Marvelmind大疆无人机
自主飞行手册

V2025_10_07

www.marvelmind.com

2. 目录

1. 概要 4
2. 支持的大疆无人机 6
3. 应用示例 7
4. 无人机控制窗口 10
4.1. 无人机控制窗口说明 11
5. 飞行准备 12
5.1. 安全网 13
5.2. 备用螺旋桨 14
5.3. 移动信标选用哪种信标? 15
5.3.1. Super-Beacon减重 16
5.3.2. Beacon Mini-TX减重 18
5.4. 手机要求 20
6. 系统设置 21
6.1. 飞行路径设置 28
6.1.1. 航点附加参数 30
7. 高级设置 30
7.1. 详细信息与高级设置 32
7.1.1. 手动修改Z坐标 37
8. 无人机命令语言 40
9. 故障排除 42
10. 联系方式 43

Marvelmind robotics

版本变更

V2025_10_07

- “支持的大疆无人机”表已更新

V2025_07_31

- 无人机控制命令表已更新
- “支持的大疆无人机”表已更新

V2024_12_02

- 新增第4.3…4.7节
- 新增第7.1、7.2节

V2024_11_29

- 第5.2节已更新
- 新增第4.1、4.2节

V2024_11_28

- 新增第5.1、5.2节

V2024_11_25

- 新增第4.1、4.3、4.5、4.6节
- 第4.7节和第4.8节分别移至第4.7.1节和第4.7.2节

V2024_11_19

- 新增“设置说明”章节

V2024_11_12

- 手册首次发布

1. 概要

Marvelmind开发了Marvelmind室内导航系统与大疆无人机的集成方案，可实现室内自主飞行、跟踪及其他功能。我们基于DJI SDK开发了一款专用的Android应用，可连接大疆遥控器（DJI Remote Controller）。借助该应用，用户可以在室内设定完全自主飞行的路径，并执行拍照、扫描二维码、发送位置数据等任务。

Marvelmind室内导航系统每个调制解调器最多支持250个信标，可覆盖很大的区域。例如，4个固定信标在室内可覆盖达1000平方米。如果系统需要超过250个信标，可采用面向超大型网络的多调制解调器架构（参见此处第2.2.4节）。此外，如有需要，该导航系统也可在室外工作。

本手册假定用户已熟悉Marvelmind室内导航系统，不包含系统搭建的说明。

有关搭建Marvelmind室内导航系统的更多信息，请参阅以下链接：

- Marvelmind室内导航系统操作手册
- Marvelmind产品介绍
- Marvelmind与大疆无人机集成
- YouTube
- 网站




MINI 3 PRO

2. 支持的大疆无人机

以下为支持的无人机列表（截至07.10.2025）。

更多信息请参阅DJI MSDK教程链接。

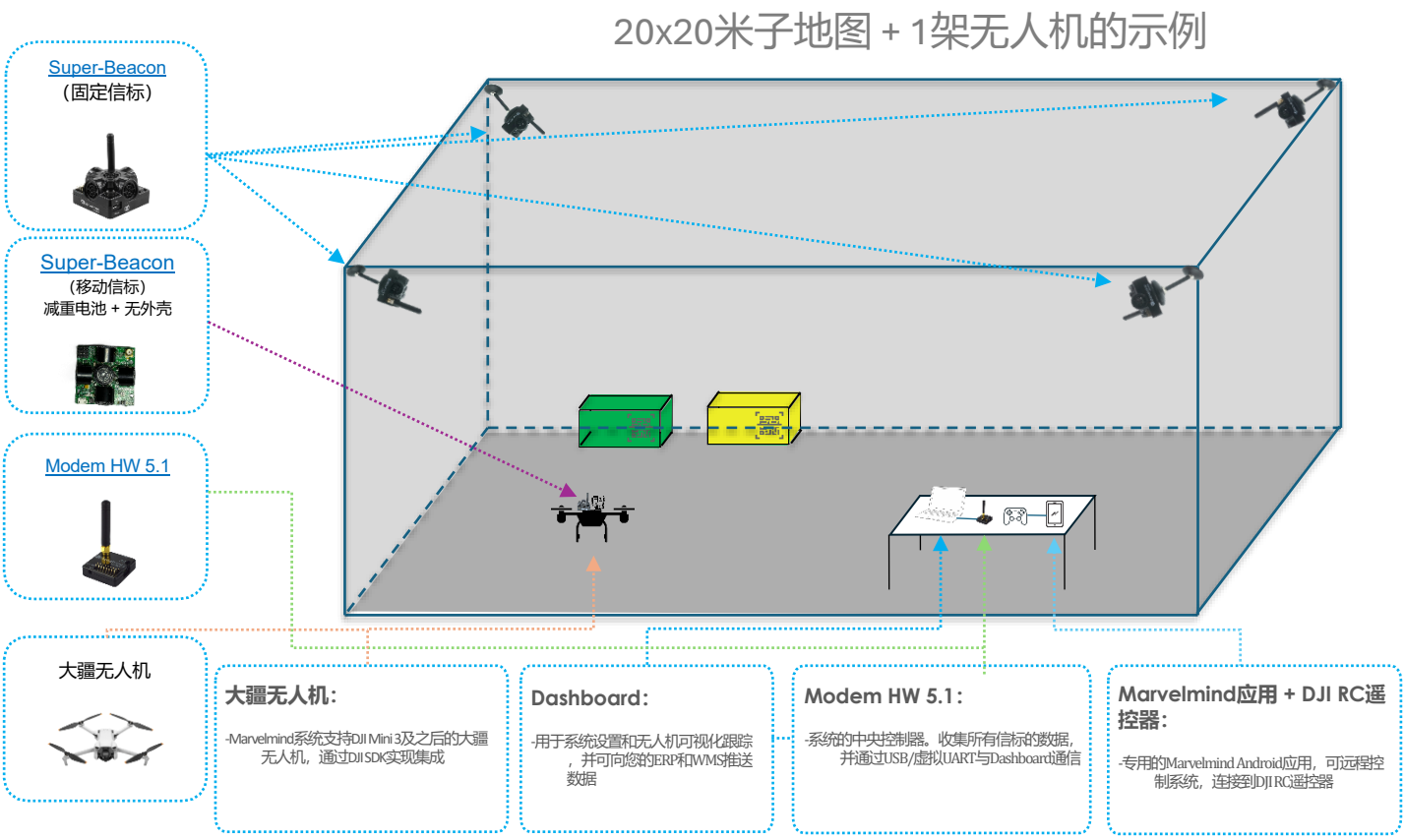
无人机	遥控器	兼容的MSDK起始版本
MATRICE 300 RTK*	DJI RC Enterprise with Screen	5.0.0
MATRICE 300 RTK*	DJI RC Plus	5.4.0
MATRICE 350 RTK*	DJI RC Plus	5.4.0
MATRICE 400 RTK*	DJI RC Plus 2	5.15.0
DJI MINI 3	DJI RC N1	5.3.0
DJI MINI 3 PRO	DJI RC N1 DJI RC Pro	5.3.0
DJI MINI 4 PRO	DJI RC N2	5.13.0
DJI MAVIC 3M*	DJI RC Pro Enterprise	5.2.0
DJI MAVIC 3TA*	DJI RC Pro Enterprise	5.16.0
DJI MAVIC 3 ENTERPRISE系列*	DJI RC Pro Enterprise	5.1.0
MATRICE 30系列*	DJI RC Plus	5.0.0

**该机型支持MSDK 5.0，预计可以良好运行，但尚未经过测试。我们可应要求为您进行测试，请发送邮件至info@marvelmind.com。*

所有测试均使用DJI Mini 3/Pro和DJI RC N1进行，以下说明也基于这一组合。

3. 应用示例

以下是大疆无人机配合Marvelmind室内导航系统使用的示例。该示例仅用于入门介绍，系统并不限于20x20米的范围。例如，多调制解调器架构可支持数千平方米的区域（参见此处第2.2.4节）。



Marvelmind robotics

任务：

- 实现大疆无人机的室内自主飞行
- 自动拍照、扫描二维码、发送位置数据

方案：

- Marvelmind室内“GPS”系统 + 用于自主飞行的Marvelmind应用

工作原理：

- 在此配置中，Marvelmind室内GPS系统借助DJI SDK实现对大疆无人机自主飞行的跟踪

结果：

- 大疆无人机按Dashboard中设定的航点自主飞行，拍照或扫描识别二维码/条形码，并将结果连同精确坐标发送到WMS或ERP
- 自主返回基地

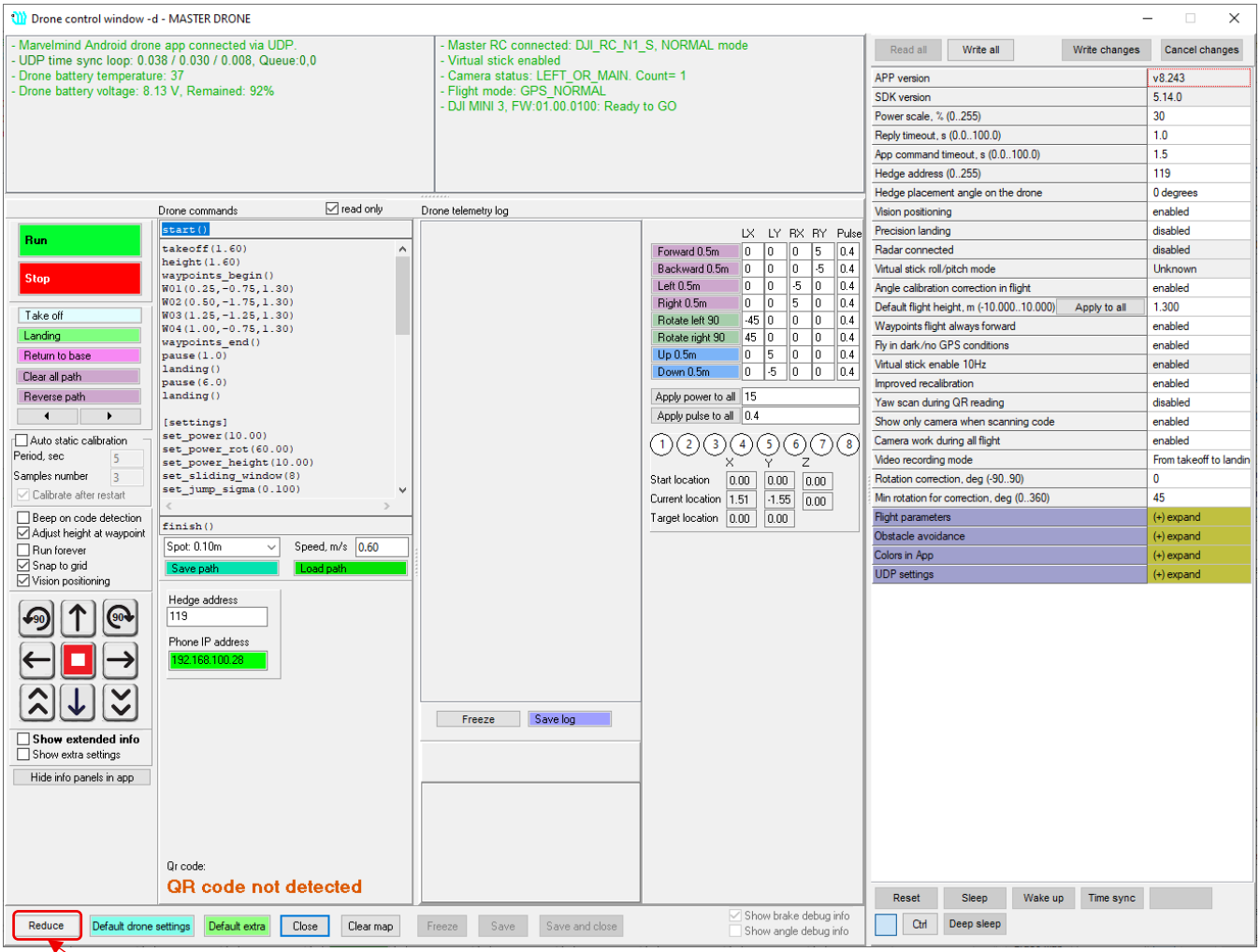
配置：

1. 4 x Super-Beacon + 磁性支架——固定信标（链接）
2. 1 x Super-Beacon（减重版）——移动信标（链接）
3. 1 x Modem HW 5.1——系统中央控制器
4. 1 x 大疆无人机——被跟踪对象（见“支持的大疆无人机”）（链接）
5. 1 x DJI RC遥控器 + 装有Marvelmind DJI应用的Android手机——控制无人机的自主飞行路线
6. 1 x Windows/Linux笔记本电脑——用于安装Dashboard并设置系统

4. 无人机控制窗口

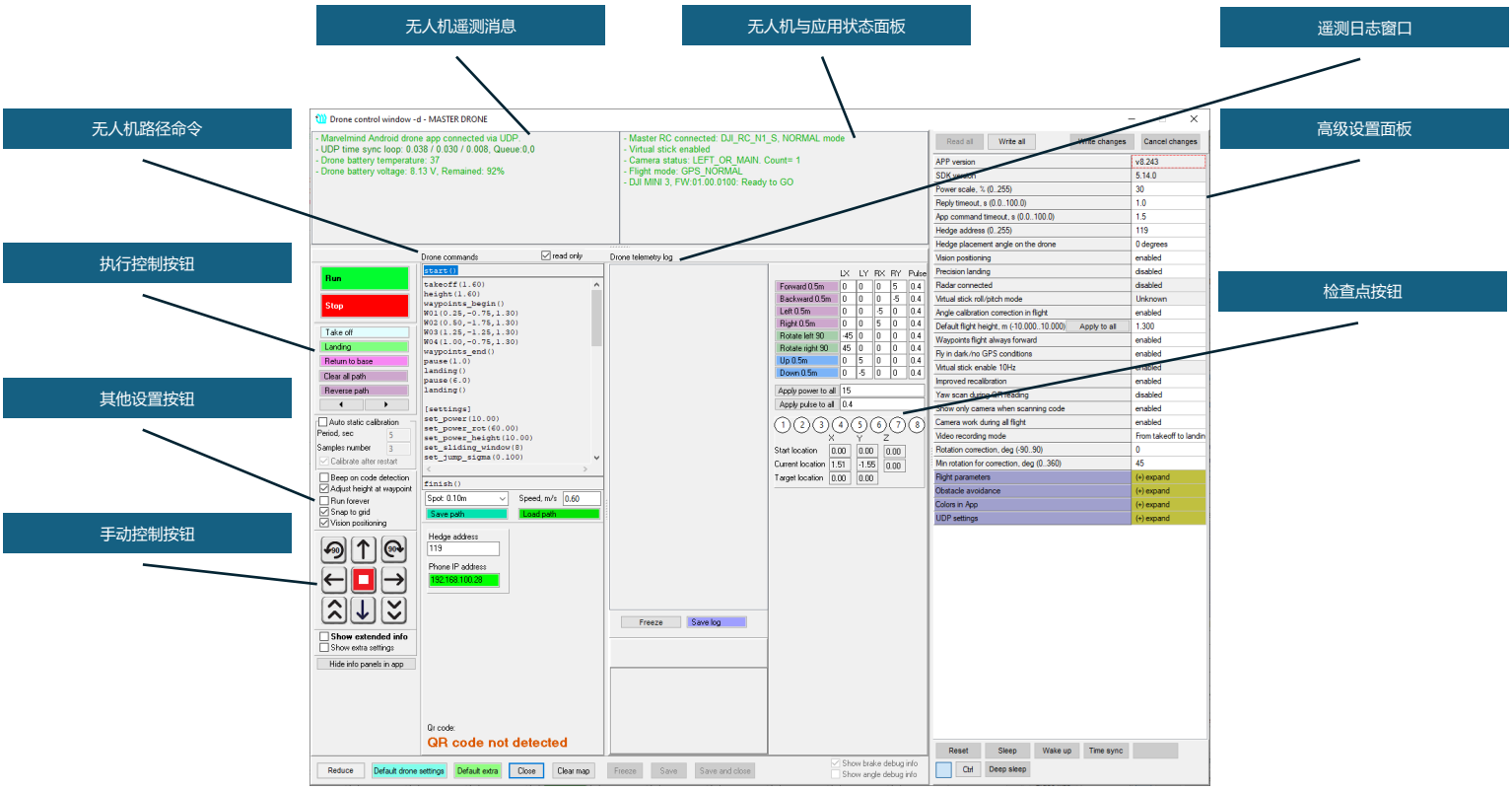
我们为无人机控制开发了专用功能菜单，其中包含用户设置路径、控制无人机、管理航点、校准无人机等所需的全部功能。本章介绍其主要功能。

菜单界面如下图所示：



按“缩小”（Reduce）按钮可打开菜单的精简版。

4.1. 无人机控制窗口说明



Marvelmind robotics

5. 飞行准备

本手册介绍大疆无人机与Marvelmind室内导航系统的集成。我们假定您已熟悉导航系统本身的设置；如不熟悉，请参阅以下链接：

- Marvelmind室内导航系统操作手册
- Marvelmind信标布置手册（Placement Manual）

建议在开始飞行前完成一些准备工作。本章列出飞行前值得完成的几项事项。

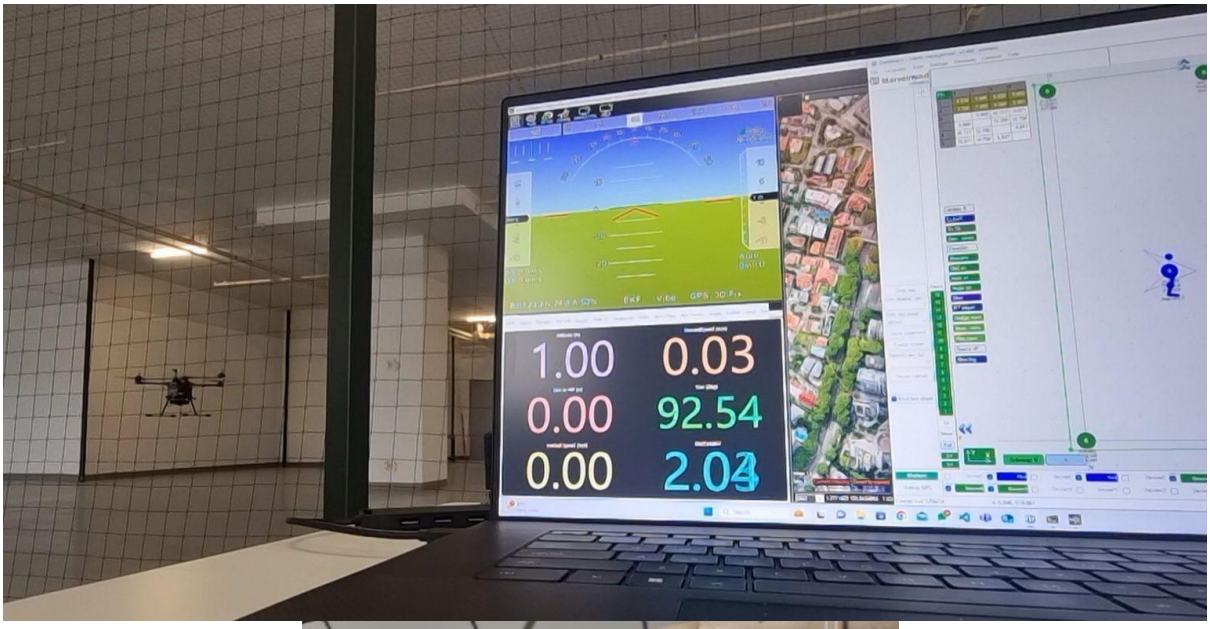
5.1. 安全网

建议确保飞行区域安全，并用安全网将其围起来。为此，可将安全网固定在天花板上，并在底部加些重物，防止安全网随意摆动。

以下是我们使用安全网的示例视频：

- 室内完全自主飞行
- 演示：室内跟踪小型多旋翼飞行器

以下是一些示例照片：



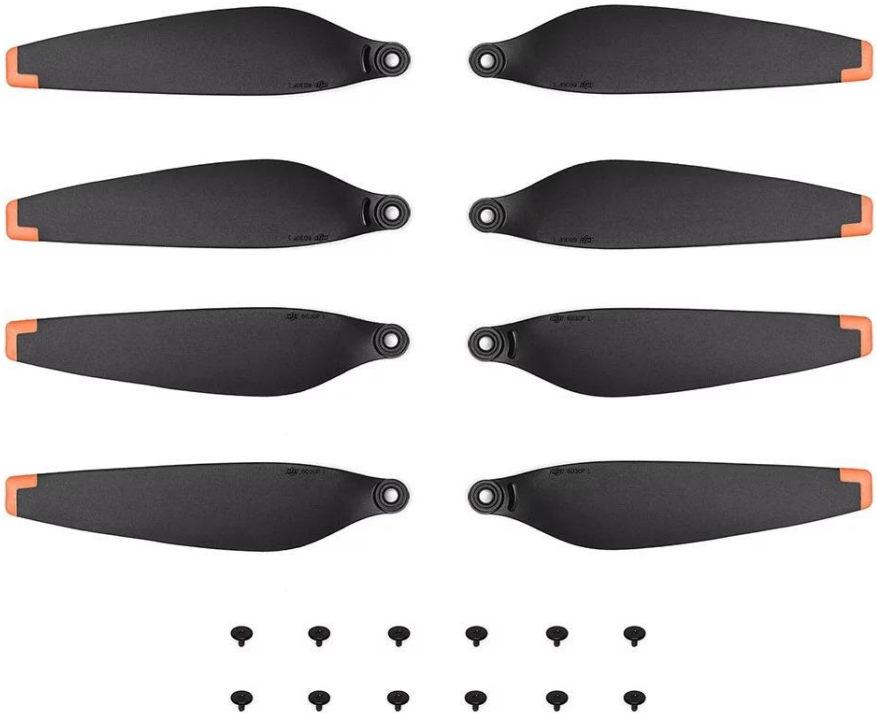


5.2. 备用螺旋桨

为保证无人机顺利使用，建议准备备用螺旋桨，因为有时难免发生意外。配合安全网使用，可降低无人机彻底损坏的几率。

如果无人机在手动模式下飞行状态变差，请更换全部螺旋桨。损坏的螺旋桨与完好的螺旋桨混用可能导致飞行问题。





5.3. 移动信标选用哪种信标?

可用作移动信标的信标有两种：Super-Beacon和Beacon Mini-TX。

Super-Beacon（推荐）与固定信标功能相同，只是用作移动信标时需要减重。它配有外置天线和全尺寸超声波传感器，可提供更好的无线电覆盖和超声波信号。

Beacon Mini-TX是Super-Beacon的“小兄弟”。它采用内置天线和微型传感器，但重量明显小于Super-Beacon。因此，Beacon Mini-TX的无线电覆盖较差，超声波信号的有效角度较窄，但机动性更好，续航时间更长。

目前Mini-TX已停止生产，订购100个起可安排生产。

主要区别如下：

	SUPER-BEACON（减重版）	BEACON MINI-TX（减重版）
重量	~35g	~10g
天线	50mm	内置陶瓷天线
超声波传感器	16mm	10mm

- 重量：比Super-Beacon轻得多。去掉外壳和电池后，Mini-TX的重量可降至6.37克。
- 天线较小：无线电覆盖范围较小，距离可能降至30-50米
- 传感器直径较小：直径为10 mm，而Super-Beacon为16 mm。稳定工作半径是Super-Beacon的1/1.5

总之，我们建议使用Super-Beacon作为功能完整的移动信标。如果您的系统不涉及较大距离，也可以使用Beacon Mini-TX作为移动信标，以提高机动性并延长续航时间。

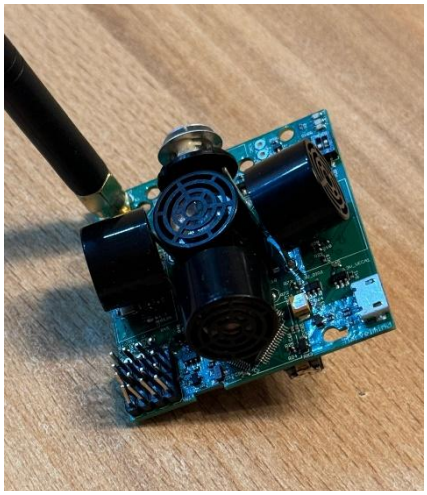


图1. 减重后的Super-Beacon1



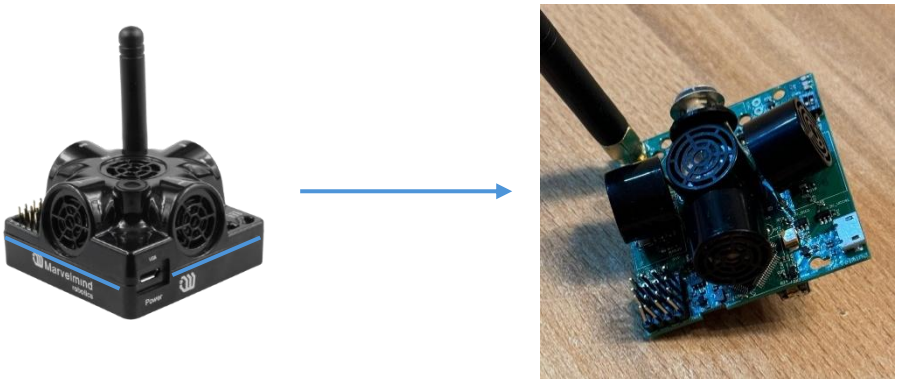
图2. 减重后的Beacon Mini-TX2

5.3.1. Super-Beacon减重

为获得更好的性能，建议对Super-Beacon进行减重。减轻重量可延长无人机的续航时间。具体做法是拆除外壳，并焊接一块新的轻型电池。

更换电池需要焊接技能。如果您不会焊接，请在完成第1步后停止。

1. 打开将用作移动信标的Super-Beacon：用卡片或其他扁平物品，小心地将外壳上半部



分与下半部分分开。

下一步需要焊接，仅限高级用户！

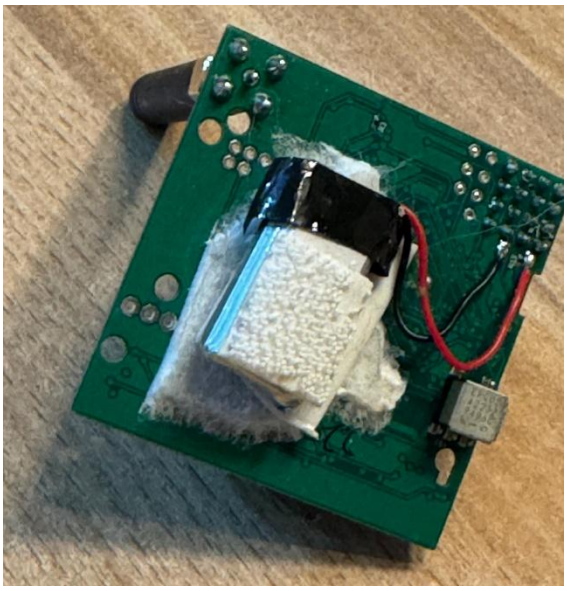
2. 小心地将电池从电路板上取下（电池用双面胶固定），并焊下电池
3. 焊接一块新的100-300 mAh锂聚合物电池
4. 用双面胶将其固定在电路板上

电池要求：

- 至少1 A & 1 ms

为此，请查看电池的C倍率（C-Rate），并使用以下公式：

A = 容量 * C倍率



5.3.2. Beacon Mini-TX减重

也可以对Beacon Mini-TX进行减重以获得更好的性能。由于其本身重量较轻，这并非必要；但如果想进一步减轻重量，可以按本节所述步骤操作。具体做法是拆除外壳，并焊接一块新的轻型电池。

更换电池需要焊接技能。如果您不会焊接，请在完成第1步后停止。

1. 打开将用作移动信标的Beacon Mini-TX：用卡片或其他扁平物品，小心地将外壳上半



部分与下半部分分开。

下一步需要焊接，仅限高级用户！

2. 小心地将电池从电路板上取下（电池用双面胶固定），并焊下电池
3. 焊接一块新的100-300 mAh锂聚合物电池（建议至少1 A & 1 ms）
4. 用双面胶将其固定在电路板上

电池要求：

- 至少1 A & 1 ms

为此，请查看电池的C倍率，并使用以下公式：

A = 容量 * C倍率


UART
701525 3.7V
240mah 0.88WH
Marvelmind
Mini-TX v6.1
DFU
ON
EPCOS
A2232
1024C

5.4. 手机要求

系统对手机的最低要求：

- Android 11操作系统
- Type-C接口
- 1080 x 2340像素显示屏

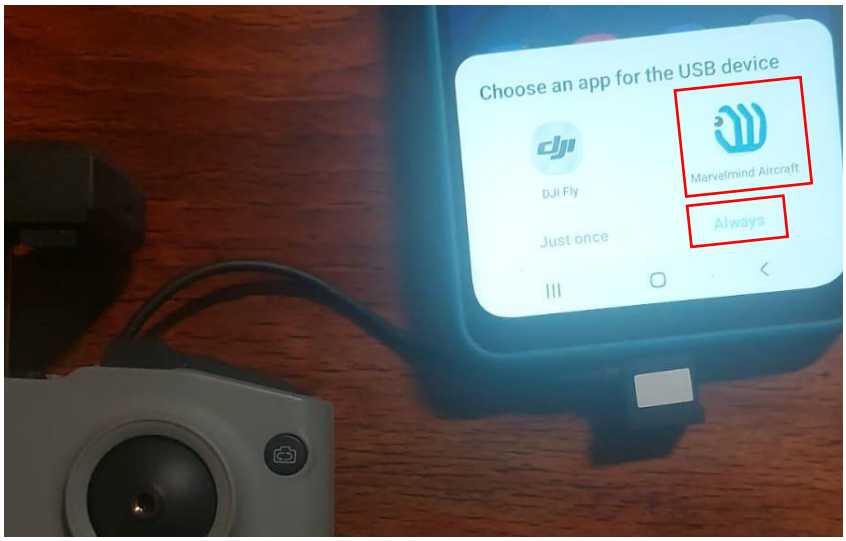
6. 系统设置

为所有设备充好电并下载软件包后，即可开始设置系统。

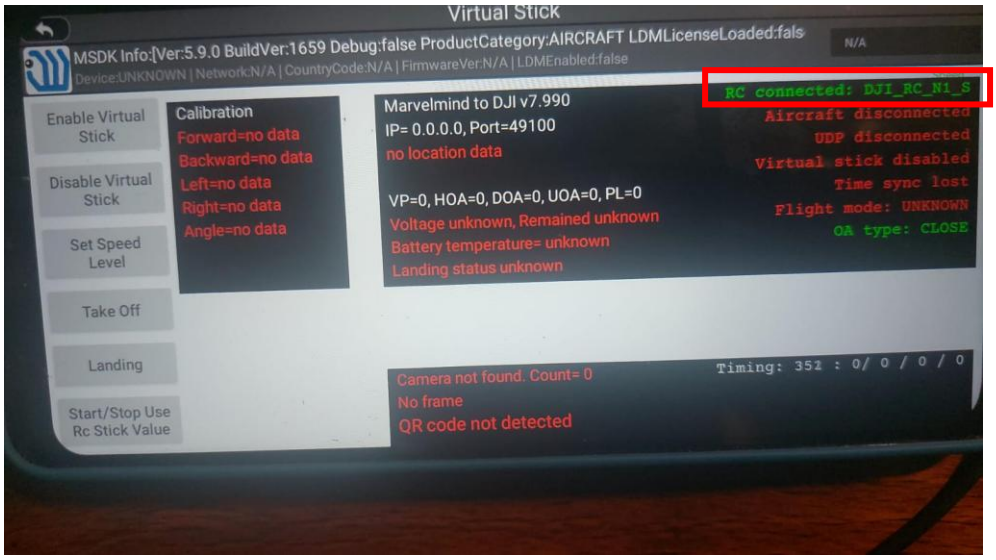
操作步骤如下：

1. 打开软件包文件夹
2. 将“10_Android_app_vX_XXX”文件夹中的apk文件复制到Android手机
3. 安装该apk文件
4. 使用3-4个固定信标设置3D地图（手册链接，第6.3节）
   - 使用发给您的软件包中的软件
   - 上述章节中的地图为2D地图，基于2个固定信标。3D地图的区别在于：您将获得Z坐标，且移动信标不能穿过固定信标所在的平面。因此，必须将固定信标安装在天花板上，使无人机不会穿过固定信标所在的平面
   - 确认地图相对于信标的实际位置没有镜像
   - 无需输入移动信标的高度，系统会自动测量
   - 进入下一步之前，请先在不装到无人机上的情况下检查移动信标的跟踪情况
5. 开启遥控器：短按一次电源键，再长按一次
   - （链接）进入下一步之前，请确认大疆无人机已与遥控器对频。如未对频，请参阅Droneblog的这段YouTube视频或大疆支持博客（链接）
6. 使用遥控器背面的Type-C线将其连接到手机

7. 选择“Marvelmind Aircraft”应用，然后按“始终”（Always）



遥控器连接后，应用中会显示“RC connected”（遥控器已连接）



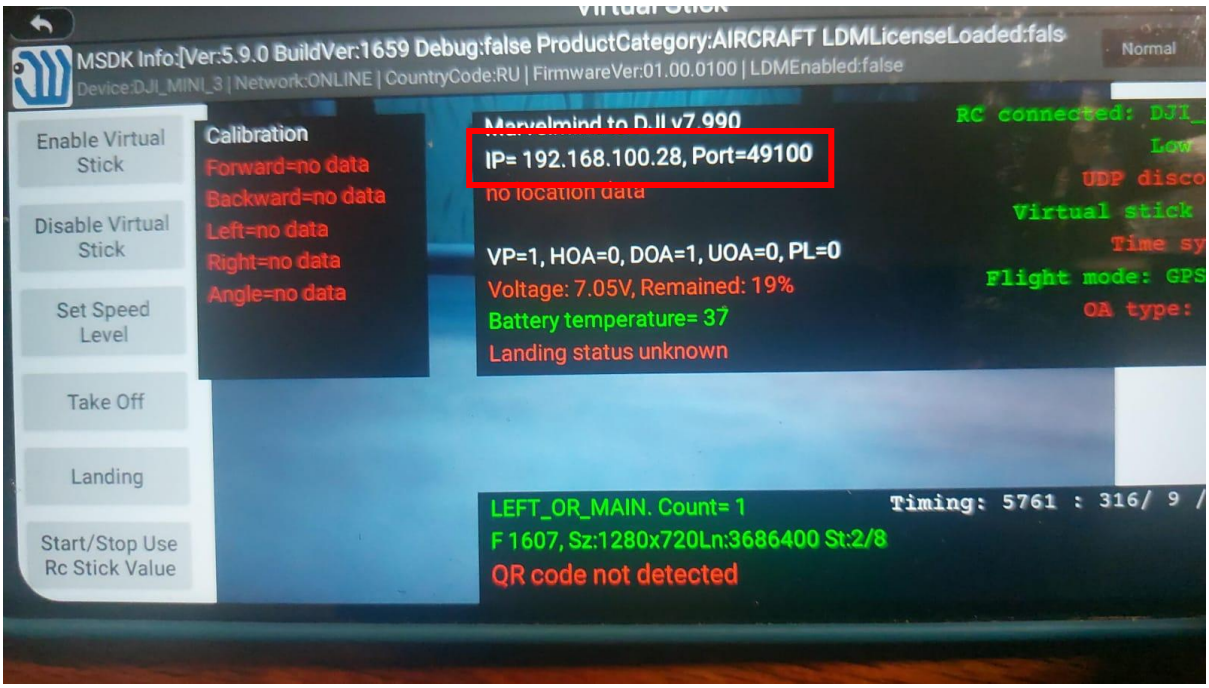
8. 开启无人机：短按一次电源键，再长按一次

9. 10-20秒后，手机屏幕上会出现“Ready to GO”



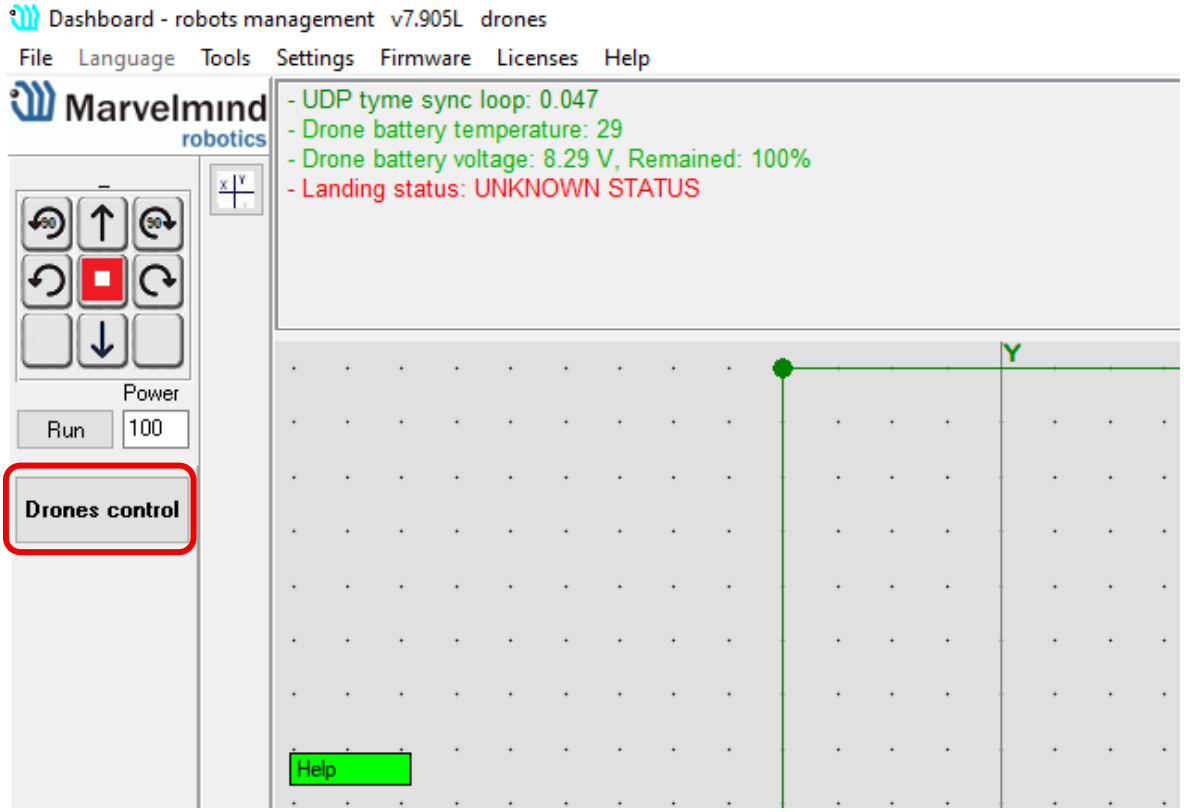
10. 在手机上打开Wi-Fi，并连接到与运行Dashboard的电脑相同的Wi-Fi网络

11. 手机屏幕左侧会显示IP地址和端口



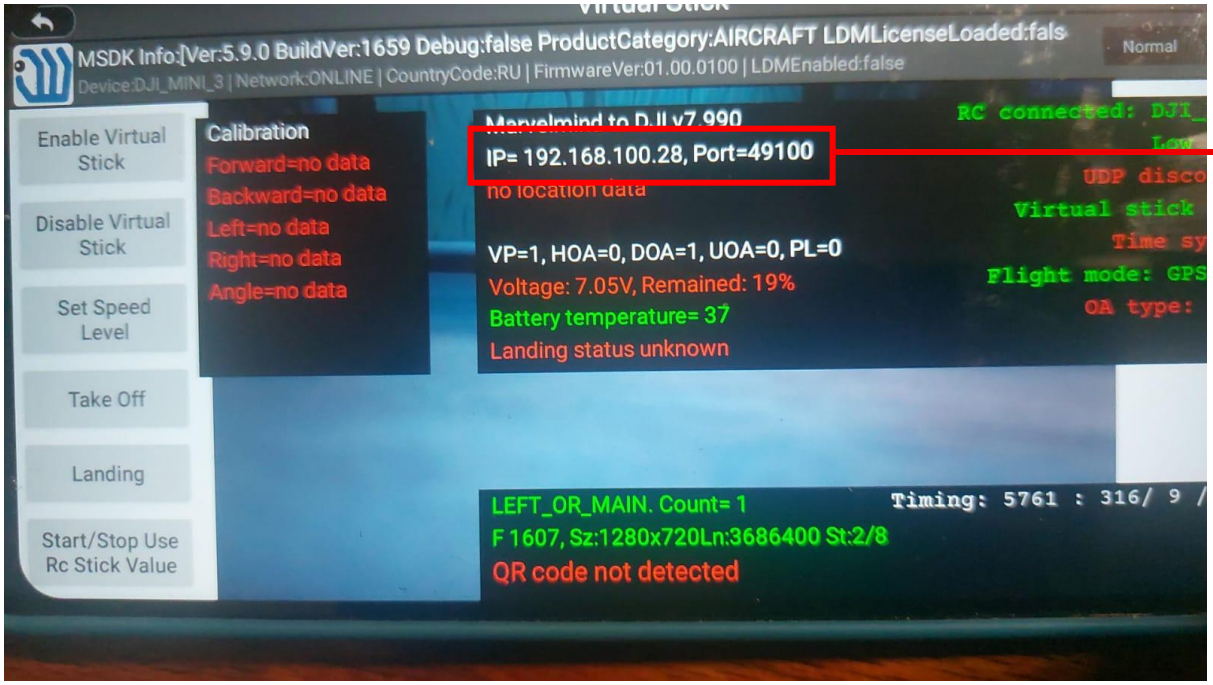
12. 如果“无人机控制”（Drone Control）窗口没有自动打开，请在Dashboard中将其打开

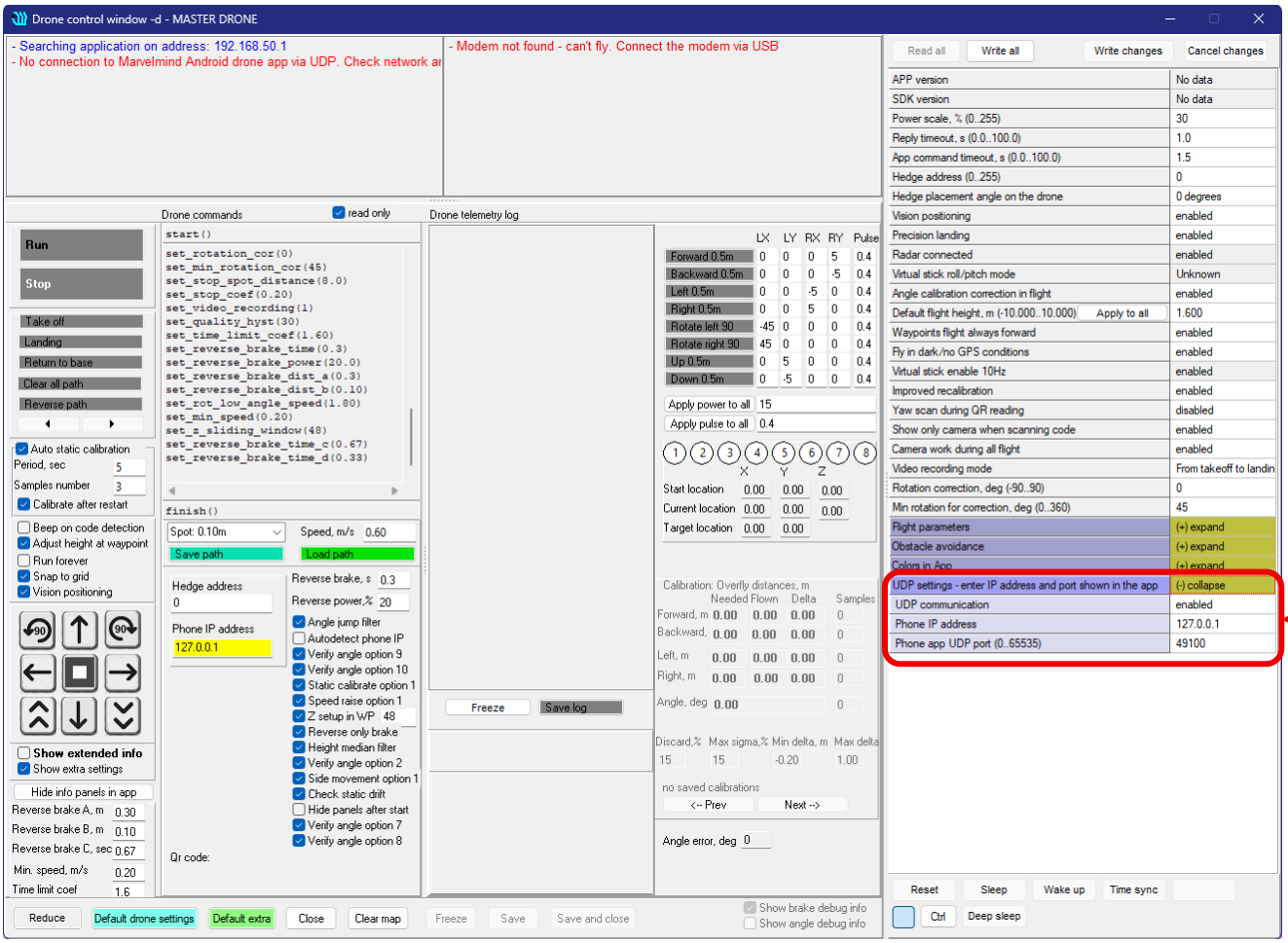
Marvelmind robotics



Marvelmind robotics

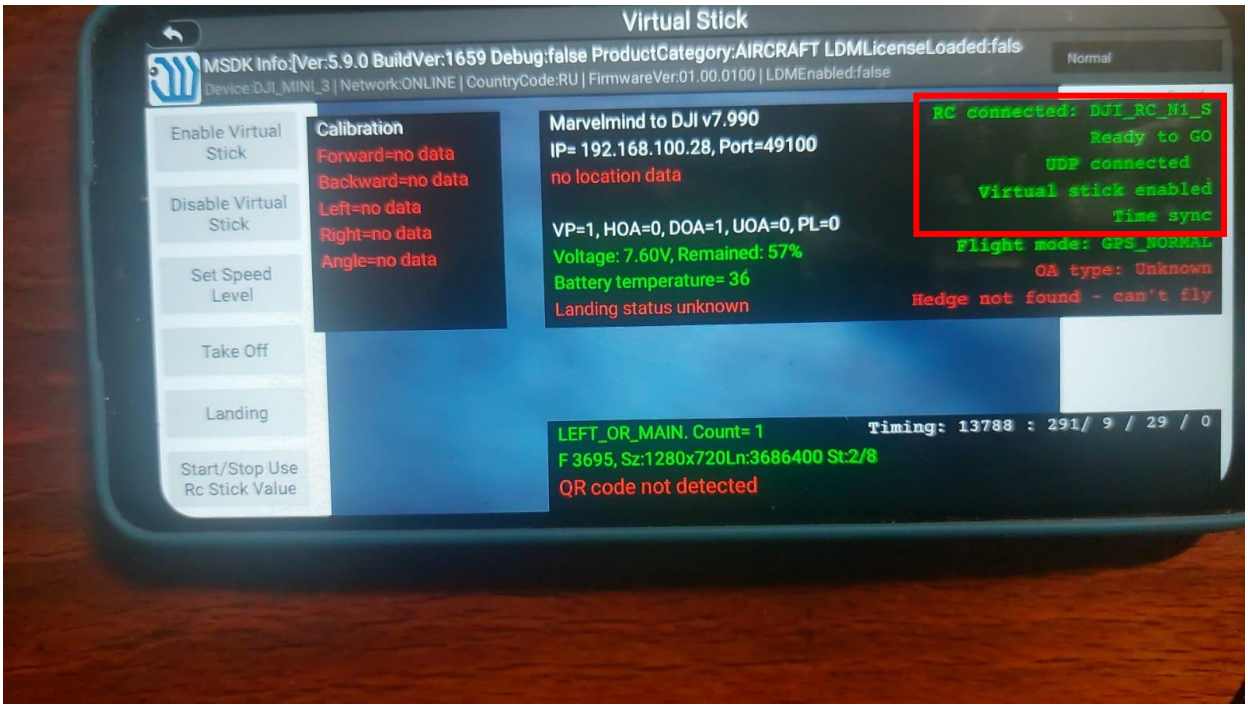
13. 启用“UDP通信”（UDP communication），并输入手机屏幕左上角显示的IP地址和UDP端口





Marvelmind robotics

14. 手机上会显示“UDP connected”和“Time sync”

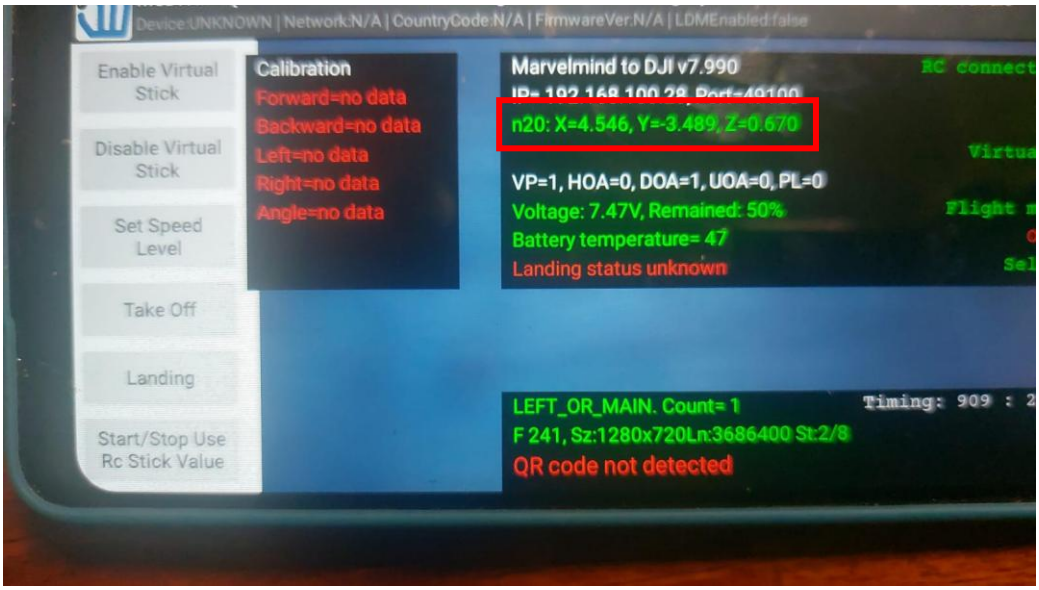


15. 将移动信标安装到无人机上



Marvelmind robotics

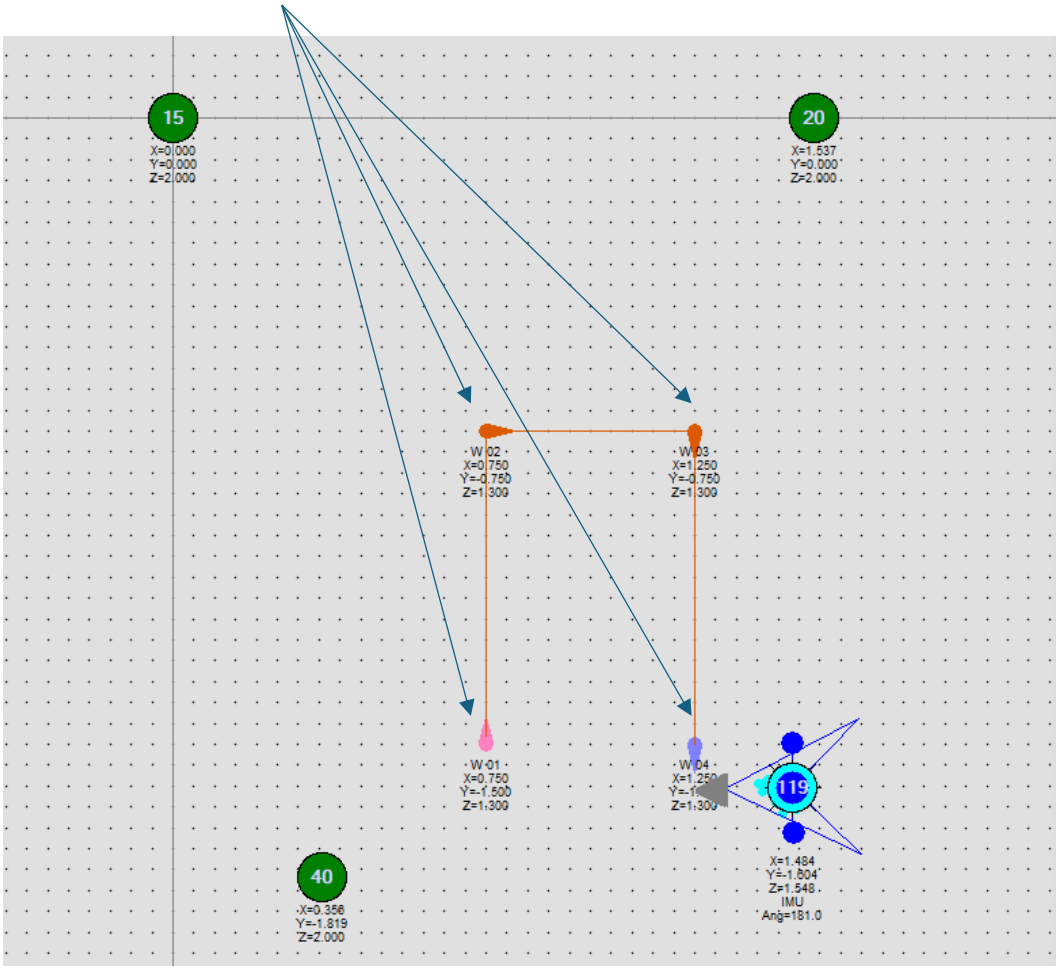
16. 手机上会显示坐标



初始设置完成。下一章介绍航点飞行的校准。

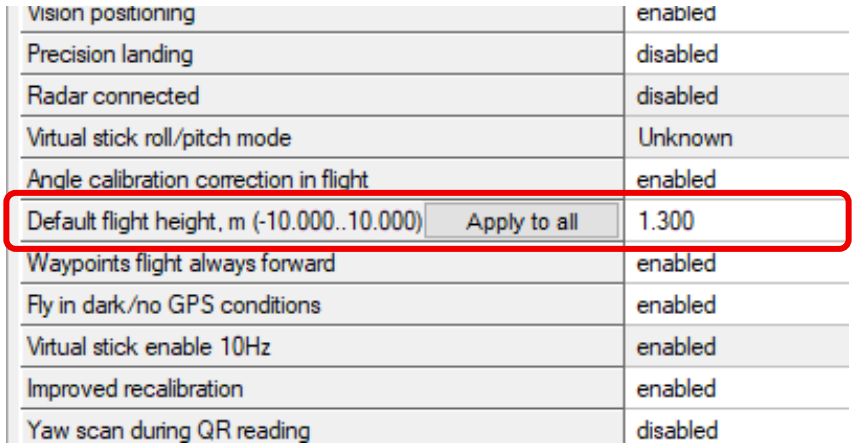
6.1. 飞行路径设置

本章介绍如何为无人机设置工作路径。其操作方式与机器人相同，更多信息请参阅《Marvelmind室内导航系统操作手册》第11.14节。



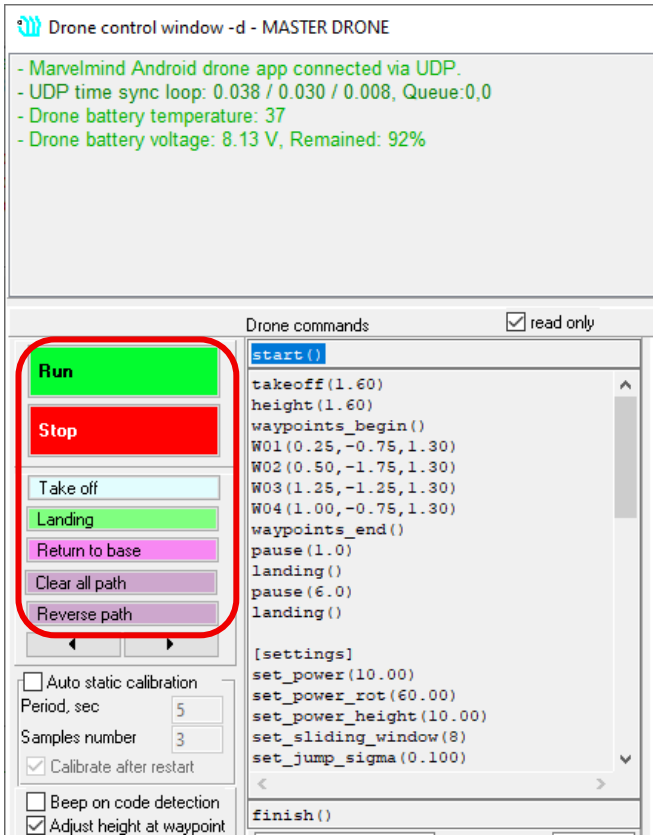
在地图上按Shift + 鼠标左键，为无人机设置航点。

机器人与无人机的主要区别在于Z坐标。可以在设置中设定无人机的默认飞行高度，如下图所示。“全部应用”（Apply to all）会将该高度应用到每个航点。



设置好路径并将无人机放到起始位置后，在“无人机控制”（Drone Control）窗口中点击“运行”（Run）按钮即可开始飞行。按“停止”（Stop）按钮可停止飞行。此外，还可以按相应按钮让无人机降落或返回起点：

（为防止坠机，请记得按Stop按钮）：

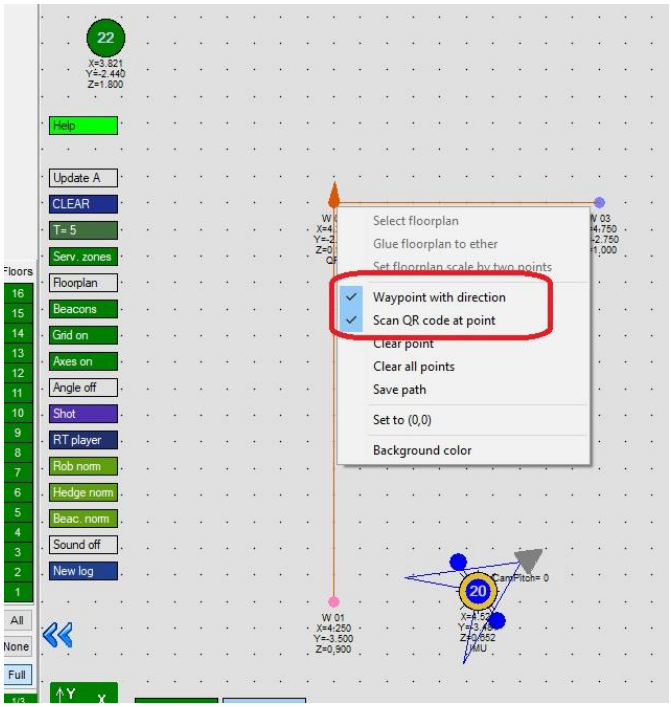


Marvelmind robotics

6.1.1.航点附加参数

用鼠标右键单击航点并启用相应参数，即可为航点设置附加参数。

- **Waypoint with direction（带方向的航点）：在该点，无人机会按照点上的箭头调整机头朝向**
- **Scan QR code at point（在该点扫描二维码）：到达该点并（如已启用）调整朝向后，无人机会扫描二维码。识别出的代码会发送到Dashboard，并显示在该航点上方。**

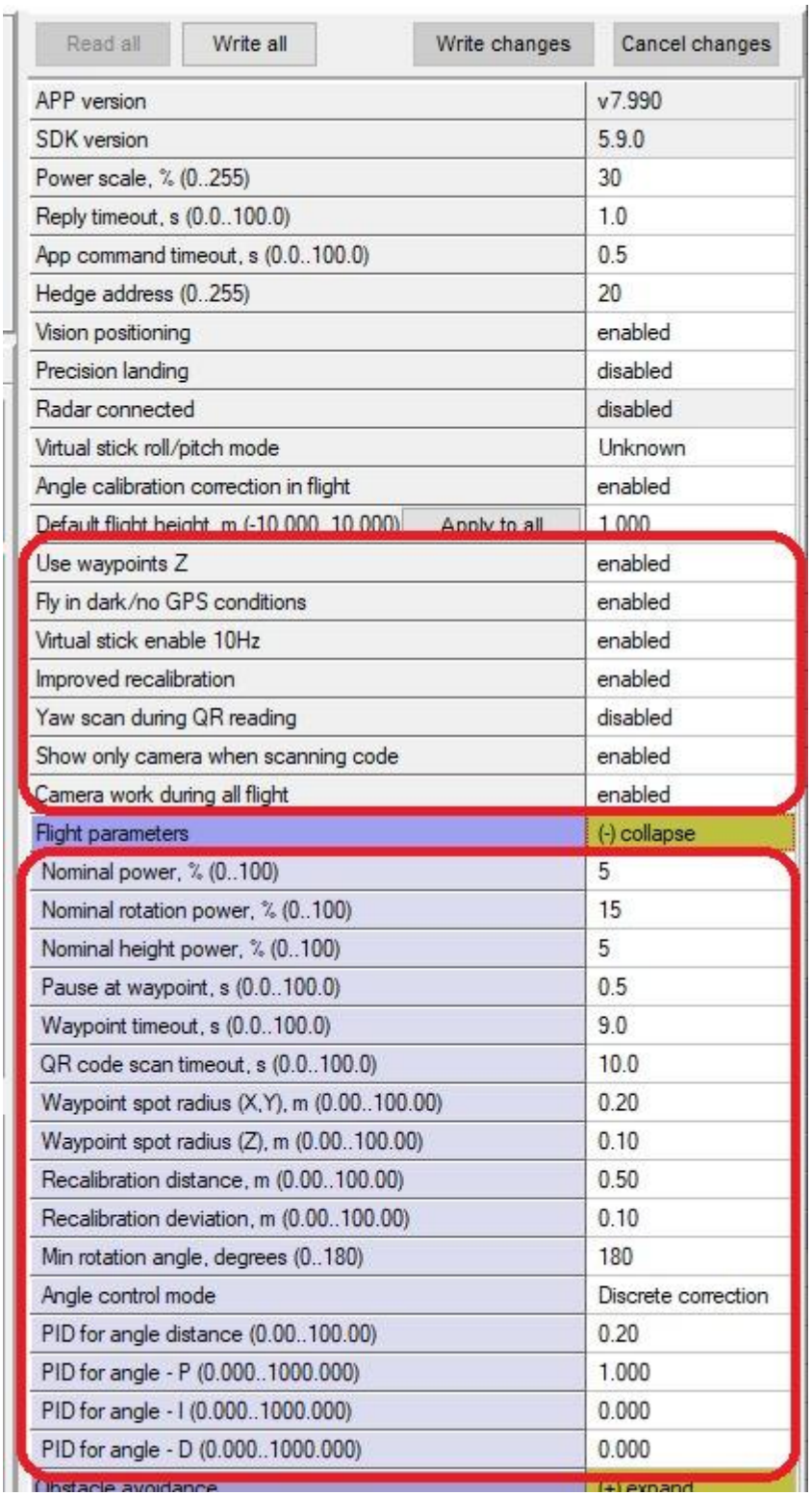


7. 高级设置

仅限高级用户！如非必要，请勿更改。

Marvelmind robotics

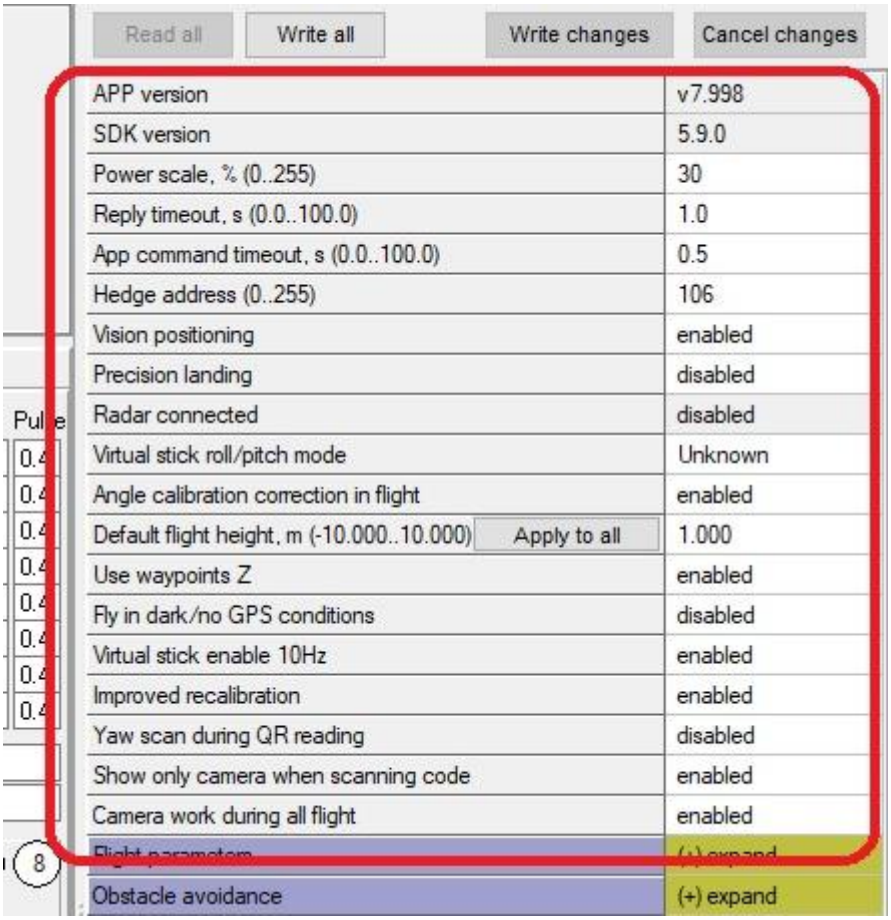
Dashboard为高级用户提供了更多设置，其中部分设置（如PID设置）尚不可用。标准飞行无需更改这些设置。



Marvelmind robotics

7.1. 详细信息与高级设置

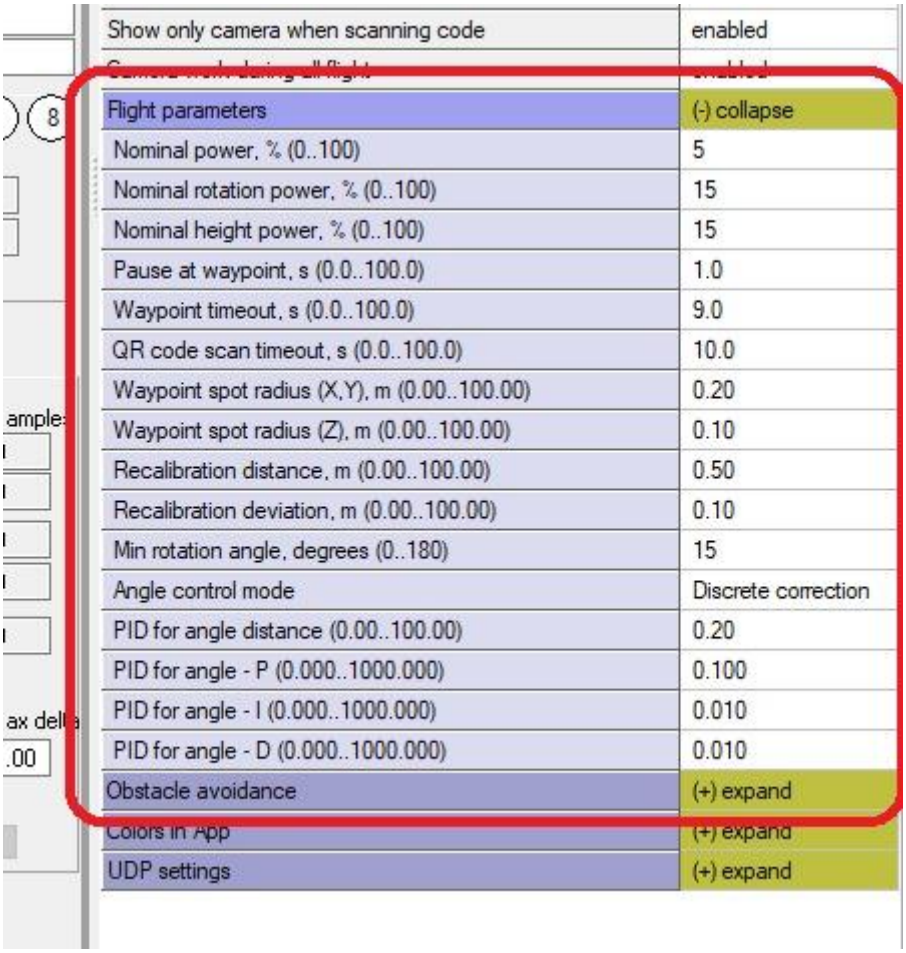
本章介绍系统的详细信息和高级设置。



- **APP version（应用版本）：手机应用的版本**
- **SDK version（SDK版本）：应用所使用的DJI MSDK版本**
- **Power scale（功率比例）：仅限高级用户！用于缩放施加到无人机旋翼上的功率。更改此设置会提高或降低无人机所有动作的速度。**
- **Reply timeout（回复超时）：接收手机上无人机应用UDP回复的超时时间。超时后会出现UDP连接警告**
- **App command timeout（应用命令超时）：应用接收UDP命令的超时时间。超时后会出现UDP连接警告**
- **Hedge address（移动信标地址）：无人机上移动信标的地址。如果系统中只有一个移动信标，它会自动分配给无人机；如果有多个移动信标，请手动指定正确的信标**
- **Vision positioning（视觉定位）：大疆无人机的视觉定位系统（VPS）。请勿更改此设置**

- **Precision landing（精准降落）：降落可以更平稳，但对降落地点的要求更多。详情请参阅大疆相关文档**
- **Radar connected（雷达已连接）：部分大疆无人机集成了雷达，该参数显示雷达的连接状态**
- **Virtual stick roll/pitch mode（虚拟摇杆横滚/俯仰模式）：此设置不可用，请勿手动更改！**
- **Angle calibration correction in flight（飞行中角度校准修正）：请保持启用。如果校准执行得不够理想，或飞行中朝向角意外改变，角度修正功能可对朝向角进行修正**
- **Default flight height（默认飞行高度）：地图上所有新航点均采用“默认飞行高度”。按“apply to all”（全部应用）可更改所有已放置航点的高度**
- **Use waypoints Z（使用航点Z值）：启用后，无人机在飞行中会尽量达到航点高度**
- **Fly in dark/no GPS conditions（在黑暗/无GPS条件下飞行）：允许大疆无人机在黑暗中和无GPS的情况下飞行。请谨慎设置！在室内无GPS的大多数情况下，光照可能是无人机保持稳定的必要条件**
- **Virtual stick enable 10 Hz（启用10 Hz虚拟摇杆）：请勿更改，此选项不可用**
- **Improved recalibration（改进的重新校准）：飞行中角度修正的高级模式**
- **Yaw scan during QR reading（读取二维码时偏航扫描）：启用后，无人机在扫描二维码时会左右轻微转动以寻找二维码**
- **Show only camera when scanning code（扫码时仅显示相机画面）：无人机在飞行中扫描二维码时，手机应用会隐藏相机画面上的所有消息窗口**
- **Camera work during all flight（全程开启相机）：启用后，相机在整个飞行过程中工作并尝试扫描二维码；禁用后，相机只在指定扫描二维码的点进行扫描**

Marvelmind robotics



- **Nominal power（标称功率）：前进、后退、左移和右移飞行的默认功率**
- **Nominal rotation power（标称旋转功率）：旋转（顺时针/逆时针）的默认功率**
- **Nominal height power（标称升降功率）：上升和下降的默认功率**
- **Pause at waypoint（航点暂停）：到达每个航点后、飞往下一个航点前的暂停**
- **Waypoint timeout（航点超时）：到达航点的超时时间。如果航点间距离较大，请增加此时间**
- **QR code scan timeout（二维码扫描超时）：在航点尝试扫描二维码的时长**
- **Waypoint spot radius (X, Y)、Waypoint spot radius (Z)（航点到达半径）：如果无人机与航点的距离小于航点到达半径，即视为已到达该航点，无人机可飞往下一个航点**
- **Recalibration distance（重新校准距离）：飞行中进行角度重新校准前，无人机需要飞过的最小距离**
- **Recalibration deviation（重新校准偏差）：如果启用了改进的重新校准，只有当无人机到两航点连线的距离大于重新校准偏差时，才会执行重新校准**
- **Min rotation angle（最小旋转角度）：需要旋转的最小角度。如果无人机到达指定了方向的航点，只有当其当前朝向与所需朝向相差超过该角度时才会旋转**

- **Angle control mode（角度控制模式）：**
  - Discrete correction（离散修正）：每飞过一个“recalibration distance”（重新校准距离）间隔后进行一次离散修正。
  - PID：飞过路径起始的一小段后，持续进行角度修正
- PID for angle distance（角度PID距离）：进行初始PID角度修正前需要飞过的距离
- PID for angle: P, I, D（角度PID：P、I、D）：PID系数

附加参数设置：

- **Obstacle avoidance（避障）：请勿更改这些设置**
- **Colors in app（应用颜色）：可以更改手机应用中的部分颜色**
- **UDP设置**

Marvelmind robotics

7.2. 手动修改Z坐标

仅限高级用户!

可以手动修改每个点的Z坐标，使路径更复杂。建议在使用默认航点高度获得良好跟踪效果之后，再使用此选项。

有两种方法:

- 拖动修改
- 输入数值修改

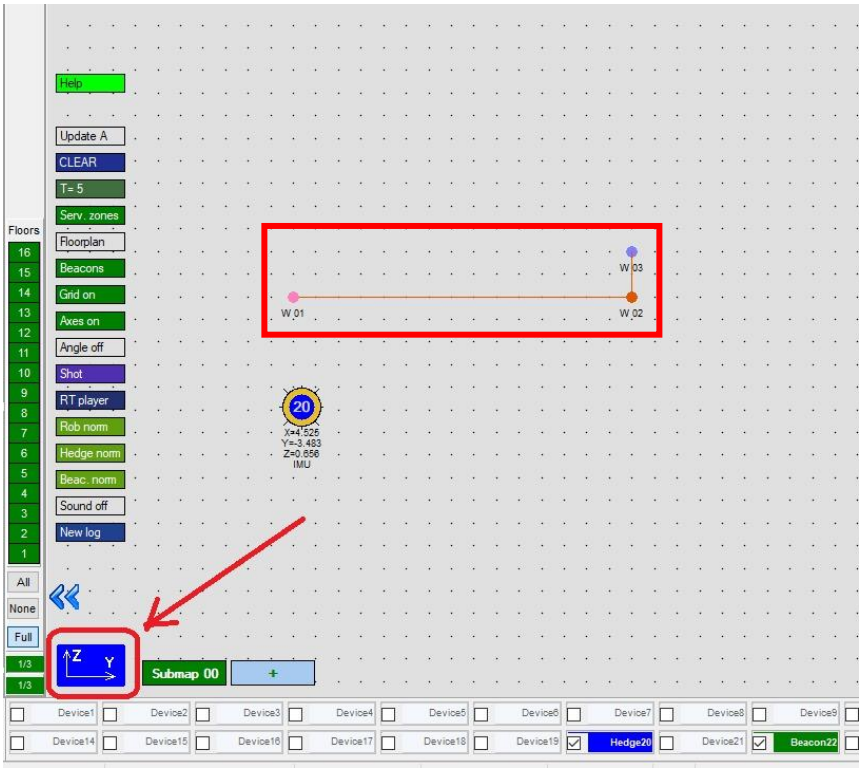
7.2.1.拖动修改

仅限高级用户!

可以在Z/Y平面中拖动航点，手动修改其高度。

操作步骤如下:

1. 在地图左下角将视图切换到Z/Y平面
2. 在航点上按住鼠标左键，向上或向下拖动



Marvelmind robotics

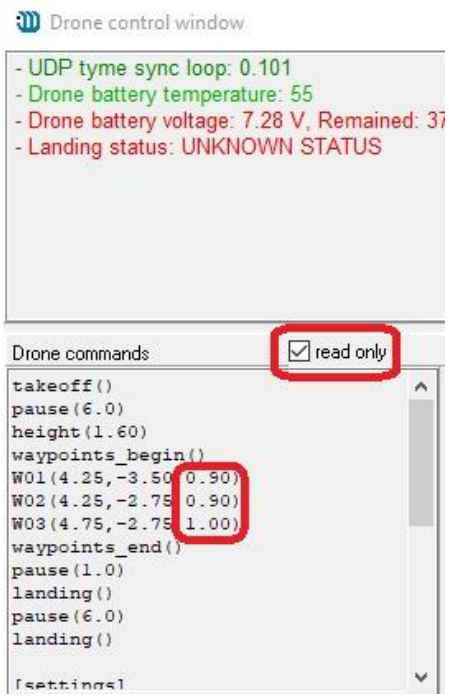
7.2.2. 输入数值修改

仅限高级用户!

可以在“无人机控制”（Drone Control）窗口中修改数值，手动更改航点高度。“只读”（Read only）复选框可防止坐标被意外修改。

操作步骤如下：

1. 打开“无人机控制”（Drone Control）窗口
2. 取消勾选“只读”（Read only）



3. 为所需航点输入数值（X, Y, Z）

8. 无人机命令语言

以下是无人机命令的说明。这些命令用于“无人机命令”（Drone commands）和“校准路径”（Calibration path）中。

命令名称	通用格式	命令示例	说明
执行无人机自动起飞	takeoff(H)	**takeoff(1.6)** 参数： 1.6：最大起飞高度。大疆无人机的默认起飞高度约为1.2米，但有时可能飞得比默认值更高，因此建议指定高度。如果高度超过1.6米，软件将终止起飞	“H”参数为可选。如果不指定，系统在起飞过程中不控制高度
执行自动降落	landing()	**landing()**	
返回起始（起飞）点	return()	**return()**	
飞往指定点（航点）	Wnn(X,Y,Z, A, S)	**W01(0.25,-2.50, 1.60)** 参数： W01：航点编号 0.25：该点的X坐标，单位为米 -2.50：该点的Y坐标，单位为米 1.60：该点的Z坐标，单位为米 带朝向/扫描的移动： **W04(1.75,-3.25,1.60,270,scan)** 04：航点编号 1.75：该点的X坐标，单位为米 -3.25：该点的Y坐标，单位为米 1.60：该点的Z坐标，单位为米 270：角度，单位为度。无人机到达航点后会转到该角度。0度为沿X轴方向，90度为Y轴方向，依此类推。 scan：表示无人机将尝试在该点扫描二维码	1. 无需手动输入飞往某点的命令，在地图上按住Shift并单击所需位置即可 2. A和S为可选参数，可以不指定
向左飞行指定距离	Left(D)	**Left(1.0)** 参数： 1.0：移动距离，单位为米	
向右飞行指定距离	Right(D)	**Right(1.0)** 参数： 1.0：移动距离，单位为米	
向前飞行指定距离	Forward(D)	**Forward(1.0)** 参数： 1.0：移动距离，单位为米	
向后飞行指定距离	Backward(D)	**Backward(1.0)** 参数： 1.0：移动距离，单位为米	
上升或下降到指定高度	Height(H)	**Height(1.6)** 参数： 1.6：目标高度，单位为米	
相对当前高度上升指	Up(DH)	**Up(0.5)**	

Marvelmind robotics

定高度		参数： 0.5：上升0.5米	
相对当前高度下降指定高度	Down(DH)	**Down(0.5)** 参数： 0.5：下降0.5米	
旋转指定角度	Rotate(A)	**Rotate(90)** 参数： 90：旋转角度，单位为度	正角度表示顺时针旋转，负角度表示逆时针旋转
顺时针旋转指定角度	Clockwise(A)	**Clockwise(90)** 参数： 90：旋转角度，单位为度	Clockwise(A)与Rotate(A)相同
逆时针旋转指定角度	Counterclockwise (A)	**Counterclockwise(90)** 参数： 90：旋转角度，单位为度	Counterclockwise(A)与Rotate(-A)相同
飞行暂停	pause(T,B)	**pause(10.5, 1)** 参数： 10.5：暂停时间，单位为秒 1：按钮编号	到达设定时间或按下指定按钮后，暂停结束 可将时间写为'inf'，此时没有时间限制 可将按钮编号写为'any'，此时按任意按钮即可结束暂停
无限循环重复执行一系列命令	Run forever	**Run forever** 无参数	如果该命令位于命令序列末尾，该序列将无限循环重复执行 可以通过控制窗口中的“永久运行”（Run forever）复选框插入/删除该命令。

Marvelmind robotics

9. 故障排除

以下是用户可能遇到的典型问题：

1. 如果跟踪效果不佳，请检查地图是否构建正确。用无人机飞行之前，请先手持移动信标走动，检查跟踪情况
2. 大疆无人机可能会过热，从而自动关机



3. 关机前，无人机可能看起来仍处于活动状态，但不会响应任何命令。这种情况会持续40秒，如果遇到，无需担心。

如发现任何程序错误，请报告至info@marvelmind.com。

10. 联系方式

有关公司的更多信息，请参阅“关于我们”（About us）

如需更多支持，请将问题发送至info@marvelmind.com