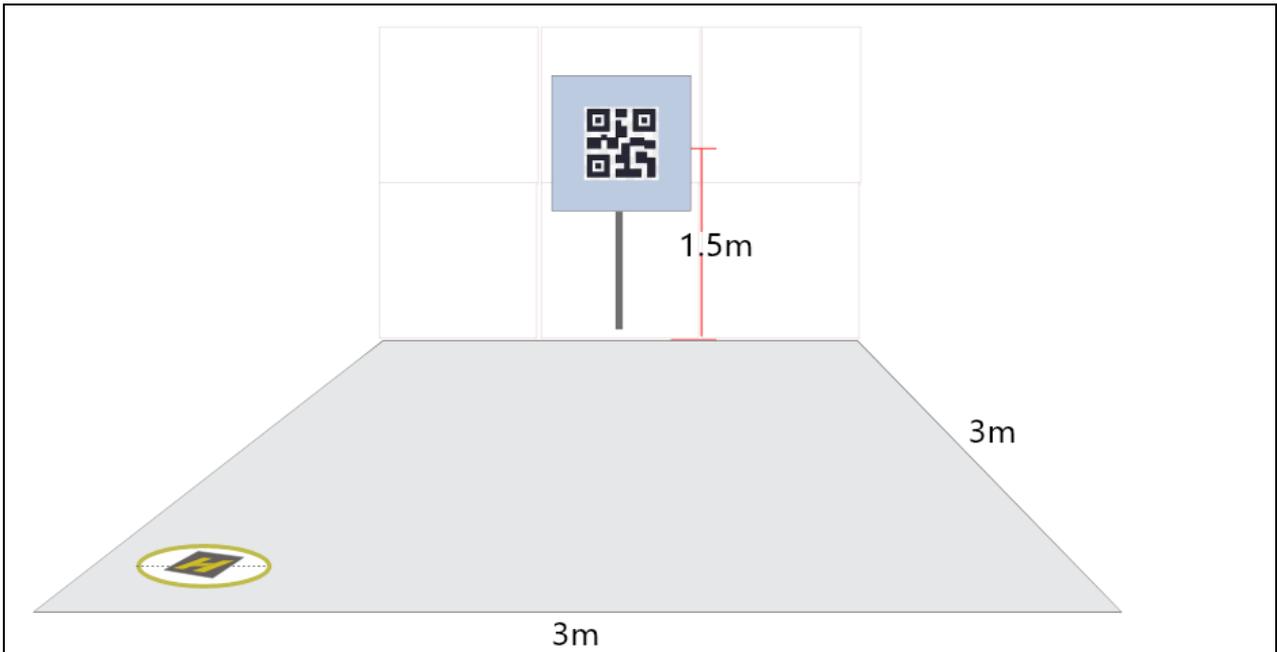


起飞，广播消息1，触发巡逻线程，当识别到二维码后，飞机执行直线飞行指令。由于新飞行指令覆盖旧飞行指令，巡逻线程飞行动作将被中断。



[光流]识别—机头与二维码正方向夹角

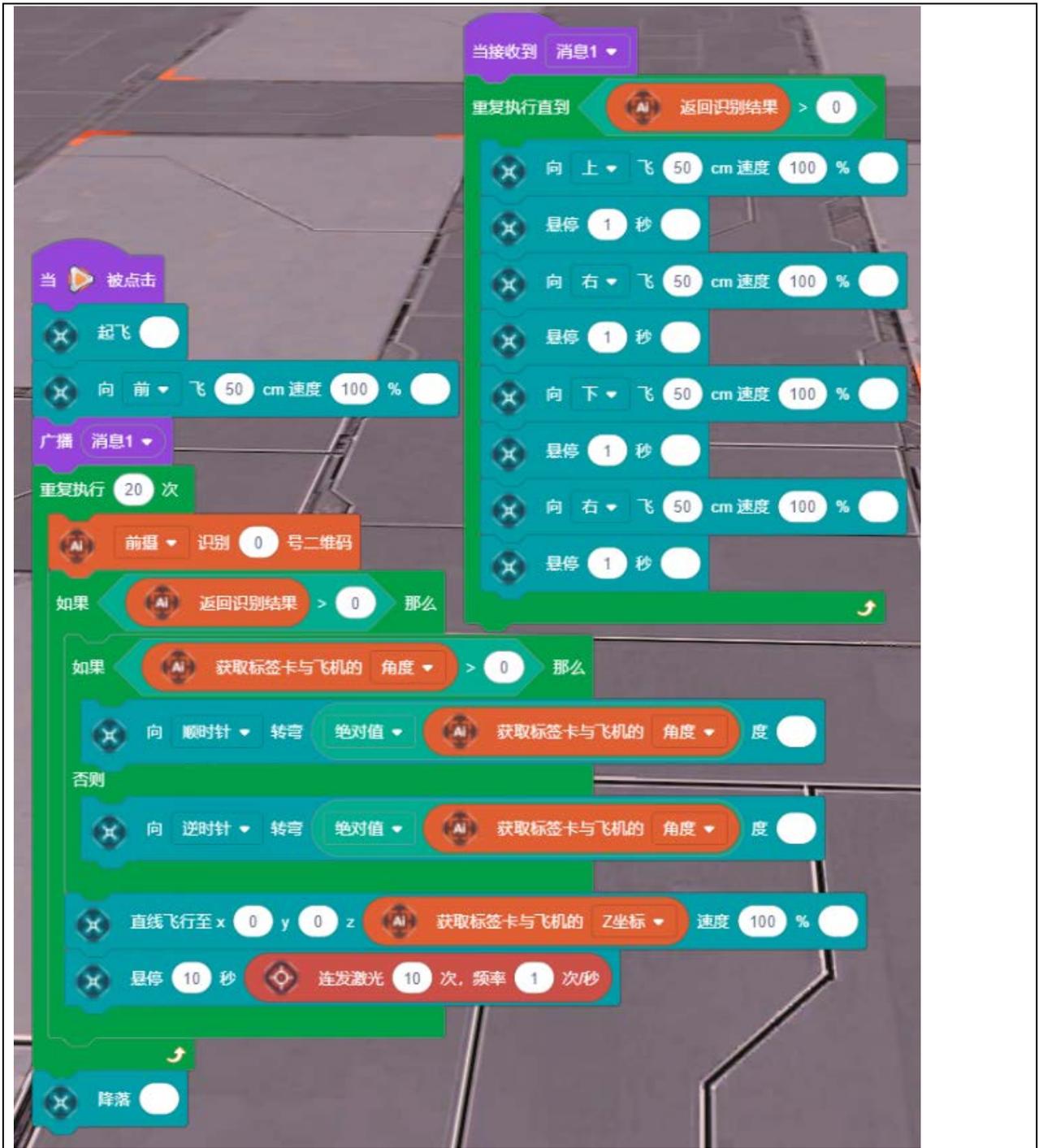
[前摄] 识别[0]号二维码并对齐、**发射激光**：

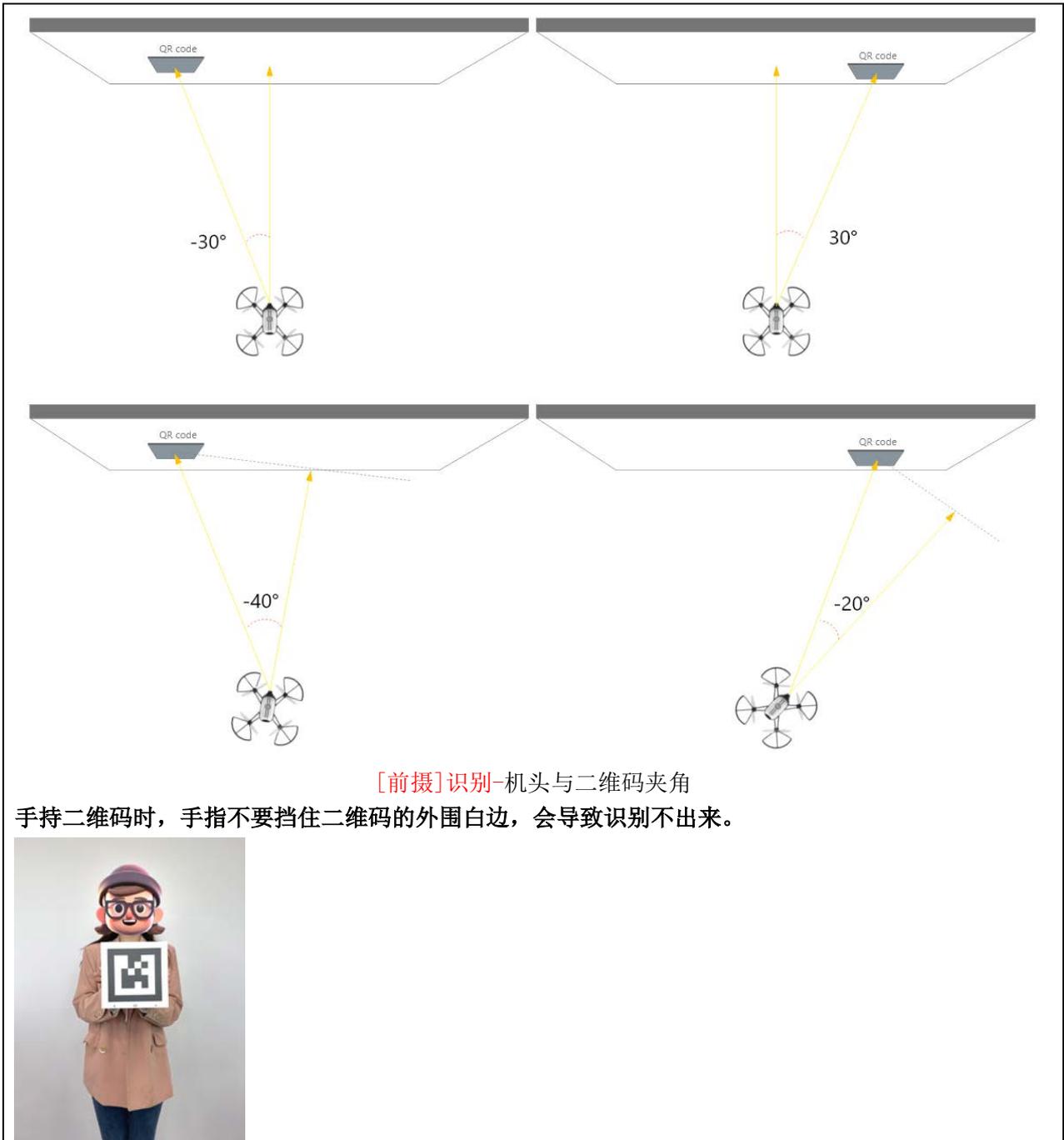


```

    当接收到 消息1
    重复执行直到 AI 返回识别结果 > 0
    向上 飞 50 cm 速度 100 %
    悬停 1 秒
    向右 飞 50 cm 速度 100 %
    悬停 1 秒
    向下 飞 50 cm 速度 100 %
    悬停 1 秒
    向左 飞 50 cm 速度 100 %
    悬停 1 秒
    向前 飞 50 cm 速度 100 %
    悬停 1 秒
    广播 消息1
    重复执行 20 次
    AI 前摄 识别 0 号二维码
    如果 AI 返回识别结果 > 0 那么
    直线飞行至 x AI 获取标签卡与飞机的 X坐标 y 0 z 0 速度 100 %
    直线飞行至 x 0 y 0 z AI 获取标签卡与飞机的 Z坐标 速度 100 %
    悬停 10 秒 连发激光 10 次, 频率 1 次秒
    降落
  
```

[前摄] 识别[0]号二维码并瞄准、发射激光:



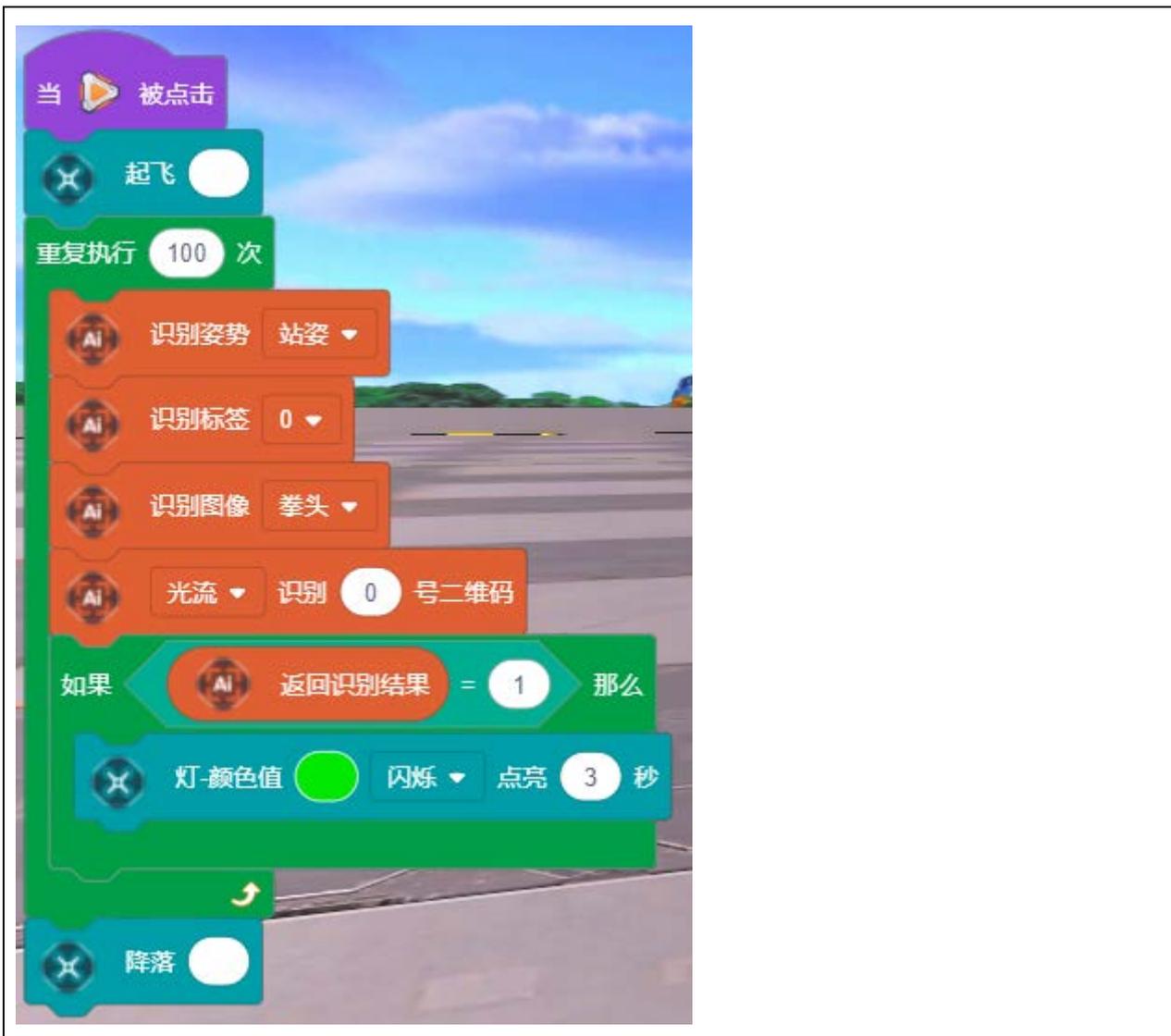


Ai 返回识别结果

1. 名称：返回识别结果
2. 用途：返回识别结果指令，返回标签、图像、姿势、二维码的识别结果，识别成功返回值“1”，没识别到，识别失败返回值“0”，配合设置变量和判断使用。
3. 类型：参数类, 无仿真
4. 范例：分别获取标签、图像、姿势、二维码的识别结果，亮不同颜色灯光



返回结果：一条识别积木，对应一条返回结果，一般成对使用，如果多条识别积木按顺序运行，仅返回最后一条积木的识别结果。例如下面程序，仅返回识别 0 号二维码的结果。



返回识别颜色RGB

1. 名称：返回识别颜色的 RGB 值
 2. 用途：返回识别颜色的 RGB 指令，启用前摄像头，获取前方图传中最大面积色彩区域的颜色 RGB 值，黑、白、灰区域除外，用于颜色识别，配合变量或灯光指令使用。RGB 值为数组，不能用于运算编程。此功能在飞机主板上运行，无需开启图传，前摄图传用于查看目标是否超出图传范围导致不能识别。
 3. 类型：参数类, 无仿真
 4. 范例：识别颜色并亮该颜色的灯光
- 识别颜色要求：室内良好光照环境，识别的目标颜色与其背景反差大，无其他大面积干扰色。
颜色饱和度高的目标、材质无反光以及不发光目标，识别准确率较高。



注意：第二条灯光指令，识别后会立即跳过，并被第一条灯光指令覆盖。如果希望第二条指令多亮灯几秒可以增加等待或悬停积木。

Ai 获取识别到目标的 [左上角 X 坐标]

1. 名称：获取识别到目标的[左上角 X 坐标]
2. 用途：做识别前需打开图传，获取识别目标在图传上的位置[坐标]，获取识别图像坐标，可选[左上角 X 坐标/左上角 Y 坐标/右下角 X 坐标/右下角 Y 坐标]，获取坐标后，配合图像绘框积木，可以在图传上框选出识别目标的区域。如果同时识别到多个目标，返回 X、Y 坐标绝对值最大的那个目标坐标。一般配合坐标绘框积木使用。此功能在 APP 上运行，需开启图传才能使用。
3. 类型：参数类, 无仿真
4. 范例：获取识别到目标的[左上角 X/Y 坐标] [右下角 X/Y 坐标]并绘框显示“站姿”



Ai 光流 对齐 0 号二维码

1. 名称：[光流]对齐[0]号二维码
2. 用途：对齐二维码指令，[光流]对齐，指用飞机下方光流摄像头对齐二维码，无人机将按二维码的方向悬停于二维码上方；[前摄]对齐，指用飞机前方摄像头对齐二维码，自动调节飞机云台，缓慢左右飞行使二维码显示在飞机图传中心。运行时间为 300ms，即 0.3 秒内不管识别成功或失败均跳过，一般配合循环使用。此功能在飞机主板上运行，无需开启图传，前摄图传用于查看目标是否超出图传范围导致不能识别。
3. 类型：执行类, 无仿真

4. 范例：

识别要求：飞机悬停高度[1~2]米，已开启图传，室内光照良好，距离目标[1~2.2]米，目标完整且清晰可见，不背光，无干扰的纯色背景条件下，识别成功率高。

可选对齐 0~9 号二维码，单次识别，为保证识别效率，飞机视觉范围内，请不要同时出现 3 个以上二维码。

[光流]对齐二维码, 并降落



[前摄]对齐前方二维码并发射激光



AI 获取标签卡与飞机的 X坐标 ▾

1. 名称：获取标签卡与飞机的[坐标]

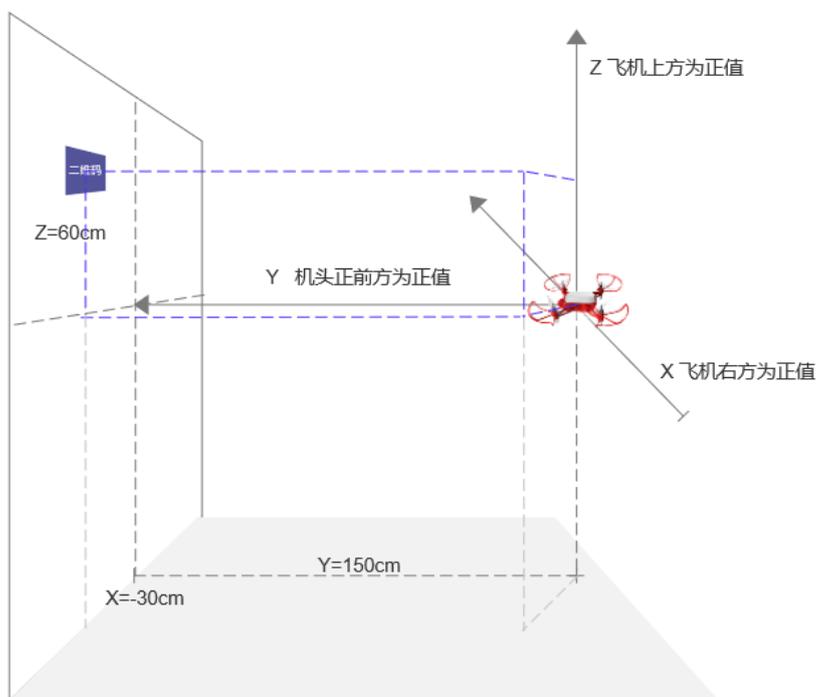
2. 用途：获取飞机相对标签卡的[X 坐标]指令，配合识别标签卡积木使用，以飞机为原点，可获取标签卡与飞机的[X 坐标、Y 坐标、Z 坐标、角度]，通过[光流]识别标签卡获取地面标签卡与飞机的参数，通过[前摄]识别标签卡获取墙上标签卡的参数。此功能在飞机主板上运行，无需开启图传，前摄图传用于查看目标是否超出图传范围导致不能识别。

标签卡包括：二维码、箭头、数字

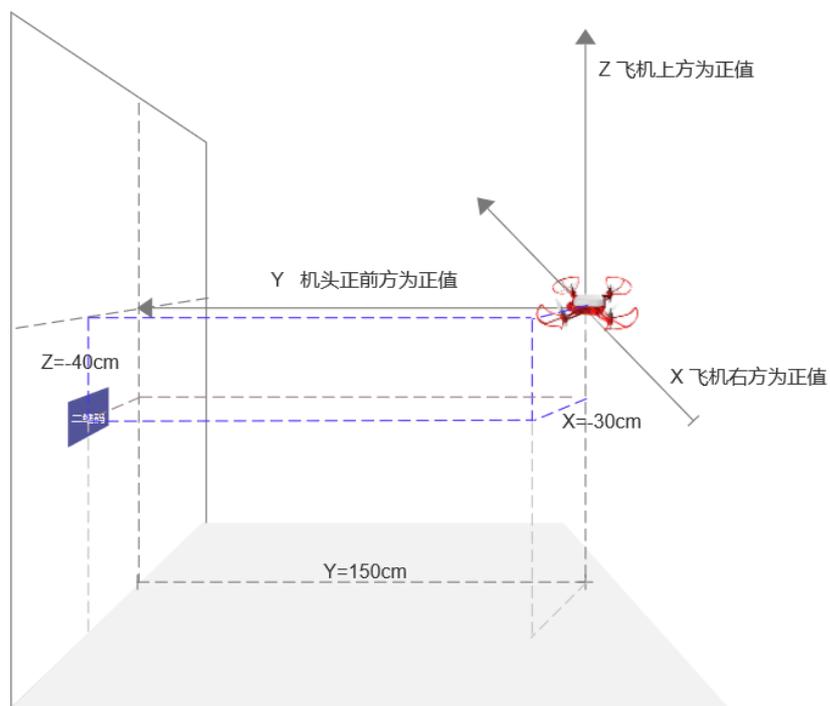
3. 类型：参数类, 无仿真

4. 范例:

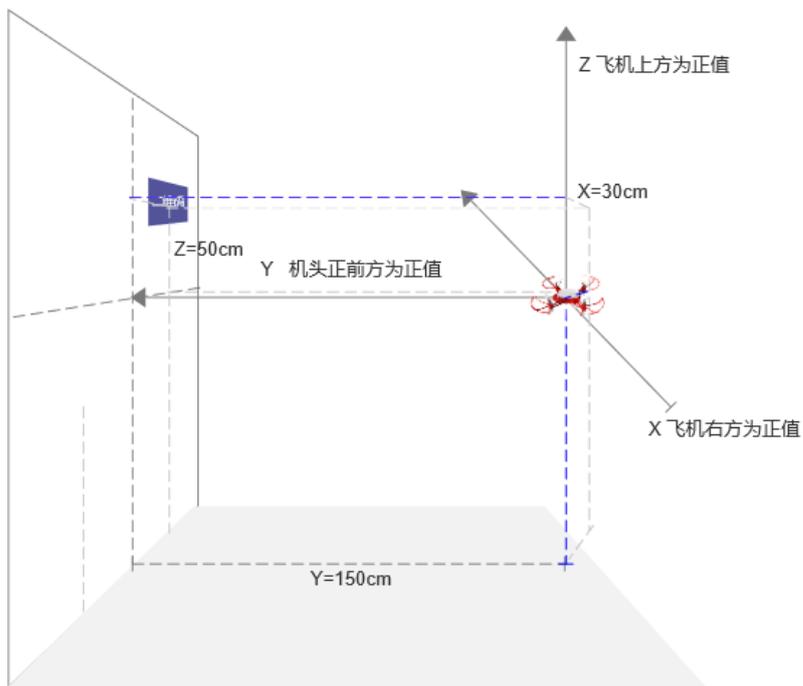
[前摄]识别二维码, 飞机相对二维码示意图:



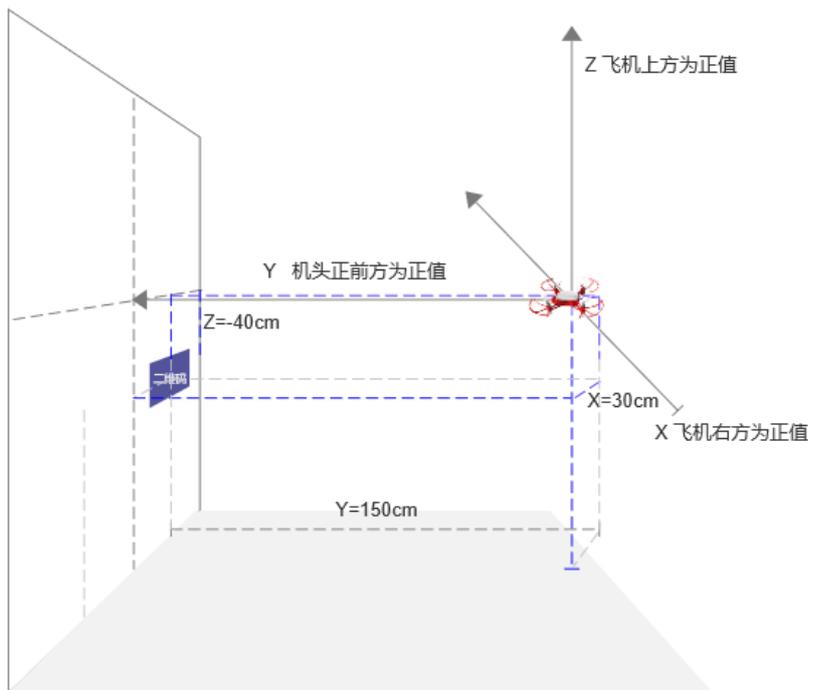
二维码在飞机左上方
xyz (-30,150,60)



二维码在飞机左下方
xyz (-30,150,-40)



二维码在飞机右上方
xyz (30,150,50)



二维码在飞机右下方
xyz (30,150,-40)

[前摄]识别[0]号二维码，获取标签卡与飞机的[X坐标、Y坐标、Z坐标、角度]，令飞机对齐标签卡。

相对坐标系，编程如下：

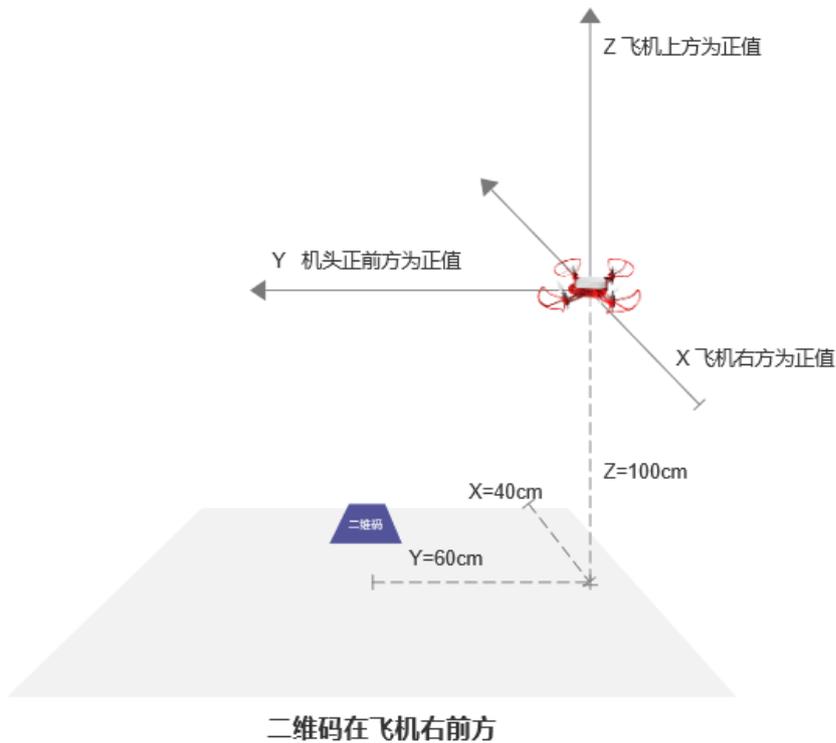
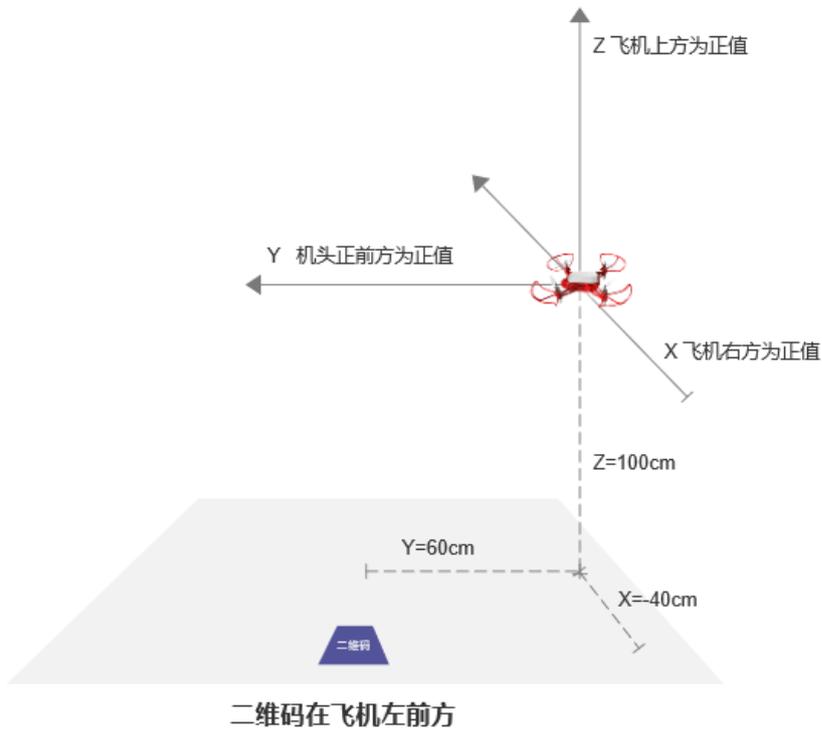


对比直线飞行至 xyz 的两种编程方案，充分理解相对坐标系。



绝对坐标系，二维码地毯定位不支持二维码对齐功能。

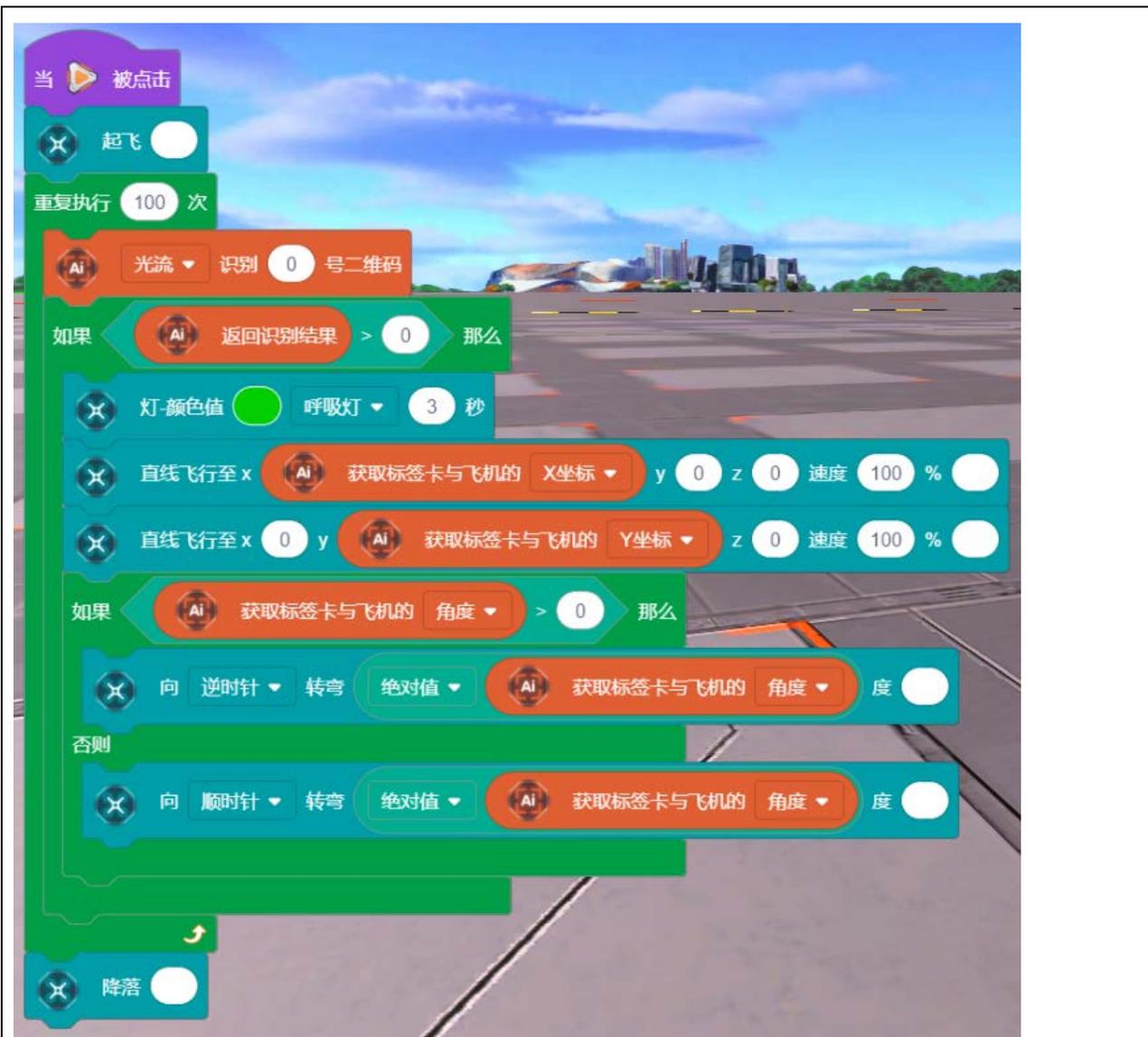
[光流]识别二维码，飞机相对二维码的坐标示意图：



注意，飞行高度为 1 米时，上图中二维码距离飞机 60cm，光流摄像头将看不到二维码，需把二维码靠近飞机在 30cm 范围内或把飞机升高至 2 米。

[光流]识别[0]号二维码，获取标签卡与飞机的[X坐标、Y坐标、角度]，令飞机对齐二维码。

相对坐标系下：



对比直线飞行至 xyz 的两种编程方案，充分理解相对坐标系。



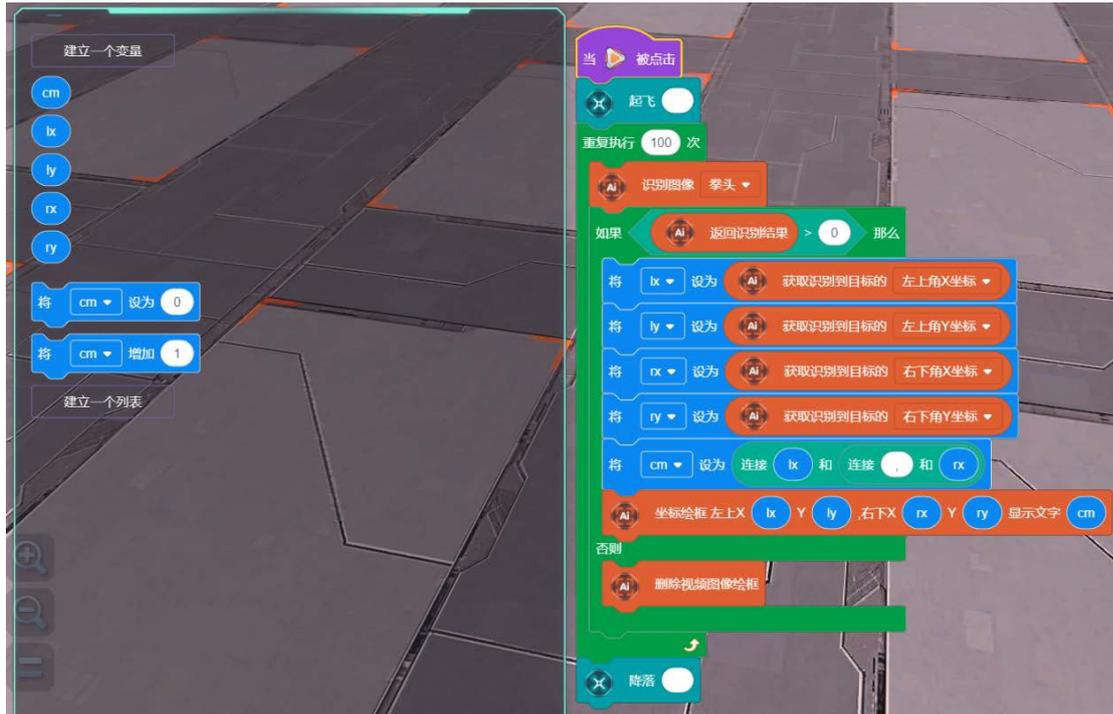
绝对坐标系，二维码地毯定位不支持二维码对齐功能。

AI 坐标绘框 左上X Y ,右下X Y 显示文字

1. 名称：坐标绘框左上[X][Y], 右下[X][Y], 显示文字[English]
2. 用途：对识别目标绘框并显示文字指令，输入坐标，将在图传上的对应坐标位置绘制方框和显示文字，获取识别图像坐标后，可以对识别目标进行绘框并显示文字。此功能在 APP 上运行，需开启图传才能使用。
3. 类型：执行类, 无仿真
4. 范例：识别拳头并绘框



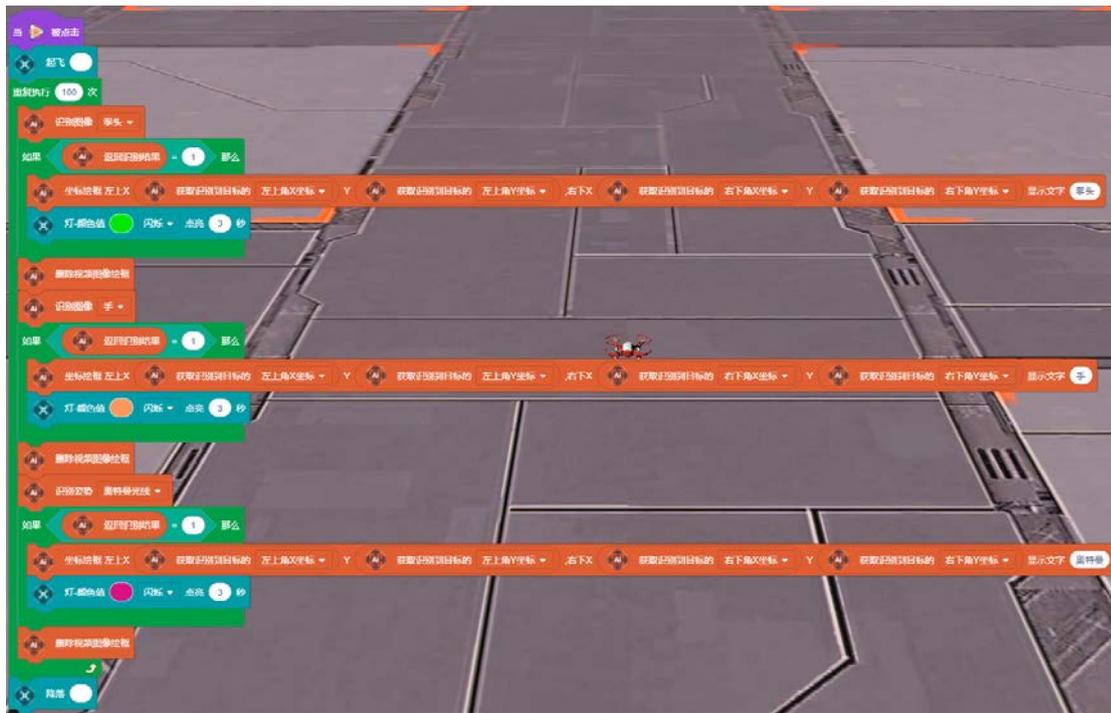
对目标绘框，并显示目标的左上角 x 坐标、右下角 x 坐标





删除视频图像绘框

1. 名称：删除视频图像绘框
2. 用途：删除视频图像绘框指令，在视频画面中对坐标绘框删除，此功能运行在 APP 内，需打开图传才能使用。
3. 类型：执行类, 无仿真
4. 范例：识别不同目标，删除不同目标的绘框，绘制新目标绘框。



8.2.8 控制语句

等待 1 秒

1. 名称：等待[1]秒
2. 用途：等待指令，等待指定秒数，然后再执行下一条指令
3. 类型：执行类
4. 范例：等待避障反馈完成



1. 名称：重复执行[10]次

- 用途：有限循环指令，重复运行内部程序若干次
- 类型：执行类
- 范例：方形飞行 10 次



- 名称：重复执行无限次
- 用途：无限循环指令，持续地重复运行内部程序
- 类型：执行类
- 范例：无限单发激光



- 名称：如果[]那么
- 用途：条件判断指令，如果条件成立，则运行内部程序

3. 类型：条件类

4. 范例：如果前方有障碍亮红灯 3 次



注意：亮灯命令会被灭灯命令快速覆盖，飞机表现为快速 3 次，如需延长亮灯时间，需在灭灯命令前增加等待或悬停。



1. 名称：如果[]那么，否则

2. 用途：条件判断指令，如果条件成立，则运行内部程序运行"那么"内的程序；如果不成立，运行"否则"内的程序

3. 类型：条件类

4. 范例：如果前方有障碍亮红灯 3 次，否则向前飞行 30cm



等待

1. 名称：等待[条件成立]
2. 用途：条件判断指令，等待条件成立，继续下方运行程序
3. 类型：条件类
4. 范例：等待直到前方检测到障碍，继续执行下方程序



1. 名称：重复执行直到[]
2. 用途：条件判断指令，重复运行内部程序，直到条件成立，跳出这个循环，执行下一条指令
3. 类型：条件类
4. 范例：以 20%速度往后飞 10cm，直到检测不到前方障碍物



停止 全部脚本 ▾

1. 名称：停止[全部脚本]

2. 用途：停止全部运行程序指令，停止正在运行的所有程序，可选停止当前脚本、全部脚本、该角色其他脚本。

停止[全部脚本]：终止整个程序执行，彻底退出程序；

停止[这个脚本]：终止这个角色对应的当前代码组（本积木所在代码组）的执行，而不影响当前角色其他代码组的执行；

停止[该角色的其他脚本]：终止执行这个角色其他代码组的执行，而不影响当前代码组（本积木所在代码组）的执行。

3. 类型：执行类

4. 范例：广播消息 1，触发多线程执行程序，停止悬停 5 秒并亮呼吸灯脚本



上面案例，悬停并亮绿色呼吸灯，仅运行一次就被停止[这个脚本]命令终止运行了，无限单发激光还会继续运行，如果需要停止无限发射激光，可以使用停止[全部脚本]令所有线程停止运行。



8.2.9 运算



1. 名称：两数相加
2. 用途：两数相加指令，相加得到变量
3. 类型：参数类
4. 范例：四则运算



1. 名称：两数相减
2. 用途：两数相减指令，相减得到变量
3. 类型：参数类
4. 范例：四则运算

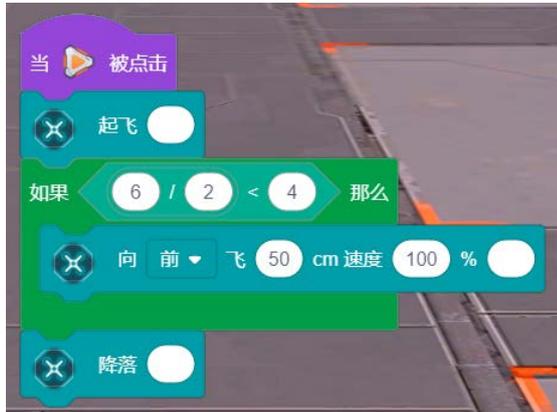




1. 名称：两数相乘
2. 用途：两数相乘指令，相乘得到变量
3. 类型：参数类
4. 范例：四则运算



1. 名称：两数相除
2. 用途：两数相除指令，相除得到变量
3. 类型：参数类
4. 范例：四则运算



在 1 和 10 之间取随机数

1. 名称：取随机数
 2. 用途：取随机数指令，在两个变量值范围内取随机数
 3. 类型：参数类
 4. 范例：四则运算
- 注意：如果数值范围输入的都是整数，输出值就都是整数；

如果数值范围有一个小数（无论是起始数还是终止数），输出值就都是小数。



1. 名称：大于
2. 用途：大于判断指令，第一个值大于第二个值时返回“真”，否则返回“假”
3. 类型：条件类
4. 范例：新建一个变量 times，每前进后退一次，times 增加 1，来回飞行次数大于 10，则降落



1. 名称：等于
2. 用途：等于判断指令，两个值相等时返回“真”，否则返回“假”
3. 类型：条件类

4. 范例：来回飞行次数等于 3，则降落

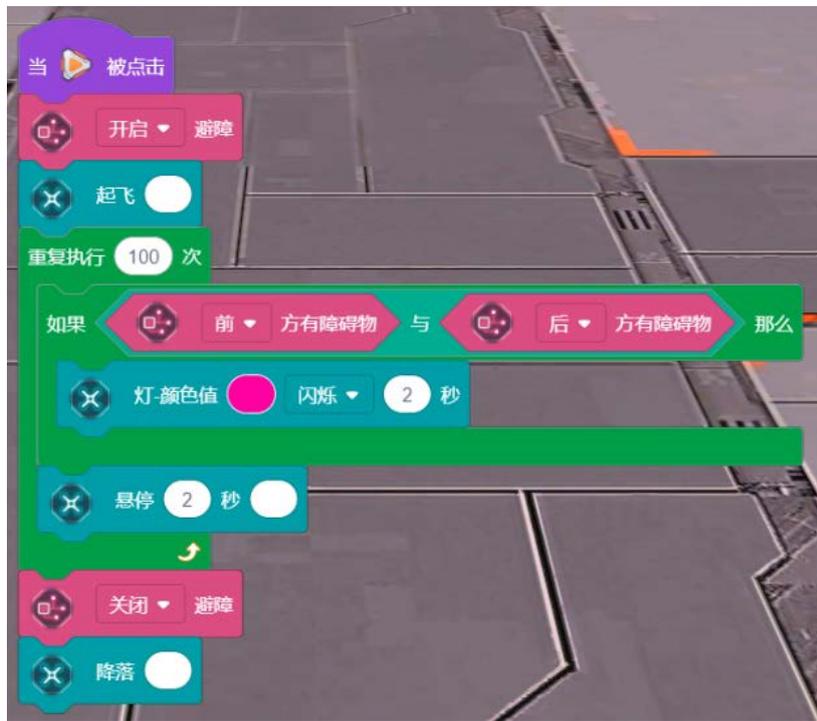


1. 名称：小于
2. 用途：小于判断指令，第一个值小于第二个值时返回“真”，否则返回“假”
3. 类型：条件类
4. 范例：来回飞行次数小于 10，则继续飞行



1. 名称：与

2. 用途：条件判断指令，两个条件都成立时返回“真”，否则返回“假”
3. 类型：条件类
4. 范例：前后方均有障碍物，亮灯



或

1. 名称：或
2. 用途：条件判断指令，任一条件成立时返回“真”，两个条件都不成立时返回“假”
3. 类型：条件类
4. 范例：前方或后方有障碍物，亮灯



不成立

1. 名称：非
2. 用途：条件判断指令，取反，即条件成立时返回“假”，条件不成立时返回“真”
3. 类型：条件类
4. 范例：前方无障碍物，亮灯

注意：“与、或、非”属于逻辑运算，返回的结果是布尔型——“真”（True）或者“假”（False）。



连接 苹果 和 香蕉

1. 名称：连接[字符 A]和[字符 B]
2. 用途：字符拼接指令，连接[字符 A]和[字符 B]获得 AB
3. 类型：参数类
4. 范例：连接[旋转]和[开火]获得“旋转开火”



苹果 的第 1 个字符

1. 名称: 取[AB]的第 1 个字符
2. 用途: 字符截取指令, 取[AB]的第 1 个字符 A
3. 类型: 参数类
4. 范例: 取[黄灯]的第 1 个字符黄, 并亮对应灯光

当 被点击

起飞

重复执行 100 次

如果 黄灯 的第 1 个字符 包含 黄 ? 那么

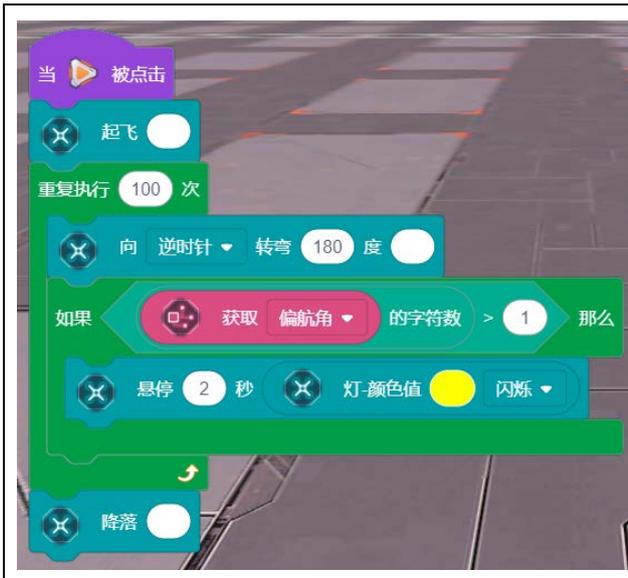
悬停 5 秒

灯-颜色值 呼吸灯

降落

苹果 的字符数

1. 名称: [AB]的字符数
2. 用途: 字符个数计算指令, 计算一共有多少个字符
3. 类型: 参数类
4. 范例: 逆时针转 180 度, 偏航角字符为“-180”, 字符数大于 1 就亮灯。



苹果 包含 果 ?

1. 名称：[苹果]包含[果]？
2. 用途：包含字符判断指令，判断字符内有指定字符返回“真”
3. 类型：参数类
4. 范例：判断电量值字符，包含 5 就亮一次灯



除以 的余数

1. 名称：取余数
2. 用途：取余数指令，获取第一个值除以第二个值所得的余数

3. 类型：参数类

4. 范例：[10]除以[3]的余数“1”



四舍五入

1. 名称：四舍五入

2. 用途：四舍五入指令，[变量]按四舍五入取值，获取最接近此数值的整数

3. 类型：参数类

4. 范例：四舍五入取值



绝对值

1. 名称：取[绝对]值

2. 用途：代数计算指令，取绝对值、小于或等于实数的最大整数、大于或等于实数的最小整数、平方根、正弦值等

3. 类型：参数类

4. 范例：获取飞机[X坐标]的绝对值



8.2.10 变量

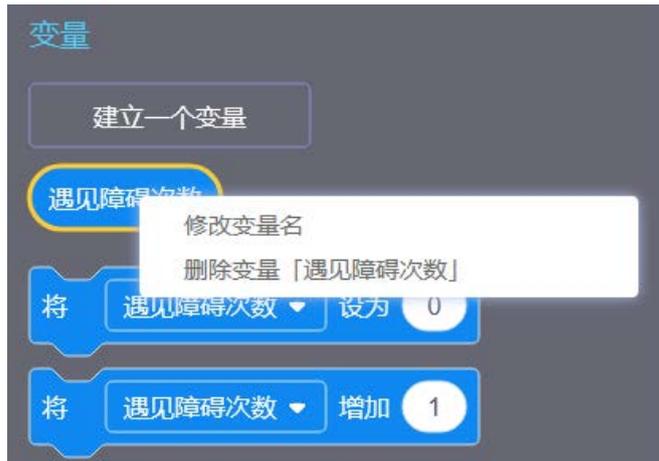
8.2.10.1 创建一个变量



建立一个变量



变量名具有唯一性，为了见名知意，一般根据变量的用途命名。例如创建一个名为“遇见障碍次数”的变量，用于遇见不同障碍情况，飞机做出反应。变量创建完成后会出现 3 个相关模块，可以通过模块对变量进行调用、赋值和增减操作。



移动端长按变量名，PC 端鼠标右键点击变量名，可以删除变量或修改变量名。

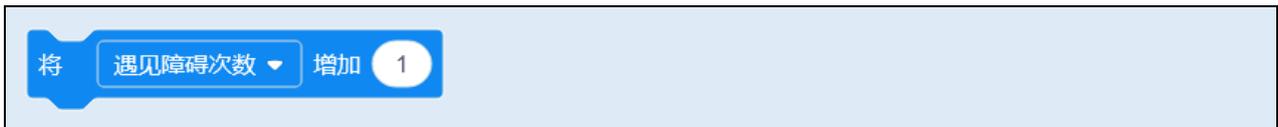
遇见障碍次数

1. 名称：变量“遇见障碍次数”
2. 用途：获取变量数据指令，
3. 类型：参数类
4. 范例：第一次遇见障碍，拐弯 90° 并往前飞



将 [遇见障碍次数] 设为 0

1. 名称：将[变量]设为[0]
2. 用途：变量赋值指令，对变量进行赋值，使变量存储输入值
3. 类型：执行类
4. 范例：重新计算前方障碍物个数，将[变量]设为[0]



1. 名称：变量自增[1]
2. 用途：变量自增指令，改变当前变量的值，正数代表增加，负数代表减小
3. 类型：执行类
4. 范例：无人机巡逻
无人机执行巡逻命令 50 次，在此期间，您可以拿障碍物靠近无人机前方，当第一次遇见障碍，拐弯并往前走；第二次遇见障碍，亮灯警告；第三次遇见障碍，则开火。



注意：

- 1) 变量存储一个数据，列表存储一串数据，不能混用。
- 2) 对变量来说，输入值可以是数字、变量或变量型数据；但不能是列表，不能是列表型数

据。

8.2.10.2 创建一个列表



建立一个列表，填写名称为 list



列表创建完成后会出现多个相关模块，可以对列表进行调用、赋值、添加、删除等操作。



移动端长按列表名，PC 端鼠标右键点击列表名，可以删除或修改列表名。

list

1. 名称：列表 list
2. 用途：调用整张列表数据指令，可用于复制列表。
3. 类型：参数类（列表）
4. 范例：原生 scratch 编程暂不支持复制列表，暂无案例

将 东西 加入 list

1. 名称：将输入值添加到列表末尾
2. 用途：添加列表数据指令，
3. 类型：执行类（列表）
4. 范例：添加识别颜色的 RGB 值到列表
编程需要对周边环境以及编程可行性思考。重复执行 5 次，可以添加 5 个颜色 RGB 值，添加前，先清空 list 列表，可以知道颜色添加的顺序，关灯是为了减少环境光对颜色识别的干扰。



删除 list 的第 1 项

1. 名称：删除列表中的某一项
2. 用途：删除列表数据指令，
3. 类型：执行类（列表）
4. 范例：分别添加 A、B、C 到列表第 1/2/3 项，删除列表中的第 1 项 A，剩余 B、C



删除 list 的全部项目

1. 名称：删除列表中的所有项
2. 用途：删除列表数据指令，
3. 类型：执行类（列表）
4. 范例：清空列表



在 list 的第 1 项前插入 东西

1. 名称：在列表的指定序位处添加某一项
2. 用途：插入数据指令，在列表的指定序位处添加某一项，后续项顺延
3. 类型：执行类（列表）
4. 范例：第一项插入 D，得到列表内排序为 D、A、B、C



将 list 的第 1 项替换为 东西

1. 名称：替换列表中的某一项数据
2. 用途：替换数据指令，替换列表中的某一项数据
3. 类型：执行类（列表）
4. 范例：替换列表第一项“A”为“D”，得到列表D、B、C

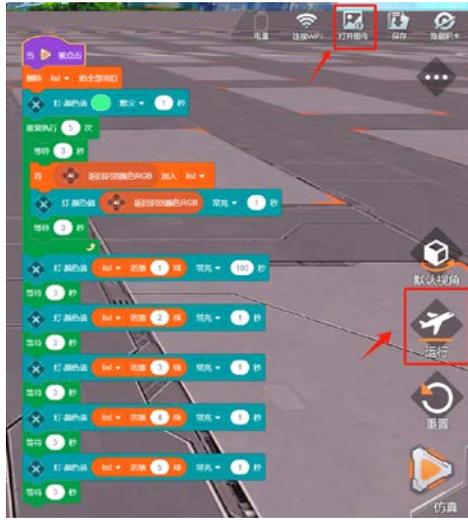


list 的第 1 项

1. 名称：获取列表中指定项的数据
2. 用途：获取数据指令，获取列表中指定项的数据
3. 类型：参数类（变量型数据）
4. 范例：飞机学习 5 种颜色，并按颜色出现的顺序亮对应颜色的灯光。



注意：颜色识别需先点击打开图传，再点击令飞机运行程序。



list 中第一个 东西 的编号

1. 名称：获取列表中某个数据第一次出现的位置（所在编号）
2. 用途：获取数据所在列表位置指令，
3. 类型：参数类（变量型数据）
4. 范例：通过 C 在列表中的编号控制飞机起飞和悬停



list 的项目数

1. 名称：获知列表中有多少项
2. 用途：计算项目数指令，
3. 类型：参数类（变量型数据）

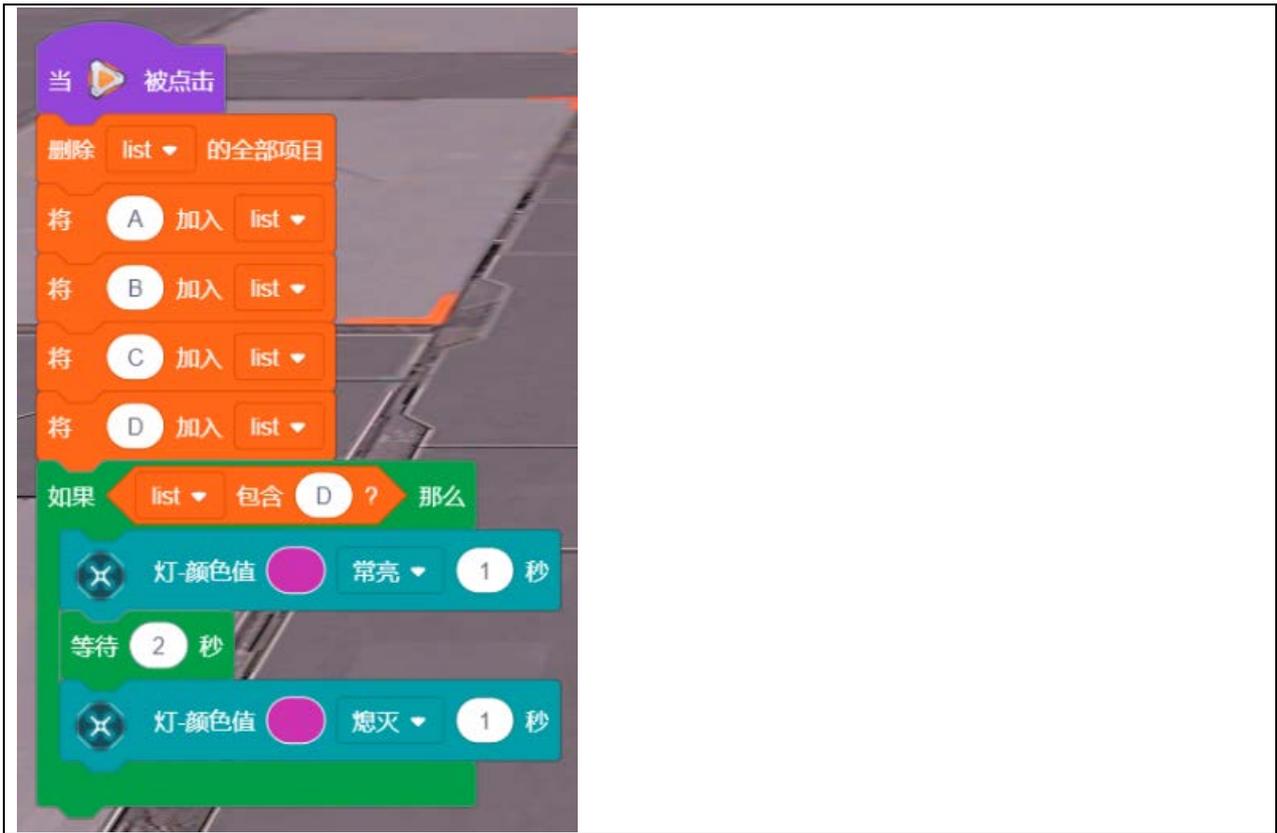
4. 范例：获知列表中有 3 项以上时，控制飞机亮灯



列表只有 1 项，则不亮灯



1. 名称：列表数据判断
2. 用途：数据判断指令，列表包含输入值则返回“真”，否则返回“假”
3. 类型：参数类（变量型数据）
4. 范例：列表中包含“D”则亮灯



8.2.11 自制积木



自制积木，可自定义积木功能



点击【添加输入项】，可以添加自定义积木输入项“n”，创建后“n”将被定义为变量



点击选中某个添加项，点击删除图标，可以移除不需要的项。



创建后可以得到一个“旋转开火[n]次”的积木，定义案例如下：





按住定义内的[变量 n]可以拖拽该变量模块，嵌入重复执行积木内使用。
旋转开火输入[3]次，此时 $n=3$ 。

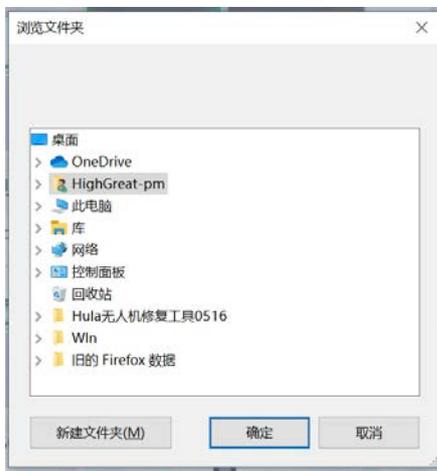
8.3 作品管理



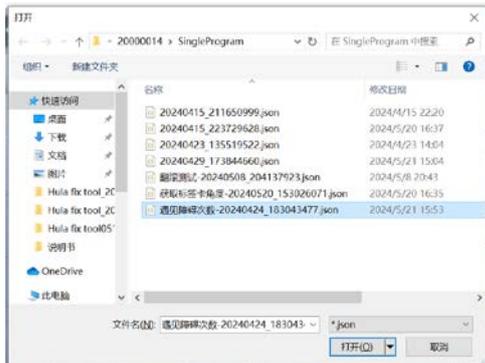
1. 点击作品进入编程，保存后修改作品；
2. 点击更多，打开弹窗，可以上传作品到云端、重命名、复制、删除。
3. 同步云端所有作品到本地，同步下载前需先上传本地编辑过的作品到云端，否则有被云端作品覆盖的风险。
4. PC 端支持导出作品，点击【导出】多选作品，点击确定，



选择导出路径



5.PC 端，点击【导入】，选择作品文件，点击【打开】可导入作品。



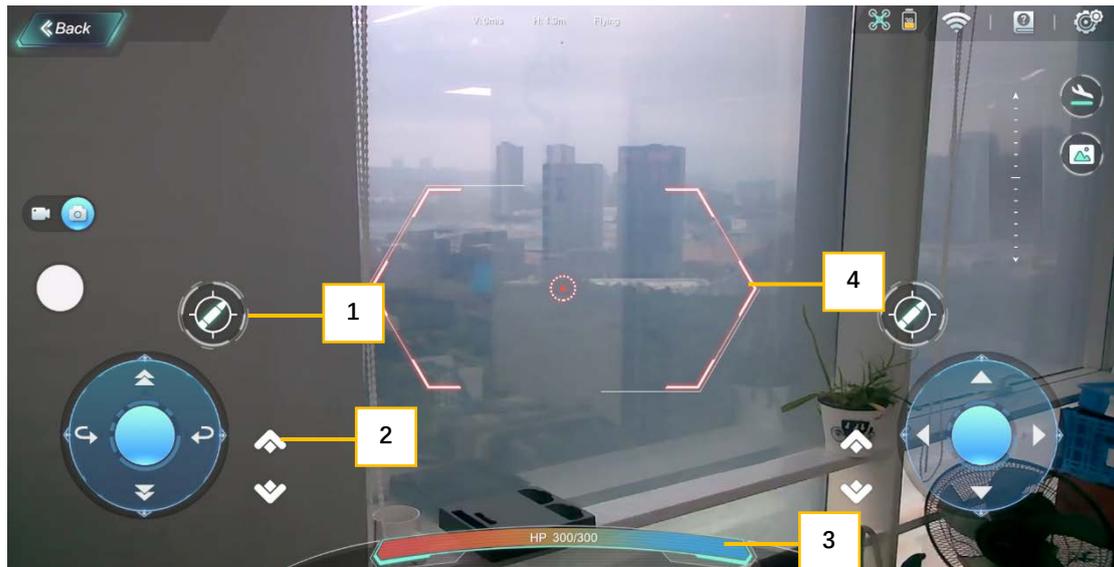
编程作品保存在本地，请注意云端备份或导出保存。

9. 竞技模式

进入竞技模式，飞机默认会关闭灯光、避障功能。

9.1 混战模式

玩家可通过 APP 直连飞机，进入【混战模式】，进行无人机对战。



游戏规则：

1. 玩家可通过 App 直连飞机，并在 App 中进入【混战模式】，进行无人机对战。任何其他玩家进入混战模式后，均可进行相互对战。
2. 混战模式中，每位玩家各自为战，无阵营区分。
3. 进入游戏后，玩家可操控飞机发射激光，击中并击败敌机。
4. 每位玩家的无人机拥有 300 点初始虚拟生命值，每次被击中扣除 100 点生命值。当生命值 ≤ 0 时，视为阵亡状态，阵亡状态下无法发射激光，也不会再受到伤害。
5. 阵亡状态的飞机，需要等待一定时间才能够重生，重新加入战斗。

6. 操作说明：

- (1) **开火：** 点击开火，单次发射激光
- (2) **云台微调：** 可上下调整云台角度，用于辅助瞄准
- (3) **生命值：** 被击中扣减生命值
- (4) **准心框：** 飞机激光的准心，用于辅助瞄准

9.2 大乱斗

玩家将飞机调整为组网模式后，飞机和移动设备均连接同一路由器 WiFi，进入【大乱斗】模式进行无人机组网对战。

9.2.1 创建房间



创建房间与加入房间规则：

7. 所有参与对战的玩家，需进入在同一无线局域网下才能进行【大乱斗】对战。
8. 房间内分为红蓝双方，游戏开始后，红方玩家将与蓝方玩家进行无人机竞技对抗。
9. 首位进入【大乱斗】的玩家视为房主，其他玩家在房主创建房间后，请等待 10 秒钟后进入。
10. 房主有权对局时间、游戏分数、飞行速度、对战人数进行设置。
11. 所有玩家可在游戏开始前，更换至房间内的空位置。
12. 所有玩家准备完毕后，房主点击开始，即可进入游戏。

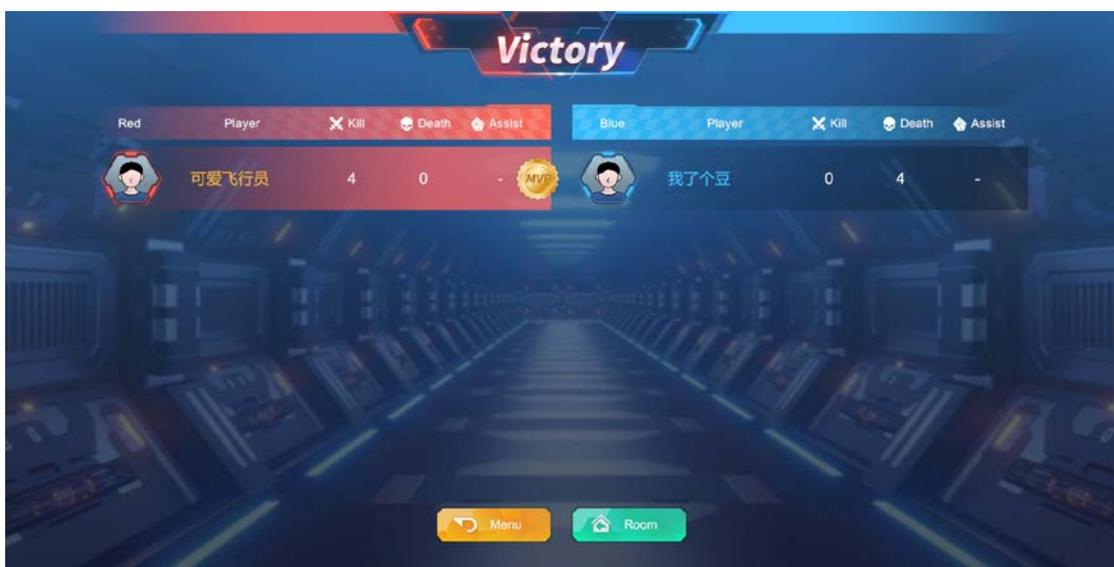
9.2.2 对战驾驶界面



游戏规则：

- 1) 游戏中分为红蓝两方阵营，由大乱斗房间中玩家所在的红蓝队伍确定所在阵营。
- 2) 红蓝两方阵营的无人机相互发射激光进行对抗。每位玩家的无人机拥有 300 点初始虚拟生命值，每次被击中扣除 100 点生命值。当生命值 ≤ 0 时，视为阵亡状态，阵亡状态下无法发射激光，也不会再受到伤害。
- 3) 当击败敌方无人机时，会为本方阵营累加积分，每次击败累加 10 分。
- 4) 阵亡状态的飞机，需要等待一定时间才能够重生，重新加入战斗。
- 5) 游戏时间结束时，积分较高的阵容获胜。若积分相同，则视为平局。
- 6) 当任一方在游戏时间结束前，获得单局所设定的最高分，则游戏提前结束，获得最高分的阵营提前获胜。

9.2.3 结算



结算规则：

- 1) 对局结束后，根据对战积分的高低，决出获胜方。
- 2) 对局结束后，系统会统计所有玩家的击杀、阵亡、助攻数据，并展示在结算界面中。
- 3) 根据本局游戏中的对战表现，评出红蓝双方的 MVP 玩家。

10. 个人中心



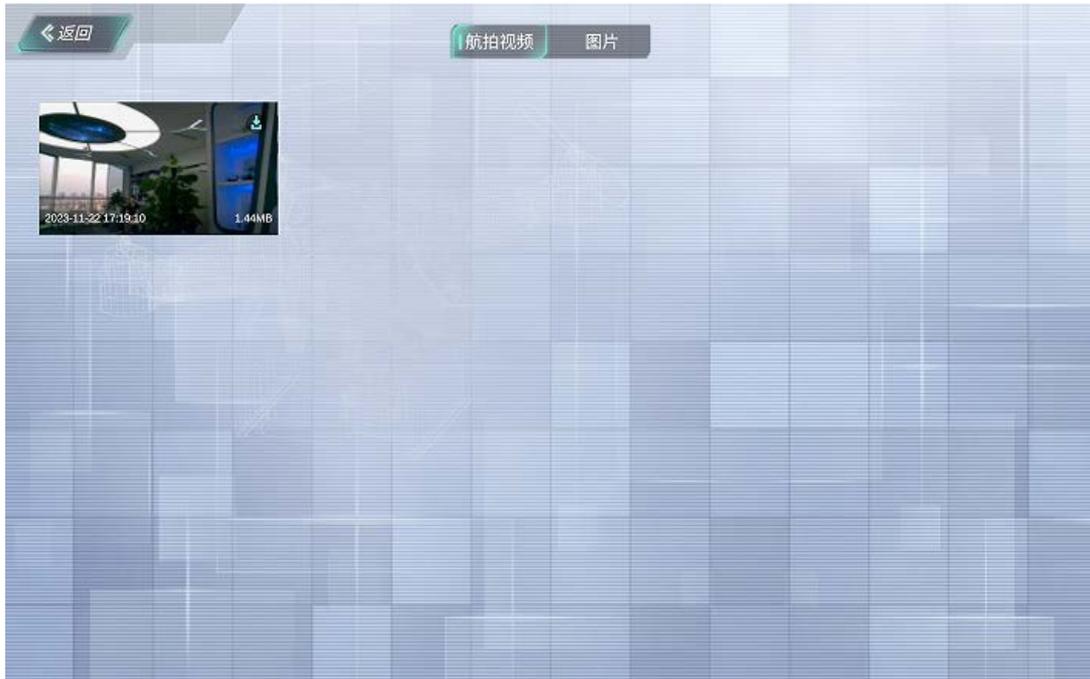
- 1.退出登录：账号退出后，有丢失数据风险。
- 2.个人信息：修改头像、性别、昵称
- 3.密码管理：可以通过账号+验证码，修改密码
- 4.消息中心：查看系统消息
- 5.技术支持：可查看 APP 使用说明书、反馈问题、寻求售后服务和技术支持。



更换账号登录，有可能造成上一个账号的数据丢失，请退出账号前，联网同步数据。

11. 相册

- 1.视频列表，点击下载，从飞机下载航拍视频到本地，单击视频文件，可以预览视频



2. 长按视频文件，进入删除视频模式，当飞机存储空间不足时，可以多选删除
3. 照片列表，相片的管理操作和视频类似。

 视频和照片下载后，请到手机“文件管理器”查找。

12. 设置

12.1 图传



1. **血量显示**：默认为开启，关闭后，对战驾驶不显示血条；

- 2.图传画面自适应屏幕开关：图传默认以 16:9 全屏显示，如需适配其他比例的屏幕，请开启自适应；
- 3.录像分辨率：可选分辨率 720/30fps 或 1080fps；
- 4.抗闪屏干扰：可选 50HZ 或 60HZ 两种频率，防止日光灯或显示屏闪烁干扰；
- 5.3D 图像质量：可选低、中、高 3 档质量，请根据您的设备性能选择合适的图像质量；
- 6.摄像头复位：用于复位云台到水平位置；
- 7.快门声音：控制拍照快门声音的开关；
8. 关闭电源：飞机降落状态下，可关闭其电源；
- 9.准心校准：竞技模式-混战模式内打开设置-准心校准，可进行准心校准。
- 10.竞赛模式：直连飞机后可开启，竞赛对战时可提高飞机的抗干扰能力；



飞机无需起飞，对准白墙，发射激光，查看光斑和准心位置，点击光斑处，准心框将移动对齐光斑，点击[X]关闭，即可完成校准。



12.2 控制



设置仅对单机驾驶、竞技模式生效，对编程模式无效，连接飞机后，同步设置参数

- 1.移动速度：低 0.5m/s,中 1m/s, 高 2m/s
- 2.避障模式开关：开启后，飞机将具备避障功能，与障碍物保持距离
- 3.红外避障调试：进入调试说明，调整红外避障检测距离
- 4.IMU 校准：校准飞行器的加速度计和陀螺仪
- 5.灯光亮度：调节灯光亮度
- 6.红外激光接收：关闭后，不再接收激光
- 7.准心类型：选择准心类型
- 8.控制方式：可选日本手、美国手，设置后进入单机驾驶生效。
- 9.遥控设备：PC 端支持选择鼠标+键盘或键盘遥控，Pad 和手机端请忽略这条。
- 10.被击中震动：飞机被击中，手机/pad 震动，适用于支持震动功能的设备
- 11.低电自动降落：默认飞机电量低于 10%时自动执行降落，关闭后，有断电坠机风险。
- 12.低电量提醒：飞机电量低于填写值时，APP 弹出提醒。
- 13.航向角灵敏度：转向角速度，低 $45^{\circ}/s$ ，中 $90^{\circ}/s$ ，高 $120^{\circ}/s$
- 14.摇杆跟随：开启后，虚拟摇杆初始位置将跟随手指在屏幕位置移动；
- 15.按钮布局：自定义摇杆、发射按钮、微调云台按钮位置；

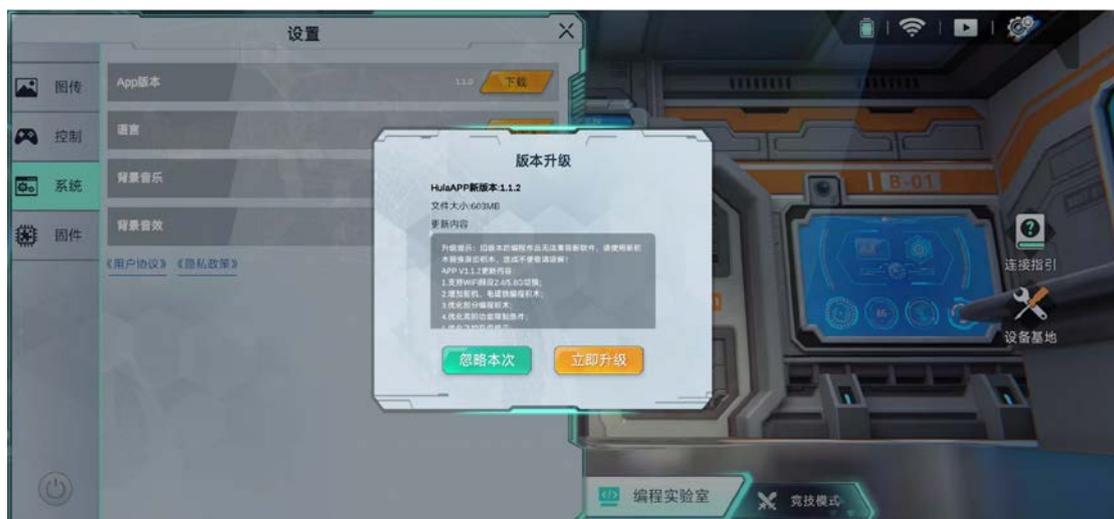
12.3 系统



1. **APP 版本:**联网后，点击下载，升级 APP；
2. **语言:** 多语言切换；
3. **修改飞行器 WiFi:** 直连飞机时，可以修改飞机的 WiFi 和密码（2.4/5.8G 均被修改），修改后飞机将重启；
4. **WiFi 广播:** 默认开启，根据国家法律法规监管要求，无人机需广播 Remote ID；
5. **WiFi 频段切换:** 直连飞机时，可切换飞机 WiFi 的频段，切换后连接飞机新 WiFi 时需重新输入密码；

12.3.1 APP 升级

每次启动 APP，如有新版本，将弹窗提示升级，[设置>系统>APP 版本>下载](#)，也可打开升级弹窗。



1. 点击立即升级，APP 将开始下载 APP 更新包，

2.APP 下载中，请耐心等待下载完成，



APP 下载完成后，请根据系统指引，完成安装。



APP 升级过程中，请勿断开 WiFi 连接，请勿关闭 APP，**操控设备**请勿关机，否则可能导致升级失败。

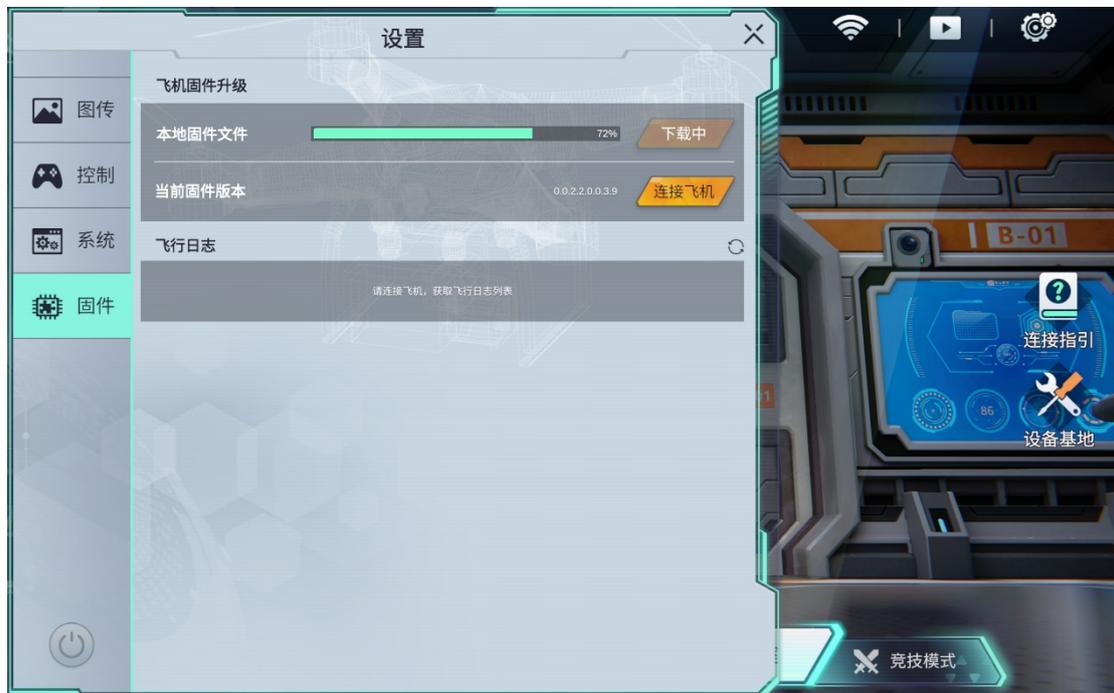
12.4 固件



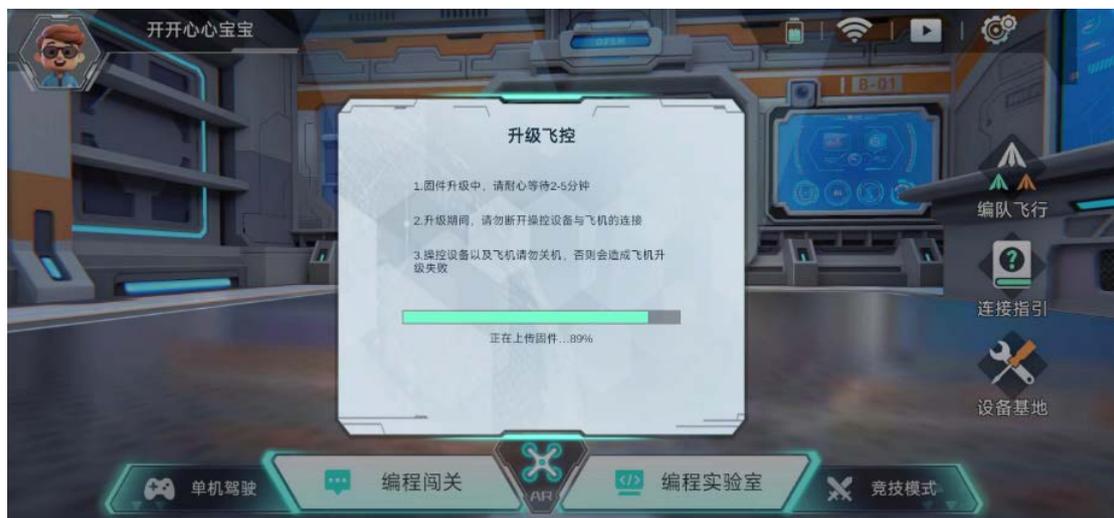
1.本地固件文件：连接服务器后，点击下载，下载最新飞控固件到本地

- 2.当前固件版本：如果已经下载新版本的飞控固件，连接飞机后，将显示【升级飞控】
- 3.飞行日志：飞行日志列表，连接飞机后可下载日志

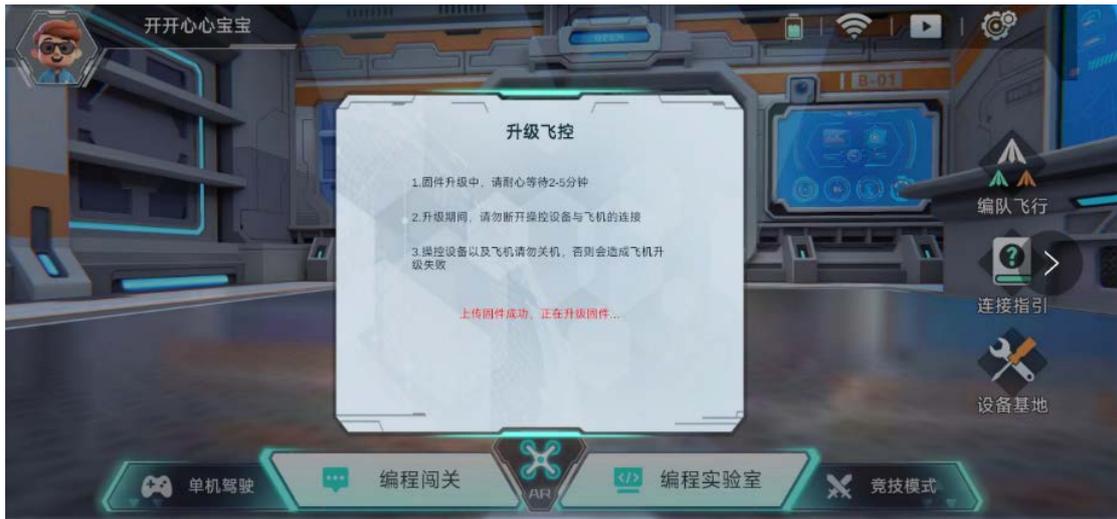
12.4.1 飞控固件升级



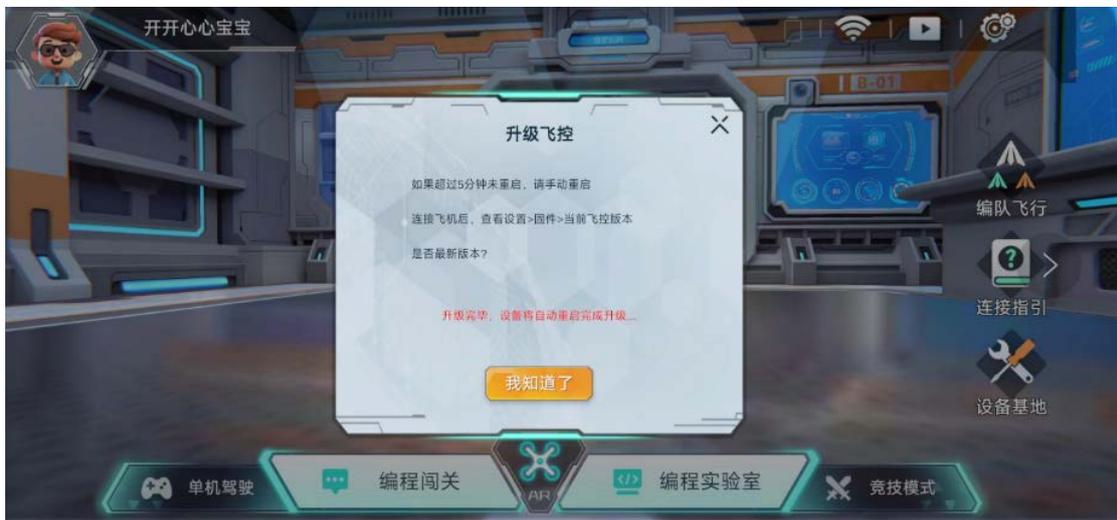
- 1.连接服务器，下载最新飞控固件，等待下载完毕。
- 2.连接飞机后，点击【升级飞控】，根据升级流程提示进行升级



- 3.正在上传飞控固件到飞机，飞机蓝灯闪烁，请耐心等待



4.上传固件成功后，请耐心等待几分钟，飞机将自动**重启**完成升级，然后亮起红绿蓝自检灯光，**摄像头有复位动作**，此时代表飞机升级成功并完成重启。



5.升级完成后，请重新连接飞机 WiFi，会显示“已是最新版本”。

6. 如果升级失败，点击【重新升级】按钮，再次尝试升级。



固件升级过程中，请勿断开飞机连接，请勿关闭 APP，**操控设备**和飞机请勿关机，否则可能导致飞机升级损坏。