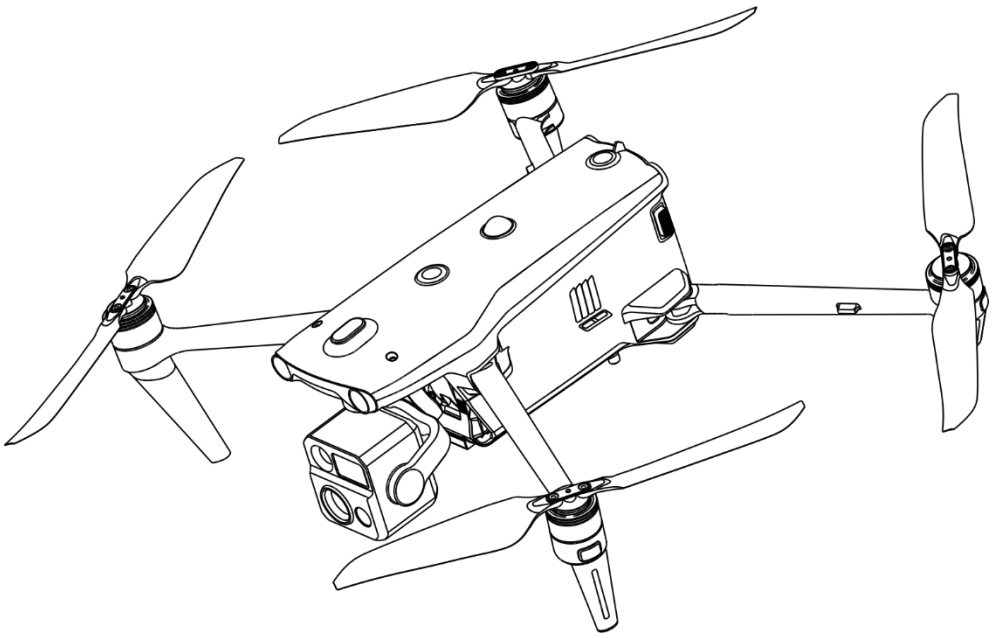
EVO Max 系列 V2

多旋翼无人机

用户手册

V1.0.2 2025.05



AUTEL

道通智能

商标信息

EVO Max™、Autel Enterprise™及AUTEL®商标为深圳市道通智能航空技术股份有限公司在中国或其他国家/地区的注册商标。

版权警告

本手册及本手册中提及的其他用户文档的知识产权属深圳市道通智能航空技术股份有限公司所有，任何人（及单位）未经书面授权，不得以复制、扫描储存、传播、转印、出售、转让、更改内容等任何方式自行或供他人使用本手册的全部或部分内容。本手册及其内容仅用于操作和使用本产品，不得用作其它用途。

辅助阅读

- 本手册的电子版本为支持高质量打印的 PDF 电子文档。用户通过 Adobe Acrobat Reader 等 PDF 阅读器程序查看本手册时，可以使用快捷键 Ctrl+F 或 Command+F 搜索定位关键词。
- 用户可以通过目录了解内容结构，点击标题即可跳转到相应页面。

图例符号

本手册中使用以下符号来引起用户对重要安全性与操作信息的注意，请务必遵循各符号下注释的提示或要求，否则可能会影响产品的安全特性或导致人身伤害。

符号	含义
	警告：可能存在危险的情况。
	重要：应当注意的事项。
	备注：补充信息。
	提示：关于获得最佳操作体验的提示信息。

感谢购买及使用深圳市道通智能航空技术股份有限公司（英文简称“Autel Robotics”）旗下的 EVO Max 系列 V2 多旋翼无人机。本产品的相关用户文档以电子文档或纸质文档的形式随产品提供，本手册中已提供相关电子文档的下载地址。在使用本产品之前，请仔细阅读本手册中的操作步骤、注意事项，以便能够完整了解本产品的特点以及使用方法，从而确保用户的使用安全。

- 本产品所有用户文档的最终解释权归深圳市道通智能航空技术股份有限公司所有。
- 文档内容如有更新，恕不另行通知。

缩略词

为了方便阅读理解，本手册中引用以下缩略词进行替代描述，其完整解释如下：

- 道通智能：深圳市道通智能航空技术股份有限公司。
- 无人机：EVO Max 系列 V2 多旋翼无人机，包含 EVO Max 4T V2、EVO Max 4N V2、EVO Max 4NZ V2。
- 电池：若无特殊说明，指 ABX41-D 智能电池。
- 遥控器：Autel 智能遥控器 V3。
- 飞行应用：Autel Enterprise 应用程序（出厂安装在遥控器上）。
- UAS：全称为 Unmanned Aircraft System，即无人机系统。
- C2 链路：全称为 Command and Control，即指挥和控制链路。
- 远程识别系统：即 Remote Identification System。
    - 在欧盟地区，此功能描述为 Direct Remote Identification。
    - 在美国和日本地区，此功能描述为 Remote ID。
    - 在中国大陆地区，此功能描述为运行识别。
- UGZ：全称为 UAS Geographical Zones，即无人机系统地理区域。
- IMU：全称为 Inertia Measurement Unit，即惯性测量单元。

阅读指引

道通智能为用户安全使用无人机提供了相关用户文档和教学视频，请扫描本手册中的二维码或者通过相关链接获取。

1. **《物品清单》**：包装箱内应包含的所有物品的清单。
2. **《免责声明和安全操作指引》**：关于如何安全操作无人机的说明。
3. **《电池安全使用指引》**：智能电池的基本使用说明。
4. **《快速指引》**：快速操作无人机的基本流程。
5. **《用户手册》**：指导用户熟练掌握无人机的操作方法。
6. **《维护保养手册》**：了解如何维护保养无人机及相关配件。

建议用户首先按照**《物品清单》**核对包装箱中的物品是否齐全，然后认真阅读**《免责声明和安全操作指引》**，再观看教学视频和**《快速指引》**了解无人机的快速操作流程。

在开始首次飞行前，请务必仔细阅读**《电池安全使用指引》**和**《用户手册》**，了解无人机更为详细的使用方法。

- 中国大陆的用户请阅读简体中文版本，其他国家或地区的用户请阅读对应的语种版本。
- 由于语种翻译理解差异，如对相关内容存在争议，请以简体中文版本和英文版本为准。

获取教学视频、用户文档和有关软件

用户可以扫描下方的二维码或者访问下述网址查询本产品的教学视频、用户文档以及下载有关软件：

教学视频请访问：

https://www.autelrobotics.cn/videos/evo-max-series/。

资源下载请访问：

https://manuals.autelrobotics.com/?dir=/EVO%20Max%20Series%20V2/Aircraft/。

手册导读

本手册包含 7 个章节和 1 个附录，请用户根据所需信息查找对应的章节。

章节	章节概述
产品概述	本章节主要介绍无人机及相关配件的功能特点。
飞行安全	本章节介绍无人机的飞行环境、无线通信要求以及重要的飞行安全功能。
无人机	本章节介绍无人机各个部件的功能以及使用方法。
遥控器	本章节介绍遥控器各个部件的功能以及使用方法，包括如何操控无人机。
智能电池	本章节介绍智能电池的使用、存储和保养方法。
飞行应用	本章节介绍飞行应用的页面布局、功能入口以及操作方法。
升级与维护	本章节介绍无人机及相关配件的软件/固件升级以及日常维护。
附录	本章节介绍无人机及相关配件的技术规格。

免责声明

为确保安全、成功地操作本产品，请务必完整阅读并理解本手册中列出的所有用户文档，并严格遵守本手册中的操作说明和步骤。无人机及相关零部件，应放置于儿童或宠物无法接触到的地方。如用户不遵守相关安全操作说明，道通智能对于使用中发生的违反已提示风险造成的任何产品损坏或人身财产损失概不负责，并且不提供免费维保服务。请勿使用不兼容的部件或以任何不符合道通智能说明的方式去改造本产品，否则道通智能对于该等行为导致的任何产品损坏或人身财产损失概不负责。请自行确认所进行的操作不危及用户和其他人的人身和财产安全。一旦开始使用本产品则视为用户已经阅读并理解、接受与本产品相关的全部条款，承诺对自己的行为及因此产生的所有后果负责。用户承诺仅出于正当目的使用本产品，并且同意以上条款及道通智能可能制定的任何相关政策或者准则。

重要

- 首次开箱时，请根据物品清单仔细核对包装箱内的无人机及其他配件。
- 本手册的相关内容将根据无人机产品的功能升级而进行不定期更新。注意，道通智能对于因使用过时的用户文档而导致的任何产品损坏或人身财产损失概不负责。每一次进行产品功能升级前，请确保用户文档为最新版。
- 请知晓，在无法提供无人机飞行记录和/或飞行日志的情况下，道通智能可能无法分析无人机发生事故或损坏的原因，并无法提供售后服务。

⚠ 警告

- 使用本产品具有一定安全风险，请勿让未成年人接触使用。
- 请勿在儿童可能会出现的场所使用本产品。
- 操作本产品前，请提前按照所在国家或地区的相关法律规定获取相应飞行资质认证。
- 无人机及相关配件只能由熟练掌握使用方法的用户进行操作和日常维护。

最终用途声明

本产品可能受中国、美国、欧盟或其他国家的出口管制法律管辖，仅被授权用于民事（非军事）最终用途进行销售、出口或境内移转。用户需确认产品将不会被用于以下情形，否则需自行承担因此遭受的所有损失及法律后果:

1. 任何军事最终用途。
2. 用于与核武器、生物或化学武器或能够运载这些武器的导弹的相关用途。
3. 出口、再出口或转移至任何被中国、美国、欧盟等任何有管辖权的政府制裁的实体或个人。
4. 出口、再出口或转移至古巴、伊朗、北朝鲜、叙利亚、克里米亚和塞瓦斯托波尔地区等禁运地区。
5. 任何支持监控目的的设备或装置。

保修政策

道通智能对在其官方授权渠道购买产品的用户承诺：

- 在正常使用情况下，用户购买的道通智能产品在保修期内没有材料和工艺上的缺陷。
- 在用户能提供有效购机凭证的情况下，本产品的保修起始日期以签收产品后的次日凌晨零点开始计算。
- 在用户无法提供有效购机凭证时，本产品的保修起始日期以查询产品序列号所示的出厂日期往后顺延 90 日开始计算或由道通智能进行定义。

> 提示
>
> - 关于售后政策的详细信息，请访问：https://www.autelrobotics.cn/service/policy/。

售后支持

若对我们的产品有任何问题或疑虑，请联系道通智能用户支持：

中国

电话：400-800-1866

网站：https://www.autelrobotics.cn/service/。

维修服务

若用户购买的道通智能产品需要进行检查或维修，请通过以下方式联系道通智能：

- 发送邮件至 after-sale@autelrobotics.com。
- 拨打电话联系道通智能用户支持：400-800-1866。
- 联系道通智能授权的经销商。

> 重要
>
> - 维修过程中可能会抹除产品保存的所有数据。为避免数据丢失，请在产品进行保修服务之前，自行将无人机或遥控器中的重要文件内容进行备份。

更新日志

本手册的内容将不定期更新，相关更新日志请参考下表。

版本	日期	修订内容
V1.0	2025.01	● 完成第一版。
V.1.0.1	2025.04	● 变更术语。
V.1.0.2	2025.05	● 调整电子围栏系统说明，更新飞行应用至 V1.9.1.x 版本。

目 录

第一章 产品概述 1
1.1 简介 1
1.2 工业箱装箱说明 2
1.3 产品验收清单 3
1.4 无人机系统完整性说明 4
第二章 飞行安全 8
2.1 合法使用须知 8
2.1.1 中国大陆地区 8
2.1.2 美国地区 9
2.1.3 加拿大地区 9
2.1.4 欧盟地区 10
2.1.5 其他国家和地区 10
2.2 飞行操作规范 11
2.3 飞行环境要求 11
2.4 无线通信要求 12
2.5 最大起飞重量声明 12
2.6 无人机避障 13
2.6.1 视觉避障感知系统与毫米波雷达感知系统简介 13
2.6.2 观测范围 15
2.6.3 视觉定位功能 16
2.6.4 避障功能 17
2.6.5 避障系统使用注意事项 17
2.7 自动返航 18
2.7.1 手动激活自动返航 19
2.7.2 低电量激活自动返航 19
2.7.3 行为激活自动返航 19
2.7.4 自动返航机制 20
2.7.5 自动返航避障过程 20
2.8 降落保护功能 21
2.9 C2 链路的重建立 21
2.10 限飞与解禁 22
2.10.1 电子围栏系统 22
2.10.2 限飞区说明 23
2.10.3 UGZ 导入 25
2.10.4 无人机解禁 25

2.11 限高限远 26
2.12 无人机校准 27
2.12.1 指南针校准 27
2.12.2 IMU 校准 29
2.12.3 云台自动校准 32
2.13 空中紧急停桨 32
2.14 远程识别 33
2.15 标准飞行操作流程 33
2.15.1 飞行前检查列表 33
2.15.2 飞行基础流程 34
2.15.3 安全功能清单 35
2.15.4 飞行后检查列表 35
2.16 告警信息提示表 36
第三章 无人机 42
3.1 无人机激活 42
3.2 无人机部件 42
3.3 无人机螺旋桨 46
3.4 无人机机臂展开与收纳 48
3.5 无人机机臂灯 48
3.6 无人机夜航灯 50
3.7 无人机下视灯 51
3.8 云台相机 51
3.8.1 相机布局 52
3.8.2 相机操作 53
3.9 无人机云台 54
3.9.1 云台结构设计范围 55
3.9.2 云台操作 56
3.9.3 更换云台 56
3.10 飞控系统 58
3.10.1 飞行模式 59
3.10.2 飞行档位 59
3.10.3 智能飞行功能 60
3.10.4 快速换电 61
3.11 microSD 存储卡的安装 61
3.12 连接至计算机 62
3.13 扩展接口 62
3.14 噪声说明 63
3.15 无人机通信频段 64

第四章 遥控器.....68
4.1 遥控器简介.....68
4.1.1 遥控器部件.....68
4.1.2 通信频段.....71
4.2 遥控器挂带的安装.....72
4.3 摇杆的安装/收纳.....73
4.4 遥控器开机/关机.....73
4.5 查看遥控器剩余电量.....75
4.6 遥控器充电.....76
4.7 遥控器天线调整.....77
4.8 遥控器系统页面.....78
4.8.1 遥控器首页.....78
4.8.2 下拉快捷菜单.....80
4.9 遥控器与无人机对频.....81
4.10 摇杆模式设置.....83
4.10.1 摇杆模式.....83
4.10.2 摇杆模式说明.....85
4.10.3 启动/关闭无人机动力电机.....86
4.11 遥控器按键功能.....87
4.11.1 C1/C2 自定义按键.....87
4.11.2 起飞/返航按键和暂停按键.....88
4.12 开启/关闭遥控器提示音.....89
4.13 遥控器校准.....89
4.14 HDMI 画面输出.....90
第五章 智能电池.....91
5.1 智能电池简介.....91
5.2 智能电池功能概述.....92
5.3 智能电池的使用.....93
5.3.1 安装/取出智能电池.....94
5.3.2 开启/关闭智能电池.....95
5.3.3 查看智能电池剩余电量.....95
5.3.4 智能电池自加热.....96
5.3.5 智能电池充电.....98
5.4 智能电池的存储与运输.....99
5.5 智能电池的保养与处理.....100
5.5.1 智能电池的保养.....100
5.5.2 标准充放电操作流程.....100
5.5.3 智能电池更换标准.....101

5.5.4 智能电池的回收 101
第六章 飞行应用 102
6.1 软件简介 102
6.2 首页 102
6.3 状态通知栏 105
6.4 工具栏 106
6.5 设置页面 110
6.6 姿态球 117
6.7 地图页面 118
6.8 相机页面 121
6.8.1 相机功能入口 121
6.8.2 相机切换与操作 124
6.9 任务规划 126
6.9.1 航点任务 126
6.9.2 多边形任务 132
6.9.3 飞前检查 136
6.9.4 断点续飞 137
6.9.5 电子围栏 137
6.9.6 其他功能 139
6.9.7 任务库 141
6.9.8 个人中心 141
第七章 升级与维护 142
7.1 无人机系统组件升级 142
7.2 无人机的部件保养 142
7.3 故障排除指南 144
附录 规格参数 147
1 无人机 147
2 云台 151
2.1 融光 4T V2 151
2.2 融光 4N V2 154
2.3 融光 4NZ-L V2 157
3 遥控器 161
4 智能电池 164

第一章　产品概述

1.1 简介

EVO Max 系列 V2 多旋翼无人机搭载了业界领先的高算力处理芯片，具备强大的自主飞行与组网任务能力，集成视觉避障感知系统与毫米波雷达感知系统，具备全向避障功能。无人机具备优异的电源管理系统，飞行时长可达 42 分钟；采用三轴增稳云台，可以在飞行应用中实时查看云台相机不同镜头的观测画面以及飞行状态数据。

无人机采用可折叠机臂设计，并具备束桨能力，便于收纳和运输。在无人机顶部设计有 PSDK 接口，可搭载不同的行业功能挂载来满足不同作业场景的需求。

无人机顶部搭载有高强度夜航灯，可在空中指示无人机位置；无人机底部搭载有补光灯，以便在弱光环境下获得更好的视觉定位效果，提升无人机在降落阶段的安全性。

遥控器采用 Autel SkyLink 3.0 图传方案，具备强大的抗干扰能力。与无人机对频连接后，可将云台相机实时画面稳定流畅传输至遥控器显示屏。遥控器配置有多类功能按键，可实现无人机的快捷飞行操控以及云台相机操作。

遥控器搭载 7.9 英寸 2048×1536 高亮触摸屏，最高亮度 2000 尼特。采用定制化安卓系统，支持安装第三方应用程序，具备卫星定位、网络连接、蓝牙以及 HDMI 输出等功能。遥控器支持 PD 60W 快充，满电续航可达 4.0 小时。

提示

- 本产品的执行标准为 GB42590-2023。
- 视觉避障感知系统和毫米波雷达感知系统有使用环境和地域限制，请认真阅读《免责声明和安全操作指引》了解相关安全注意事项。
- 无人机的飞行时长为在实验室环境下（微风环境、以 8 米/秒匀速飞行）测得的数据，仅供参考。实际飞行时长受环境、飞行方式等因素而有所差异。
- 遥控器的 4.0 小时续航为屏幕亮度设置为 50%下测得。不同场景下的续航时间不同，仅供参考。

⚠ 警告

- 多架无人机在同一区域同时飞行时，请保持适当的空中距离，以免发生安全事故。

1.2 工业箱装箱说明

无人机采用工业箱（内置减震保护材料）进行包装运输，相关物品收纳如下:

重要

- 收到本产品的第一时间，请检查并确认工业箱外观及外包装完好无损，无二次拆封迹象，同时保留开箱视频，方便物流运输损坏理赔。
- 日常使用后，请将无人机及相关配件及时收纳在工业箱内，并存放在干燥阴凉的环境中，搬运过程中请勿发生跌落磕碰。

提示

- 智能电池为独立包装发货，未包含在工业箱内。下单收货后，请将其置于工业箱内存放。

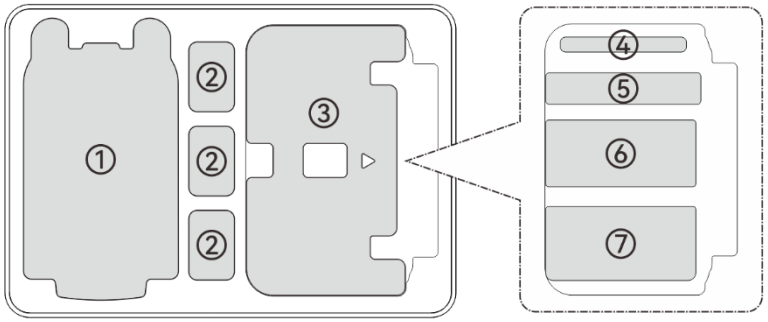


图 1-1　工业箱装箱示意图

表 1-1　工业箱物品收纳说明

序号	物品收纳区	备注
1	无人机	包含云台、云台保护罩、螺旋桨，64GB microSD 存储卡。 收纳时请折叠机臂、束桨。
2	智能电池	提供 3 个电池置物槽（套装内标配 1 块电池）。
3	遥控器	标配 1 个遥控器，含遥控器保护壳。
4	文档盒	包含《快速指引》和清洁软布；用户文档亦可通过扫码获取。
5	预留置物槽	/

6	电池充电器	包含充电器、AC 电源线。
7	配件区	包含遥控器充电器、USB-C 转 USB-C 数据线、USB-C 转 USB-A 数据线、遥控器挂带、备用摇杆（×2）、备用螺旋桨（1158CW×1 和 1158CCW×1）。

1.3 产品验收清单

开箱后，请核实实物是否与下述物品清单描述相符，并仔细检查无人机及各配件外观，如有错漏、缺陷，请及时联系道通智能或授权经销商。

提示
● 请优先以实际采购清单为准，以下列出的物品清单仅供参考。

表 1-2　物品清单

序号	物品	型号/规格	数量	单位	备注
1	无人机	MDX-1	1	架	含 4 只螺旋桨、1 个云台（以购买型号为准）、云台保护罩、64GB microSD 存储卡。
2	云台	融光 4T V2	1	个	EVO Max 4T V2 的云台。
		融光 4N V2	1	个	EVO Max 4N V2 的云台。
		融光 4NZ-L V2	1	个	EVO Max 4NZ V2 的云台。
3	云台保护罩		1	个	
4	智能电池	ABX41-D	1	块	
5	遥控器	EF9-3	1	个	自带 2 只摇杆、2 根天线。
6	电池充电器	MDX120W	1	个	
7	AC 电源线		1	根	搭配电池充电器使用。
8	遥控器充电器	GaN-001	1	个	

9	USB-C 转 USB-C 数据线		1	根	搭配遥控器充电器使用。
10	USB-C 转 USB-A 数据线		1	根	
11	备用螺旋桨	1158	1	对	1158CW 和 1158CCW 各一只。
12	备用摇杆		2	只	
13	遥控器挂带		1	根	
14	遥控器保护壳		1	个	
15	《快速指引》		1	份	内置于文档盒内。
16	清洁软布		1	份	内置于文档盒内。
17	产品合格证		1	份	

1.4 无人机系统完整性说明

用户在首次开箱进行飞行前，请执行无人机系统（UAS）全方面检查，确保所有组件符合以下要求。完整的无人机系统应包含无人机和遥控器两部分，两者的相关要求与说明如下：

■ 无人机结构组件与有效载荷

请知晓，完整的无人机应包含无人机机身、云台、螺旋桨以及智能电池，任一组件缺失或损坏均会造成无人机功能失效。

RTK 模块作为增强无人机飞行定位的组件，需用户自行联系道通智能购买。

表 1-3　无人机组件清单信息

物品	产品信息	制造商	备注
EVO Max 4T V2 无人机	最大重量：1665 克 最大尺寸：563×657×147 毫米	道通智能	含螺旋桨、ABX41-D 智能电池，云台为融光 4T V2。无人机固件版本为 V1.9.1.125 或更高。
EVO Max 4N V2 无人机	最大重量：1700 克 最大尺寸：563×657×147 毫米	道通智能	含螺旋桨、ABX41-D 智能电池，云台为融

			光 4N V2。无人机固件版本为 V1.9.1.125 或更高。
EVO Max 4NZ V2 无人机	最大重量：1715 克 最大尺寸：563×657×147 毫米	道通智能	含螺旋桨、ABX41-D 智能电池，云台为融光 4NZ-L V2。无人机固件版本为 V1.9.1.125 或更高。
ABX41-D 智能电池	最大重量：530 克 最大尺寸：158.4×74.3×50.7 毫米 EAN：6924991136408 UPC：889520216401	道通智能	标配或零售，固件版本为 V0.4.33.1 或更高。
1158 螺旋桨	最大重量：10.3 克 最大尺寸：11 英寸 EAN：6924991133506 UPC：889520213509	道通智能	标配或零售。
XRT-2301X RTK 模块	最大重量：29 克 最大尺寸：72×48×45 毫米 EAN：6924991127222 UPC：889520207225	道通智能	选配，不适用欧盟地区。

提示

- RTK 模块的具体安装方法请参考第三章“3.13 扩展接口”。
- 以上组件均通过道通智能安全与兼容性测试，用户可以放心选购使用。
- 用户如使用第三方挂载开展飞行，请合理评估挂载的重量以及挂载后整机的重心分布，相关细节请参考本章“2.5 最大起飞重量声明”。

■ 遥控器完整性与软件清单

完整的遥控器包含遥控器机身（屏幕显示正常、触摸正常、按键正常）、摇杆以及天线，任一组件缺失或损坏均会造成遥控器相关功能失效。内置的飞行应用程序作为唯一控制无人机飞行的人机交互入口，应避免被破坏，以免造成无人机系统控制失效。

表 1-4　遥控器设备信息

型号	产品信息	操作系统	制造商	备注
EF9-3	最大重量：1195 克（不含保护壳） 最大尺寸：269×302×87 毫米 EAN：6924991130963 UPC：889520210966	Android 11	道通智能	含 2 根天线、2 只摇杆。

表 1-5　遥控器固件与飞行应用程序版本说明

序号	名称	出厂版本	说明	发行日期
1	图传	V1.9.1.117	/	25Q2
2	摇杆	V6.0.5.0	/	25Q2
3	平板系统	V1.9.1.117	基于 Android 11	25Q2
4	Autel Enterprise	V2.4.54	飞行应用	25Q2

提示

- 以上信息仅供参考，遥控器与无人机在出厂前均已升级为最新版本，请放心使用。
- 在遥控器与无人机对频连接且遥控器连接互联网后，飞行应用会自动进行版本升级检查，相关操作请参考第七章“7.1 无人机系统组件升级”。
- 当提示存在新的版本升级时，建议用户及时升级，以便修复相关问题以及体验新增功能；用户同样可以暂停相关升级，这并不会影响遥控器与无人机之间已有的操控功能。

表 1-6　遥控器预置应用程序清单

序号	应用名称	预置软件版本	功能说明
1	Autel Enterprise	V2.4.54	飞行应用
2	系统工具	2.45	/
3	文件	11	系统基础应用
4	图库	1.1.40030	系统基础应用
5	Chrome	68.0.3440.70	系统基础应用

6	设置	11	/

提示

- 用户可根据自身偏好安装第三方应用程序来替代上述系统基础应用。

第二章 飞行安全

首次开箱后，请用户通过扫描《快速指引》中的二维码来获取本手册的最新电子版，认真阅读并理解本手册的全部内容，以便安全正确地使用无人机。

在开展实际外场飞行前，务必先进行相关的基础飞行训练（如观看教学视频、接受专业人士的指导等），熟悉无人机及遥控器的功能和特性。

飞行前，请先了解所在地关于民用无人驾驶航空器的所有法律法规，并根据相关飞行要求和限制，选择合适的飞行环境，设定合理的飞行高度，合法飞行。在不合适的飞行环境中使用无人机，可能存在法律风险。

飞行前，请务必阅读《免责声明和安全操作指引》，了解相关安全注意事项。

备注

- 本手册的简体中文版本仅适用于中国大陆地区，涉及其他国家或地区的描述仅用作扩展性阅读，不保证实时准确性。
- 如在中国大陆以外的其他区域使用本产品，请阅读对应的语种版本。

2.1 合法使用须知

首次开箱时，请根据当前实际所在地遵循以下国家和地区的法律规定，完成无人机的实名注册。

2.1.1 中国大陆地区

- 根据中国民用航空局《民用无人驾驶航空器实名制登记管理规定》要求，民用无人机拥有者在购买后须到“民用无人驾驶航空器综合管理平台”（https://uom.caac.gov.cn）进行实名登记，并在机身上粘贴二维码登记标志。未实施实名登记和粘贴登记标志的，监管部门将按照相关规定进行处罚。
- 本产品属于轻型无人驾驶航空器，道通智能禁止未年满 18 周岁的人员操作本产品。
- 建议飞行前，仔细阅读《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》获取更为详细的法规要求。
- 飞行前，应提前向所在地航空主管部门获取相关空域（如为限飞区）的解禁批文并进行飞行活动报备。

重要

- 根据中国大陆的《民用无人驾驶航空器系统安全要求》规定，用户完成 UOM 实名登记后，无人机每次开机均会通过遥控器端联网将飞行动态数据自动报送至 UOM 平台，成功报送时，在“”>-“”>-“”>-“Remote ID”一栏里显示“广播中”，详情请参考本章“2.14 远程识别”。

2.1.2 美国地区

- 在使用无人机前请在 FAA 网站（https://faadronezone-access.faa.gov/#/）进行实名登记注册（注册者年龄要求 13 周岁或以上），否则可能会导致监管和刑事处罚。
- 美国联邦航空局可能会评估高达 27500 美元的民事罚款。刑事处罚包括最高 250000 美元的罚款和/或最高三年的监禁。

2.1.3 加拿大地区

- 无人机飞行员在操作无人机时必须年满 14 岁，且始终携带有效的无人机飞行员证书。有效的无人机飞行员证书是由加拿大交通部签发的纸质文件或电子文件，不接受其他形式的认证。点击以下链接，查看如何获得加拿大无人机飞行员证书：https://tc.canada.ca/en/aviation/drone-safety/drone-pilot-licensing/getting-drone-pilot-certificate。
- 在飞行前，点击以下链接完成无人机注册：https://tc.canada.ca/en/aviation/drone-safety/drone-management-portal。
- 本产品属于多旋翼无人机，在加拿大地区仅限于在以下两种操作环境内飞行。
  1. 在受控空域飞行。有关受控空域的定义，参考以下加拿大法规：https://tc.canada.ca/en/aviation/drone-safety/learn-rules-you-fly-your-drone/choosing-right-drone。
  2. 靠近人员飞行。有关靠近人员的飞行操作定义，参考以下加拿大法规：https://tc.canada.ca/en/aviation/drone-safety/learn-rules-you-fly-your-drone/choosing-right-drone。
- 首次使用本产品前，请点击以下链接了解无人机飞行前需要知晓的相关法律：https://tc.canada.ca/en/aviation/drone-safety/learn-rules-you-fly-your-drone/flying-your-drone-safely-legally。
- 违反相关规定，有可能面临高达 3000 美元（个人）或 15000 美元（公司）的罚款或监禁。

⚠ 警告

- 在加拿大地区，请勿操控本无人机在人员上方飞行，避免对下方人员造成伤害。

2.1.4 欧盟地区

- 无人机飞行员/所有者必须在所居住的欧盟国家的国家航空管理局进行注册：https://www.easa.europa.eu/drones/NAA。
- 本产品并非玩具，禁止未年满 16 周岁的人员操作本产品。
- 本产品在欧盟地区属于 C2 级别的无人机，在使用时需满足 A2 子类别的操作限制，即在城市环境中：
  1. 不允许飞越非相关人士。
  2. 与任何非相关人士保持 30 米以上的水平安全距离，无人机在低速模式下水平安全距离可降低到 5 米。
  3. 飞行高度需保持在距地面 120 米内。
- 本产品同样可以在 A3 子类别中飞行。
- 远程飞行员应通过以下方式获得 A2 开放子类别的“远程飞行员能力证书”：
  1. 拥有 A1/A3 开放子类别的“在线培训完成证明”。
  2. 开展并声明实用的自我训练。
  3. 以在线监考的形式或在国家航空局内通过附加的理论考试。
- 使用本产品前，请点击以下链接了解有关该级别无人机（EASA Class 2 with low speed mode）的详细安全操作限制信息：https://www.easa.europa.eu/document-library/general-publications/drones-information-notices。

❗ 重要

- 根据欧盟法规要求，本无人机配备能够检测个人数据的传感器（云台相机），用户在使用前，请务必先进行合法注册。
- 完成注册后，在飞行前，请先在飞行应用中输入“Remote ID”，详情请参考本章“2.14 远程识别”。

2.1.5 其他国家和地区

飞行前，请咨询所在地法务工作者或航空主管部门，获取关于民用无人驾驶航空器的相关法律法规与政策，按照相关指引进行合法注册登记。

2.2 飞行操作规范

飞行前，请务必理解并遵守以下飞行操作规范，违反相关规范可能造成严重后果甚至违法。

- 禁止在饮酒、吸毒、药物麻醉、头晕、乏力、恶心等其他身体状态不佳或精神状态不佳的情况下操控无人机进行飞行。
- 请勿在载人航空器附近飞行，并确保无人机飞行时不会对航线上的大型载人航空器造成影响。时刻保持警惕并躲避其他无人机，必要时立即降落。
- 请勿在未获得授权许可的情况下在所在地法规禁止的区域飞行。禁止的区域可能包括：机场、边境线、主要城市及人口密集区域、大型活动现场、突发事件（如森林火灾等）、以及敏感建筑设施区域（如核电站、发电站、变电站、监狱、交通要道、政府大楼以及军事设施附近）。
- 禁止在大型活动现场使用无人机。这些场地包括但不限于：体育比赛场馆、演唱会等。
- 禁止在超过法规限定高度的空域飞行。
- 禁止使用无人机搭载任何违法危险品。
- 确保已清楚了解飞行活动的类别（例如：娱乐、公务或商务）。在飞行前，务必获取相关部门颁发的许可证。如有必要，可向所在地法务工作者咨询飞行活动类别的详细定义说明。
- 使用无人机进行拍摄时，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。
- 请注意，未经合法授权，使用相机对他人、团体、活动、表演、展会等进行录像或者拍照将侵犯版权、隐私权或者他人的其他合法权益。因此，使用之前请仔细了解并遵守所在地法律法规。

2.3 飞行环境要求

- 请勿在诸如大风、下雪、下雨、大雾、沙尘暴、极寒或高温等恶劣天气进行飞行。无人机可承受最大风速为 12 米/秒。
- 确保无人机在空旷、无遮挡、平整的地面起飞，需远离人群、周边建筑物、树木等，并尽可能控制无人机在视距范围内飞行，以保证飞行安全。
- 如存在环境光照条件差、GNSS 信号丢失、空间狭窄等原因，无人机部分功能使用可能受限。请时刻关注无人机周边环境，保持对无人机的安全控制。
- 夜间飞行时，请开启夜航灯；弱光环境下进行降落时，确保开启下视灯，以保证飞行安全。
- 请勿在处于运动的平台上进行起降，如行驶中的车辆、船舶等。
- 请勿在沙尘地面进行起降，避免扬起的沙尘影响动力电机使用寿命。
- 无人机的性能受环境温度和空气密度的影响。请在-20℃至+50℃（空载）或-20℃至+40℃（满载）的环境下使用无人机，并在海拔 4500 米以下地区飞行。
- 在火灾、爆炸、雷击、暴风、龙卷风、暴雨、洪水、地震、沙尘暴等灾后现场使用无人机时，需要特别注意起降点的安全情况以及周边环境变化情况，优先确保人身安全。
- 尽量远离钢结构建筑、铁矿等，避免对无人机指南针造成干扰。

2.4 无线通信要求

- 尽量远离强电磁干扰场地，如雷达站、微波站、移动通信基站等，需保持至少 200 米以上距离。
- 务必远离无人机干扰设备，需保持至少 2000 米以上距离。无法避免时，无人机干扰设备和无人机不能同时工作。
- 在电磁干扰源附近开展飞行时，请务必保持谨慎，并持续观察评估遥控器信号和图传画面的稳定性。常见电磁干扰源包括但不限于：高压输电线、高压输电站、移动通信基站和电视广播信号塔等。若在上述场所开展飞行时，出现干扰信号过大的情况，无人机可能无法正常飞行，请尽快返航降落。
- 请在开阔空旷区域或高地进行飞行。高大的山体、岩石、城市建筑物以及树林可能会遮挡无人机的 GNSS 信号以及遥控器信号。
- 建议关闭周边不必要的 Wi-Fi 和蓝牙设备，避免其他无线设备对遥控器信号造成干扰。

2.5 最大起飞重量声明

开展飞行时，无人机的实际起飞重量请勿超过无人机声明的最大起飞重量（MTOM），否则会造成无人机安全事故，详细数据请参考附录“1 无人机”。

无人机的实际起飞重量由无人机重量和挂载重量构成。进行挂载前，务必确保挂载重量处于合理的范围内。

> **备注**
>
> - 无人机重量由机身重量、云台重量、螺旋桨重量、智能电池重量构成，其中不同型号的云台重量会存在差异，若无人机更换了不同型号的云台，请重新进行称重确定无人机重量数据。
> - 挂载由功能模块挂载和物质挂载等构成。当用户为无人机增加挂载时，务必对无人机实际起飞重量进行称重评估。
> - 挂载重量应遵循：挂载最大重量≤最大起飞重量-无人机重量。

■ 重心限制

进行物质挂载飞行时，为了不影响无人机的避障感知能力和飞行稳定性，对挂载的位置存在以下限制：即挂载应不超出无人机的重心限制范围，并且其不会遮挡无人机底部视觉避障镜头组和下向毫米波雷达。具体可挂载位置如下图：

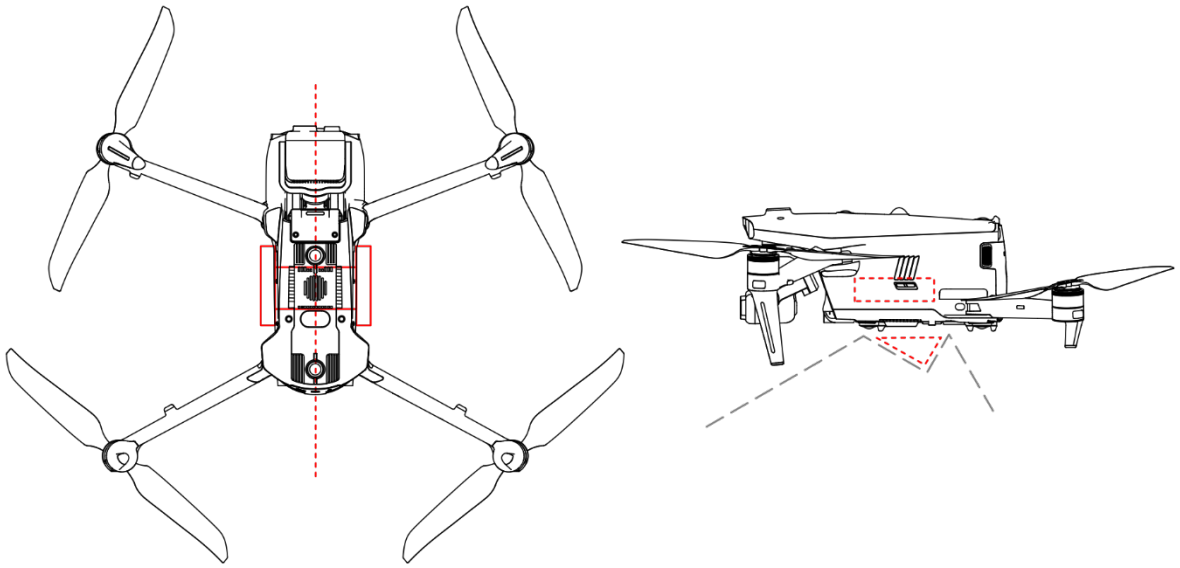


图 2-1　挂载重心分布与无干涉区域（红线区域）

备注

- 无人机搭载功能模块挂载时，请选用通过道通智能安全与兼容性测试的功能模块挂载，此类产品已通过飞行安全测试。
- 进行物质挂载时，应确保挂载点重心不超出框选的区域（图 2-1 左侧红线区域）；同时挂载物的外形尺寸大小应避免超出无干涉区域（图 2-1 右侧红线区域）。
- 当在无人机侧边挂载时，单侧挂载重量建议保持在 100 克内，超出 100 克（且小于 200 克）时，会对无人机的刹车性能造成一定影响。

2.6 无人机避障

2.6.1 视觉避障感知系统与毫米波雷达感知系统简介

无人机采用“视觉避障感知系统+毫米波雷达感知系统”的双系统融合设计，实现优异的全向避障性能，保障无人机的精准定位和安全飞行。

视觉避障感知系统为图像定位系统，通过视觉图像测距来感知障碍物以及获取无人机位置信息。无人机的视觉避障感知系统位于机身前侧、后侧、顶部以及底部，其中前侧、后侧采用“双针孔镜头”结构，顶部、底部则采用“双鱼眼镜头”结构，相互结合实现无人机全向视觉避障。

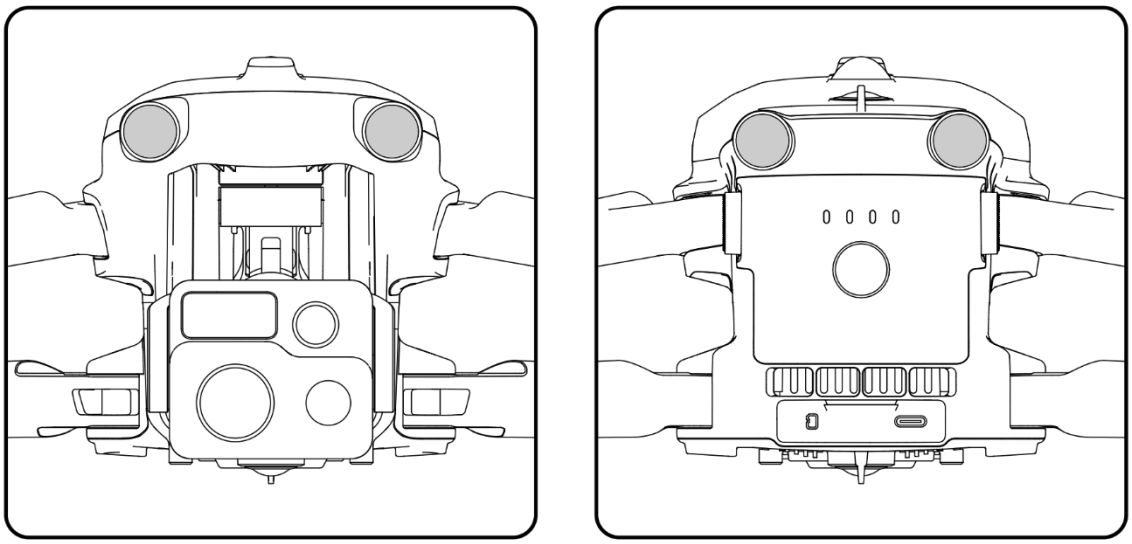


图 2-2　无人机前侧和后侧的视觉避障镜头组

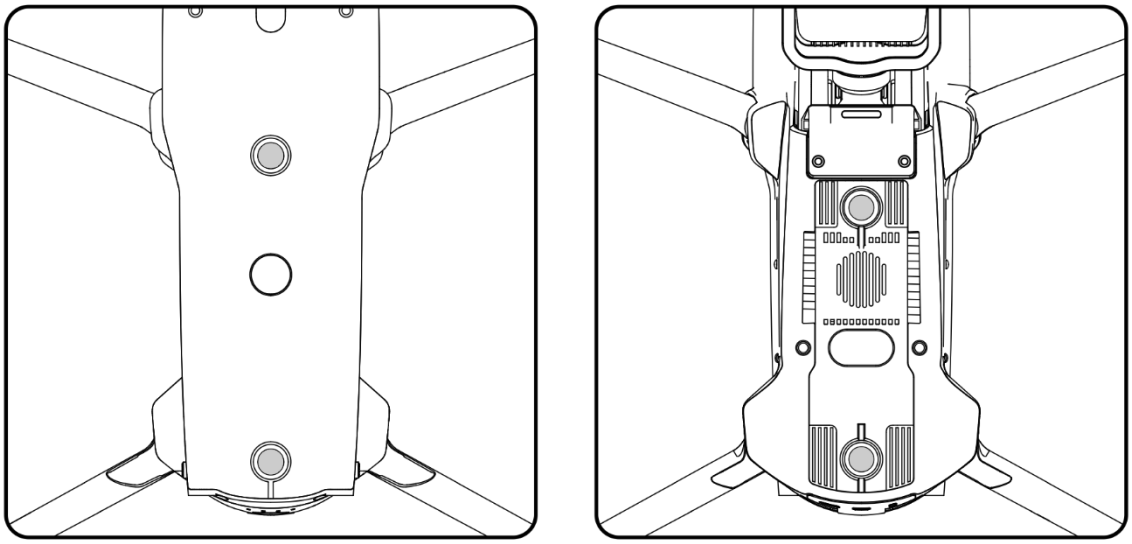


图 2-3　无人机顶部和底部的视觉避障镜头组

⚠ 警告
● 使用无人机进行飞行时，请勿遮挡住视觉避障镜头，否则将影响无人机的视觉避障性能，容易造成飞行事故。

毫米波雷达感知系统通过发射电磁波感知障碍物距离和位置信息。无人机的毫米波雷达感知系统依据不同国家和地区法律规定不同，分别采用集成在机身内侧前、后、左、右、上、下六个方向的 60G 频段毫米波雷达，或是集成在机身内侧下向的 24G 频段毫米波雷达实现感知。

备注

- 毫米波雷达的具体频段和等效全向辐射功率（EIRP）数据请参考附录“1 无人机”。
- 请知晓，面向中国大陆地区的无人机产品仅支持下向 24G 频段毫米波雷达，面向欧盟地区的无人机产品仅支持 60G 频段毫米波雷达。
- 请知晓，毫米波雷达的频段属于硬件特性参数，与机身硬件相关，无法通过软件调整频段。道通智能确保投向市场的无人机产品的毫米波雷达频段符合相关地区的法律规定。

2.6.2 观测范围

■ 视觉避障感知系统观测范围

视觉避障感知系统采用上下鱼眼镜头+前后针孔镜头融合，可以实现无人机周身 720°全向观测。

重要

- 无人机的视觉避障感知系统受环境光线和物体表面纹理影响，视觉避障性能并非 100%可靠。开启避障系统进行飞行时，务必时刻关注飞行应用的图传画面和告警信息。

■ 毫米波雷达感知系统观测范围

备注

- 请知晓，不同频段的毫米波雷达在观测性能上将会存在差异，详细数据请参考附录“1 无人机”。

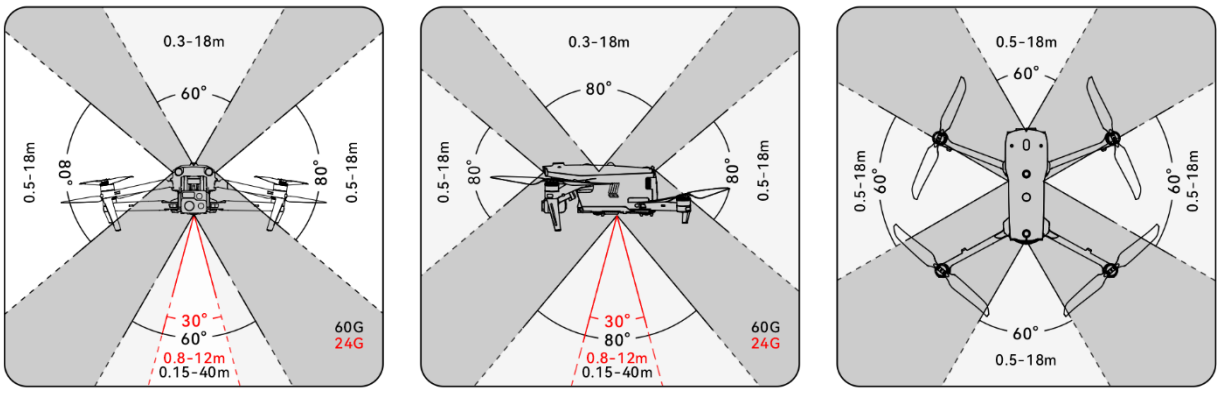


图 2-4　毫米波雷达观测范围

⚠ 警告

- 毫米波雷达感知系统的避障距离受障碍物对电磁波的反射能力以及障碍物表面大小有所不同。
- 灰色区域为毫米波雷达观测盲区，毫米波雷达无法检测到该区域的障碍物。

■ 雷达+视觉融合观测范围

两种感知系统融合后，可以实现 720°全向避障能力，并且支持夜间避障能力。

备注

- 特别说明，仅采用 60G 频段毫米波雷达的无人机支持夜间避障能力。
- 采用 24G 频段下向毫米波雷达的无人机不支持夜间避障，只支持在光线较好情况下的视觉避障，且下向毫米波雷达将仅用于辅助无人机进行降落。

2.6.3 视觉定位功能

无人机支持视觉定位功能。当启用视觉定位后，无人机将在 GNSS 信号不佳的地方保持悬停，确保飞行安全。

⚠ 警告

- 若不具备丰富的飞行经验，请尽量不要在视距外进行飞行。
- 若无人机处于视觉定位模式，开展飞行时，请在光照条件良好且物体表面纹理清晰的环境中飞行，不要靠近水面或雪地等镜面反射区域。
- 起飞前，若关闭了无人机的视觉定位，则在起飞后，请勿启用视觉定位，此操作将可能导致视觉定位功能失效。如需重新启用视觉定位，建议将无人机降落后再执行相关操作。

提示

- 当 GNSS 信号良好时，无人机将进入到 GNSS 模式，此时视觉定位功能仅用于辅助定位，提高无人机定位精度。
- 当同时出现无 GNSS 信号和视觉定位失效的情况时，无人机会自动进入姿态模式。
- 在无人机已起飞的状态下，若 GNSS 信号消失或变弱，遥控器端将进行以下提示：
  1. 若起飞点不准：飞行应用中将提示“GNSS 信号弱返航点可能存在偏差”，遥控器同步发出语音提示。
  2. 若 GNSS 信号弱：飞行应用中将提示“GNSS 信号弱请远离建筑群”，遥控器同步发出语音提

示。

3. 若 GNSS 遭受诱骗：飞行应用中将浮窗显示“飞机遭受 GNSS 诱骗”告警提示，遥控器同步发出语音提示。

2.6.4 避障功能

无人机支持避障功能。在光线良好的情况下，无人机将检测飞行范围内的障碍物，并在设置的安全距离内刹停或绕行。

提示

- 设置避障行为后，若飞行路线中遇到的障碍物过于稀疏（如稀疏铁丝网、树木外沿的细小枝桠等），无人机的避障功能依然可能会失效。为了保证飞行安全，请优先选择空旷开阔的空域飞行。
- 由于惯性的存在，为保证无人机在设置的安全距离内减速刹停或绕行，飞控系统将限制无人机的飞行动力性能，其飞行时的姿态角不超过 30°，且最高飞行速度低于 15 米/秒。

警告

- 无人机的飞行档位设置为狂暴档时，避障功能将无法启用。
- 请注意，无人机在自动降落阶段不支持避障功能。在设置返航点时，应确保返航点周边及上方空域开阔空旷无障碍物；部分场景下（如发生严重低电量降落时），无人机在触发自动降落后，应及时手动接管无人机，确保无人机降落安全。

2.6.5 避障系统使用注意事项

视觉避障感知系统的测量精度容易受光照强度、物体表面纹理情况等影响。在以下场景中，请谨慎使用。

- 纯色表面（如纯白、纯黑、纯红、纯绿）以及低纹理场景。
- 有强烈反光或者倒影的表面。
- 运动物体表面（如人流、大风吹动的芦苇荡、灌木、草丛等运动物体上方）。
- 水面或者透明物体表面。
- 光照剧烈快速变化的场景以及强光源直射的场景。
- 在特别暗（光照强度小于 15Lux）或者特别亮的物体表面。
- 细小的障碍物（如铁丝、电线、树枝等）。
- 镜头存在脏污（如水滴、指纹等）。

- 能见度较低的场景（如大雾、大雪、沙尘暴等）。
- 离地 2 米以下进行低空飞行且飞行速度过快。

毫米波雷达感知系统作为视觉避障感知系统的辅助增强系统，支持全天时工作。

> 备注
>
> - 请知晓，在暗光环境（如夜间）中飞行时，无人机的视觉避障感知系统将极大可能会失效，从而导致无人机失去视觉避障能力。
> - 如需在暗光环境（如夜间）中开展飞行，请确认无人机采用 60G 频段毫米波雷达，同时务必小心谨慎操控无人机，夜间避障并非 100%可靠，建议选择空旷开阔地带开展飞行。

2.7 自动返航

无人机具备自动返航功能。若 GNSS 信号良好，则当触发自动返航条件时，无人机将自动返回返航点并降落，以防止意外发生。

无人机为用户提供了三种自动返航激活方式：手动激活自动返航、低电量激活自动返航以及行为激活自动返航。

> 备注
>
> - 返航点：即无人机执行自动返航时的降落点。在飞行应用中，可以设置无人机的返航点为“飞机当前位置”和“遥控器当前位置”，详情可参考第六章“6.5 设置页面”。
> - 若未在飞行应用中设置返航点，则无人机将默认以起飞点作为返航点。
> - 在自动返航过程中，遥控器对无人机的控制功能将被禁用。用户可以通过点按或长按 2 秒遥控器上的暂停按键“⏸”直至遥控器发出“嘀”声来暂停或退出自动返航，也可通过下拉遥控器的俯仰摇杆来退出自动返航，退出自动返航后，遥控器将重新获得对无人机的控制权。详情请参考第四章“4.11.2 起飞/返航按键和暂停按键”。

> ⚠ 警告
>
> - 若无人机处于视觉定位模式或姿态模式，自动返航将无法被激活。
> - 若避障行为设置为“关闭”，则在自动返航期间，无人机将无法自动避障。
> - 若自动返航的降落点不适合无人机降落（如地面不平整、有人群等），请先退出自动返航，再通过人工手动控制无人机降落。

2.7.1 手动激活自动返航

飞行过程中，用户可以手动长按 2 秒遥控器上的返航按键“ ”直至遥控器发出“嘀”声来激活自动返航。

2.7.2 低电量激活自动返航

在飞行过程中，为防止因智能电池电量不足而出现不必要的危险，无人机将会根据当前无人机的位置，智能判断当前电池电量是否足够无人机返回返航点。

若当前电量仅足够完成返航过程，飞行应用中将弹出对话框显示“飞机电量仅够飞回返航点，10 秒后开始自动返航”来提醒用户是否需要执行低电量自动返航。若用户选择执行或 10 秒内没有进行操作，则 10 秒后无人机将会进入低电量自动返航。

若用户取消执行并继续进行低电量飞行，则当无人机电量达到用户设置的严重低电量报警阈值时，无人机将激活严重低电量降落。

提示

- 请知晓，除上述智能判断低电量激活自动返航场景外，当无人机的电量达到飞行应用中设定的低电量报警阈值时，无人机亦会触发自动返航。无人机飞控系统以两种场景中先到者为准来执行自动返航。
- 当无人机激活严重低电量降落时，在降落过程中，用户可以通过拨动遥控器摇杆来调整无人机的降落点位置，停止拨杆后，无人机将继续执行降落流程。

警告

- 当无人机触发低电量自动返航时，不建议取消自动返航流程。否则，无人机可能无足够电量返回返航点。
- 不建议让无人机进入到严重低电量降落过程。执行严重低电量降落过程时，若降落点不符合安全降落标准，可能没有足够电量操控无人机转移至安全地降落地点，从而导致无人机发生损坏。
- 当飞行应用中显示相关告警提示时，应立即按照相应的说明进行操作。

2.7.3 行为激活自动返航

在执行飞行任务时，设置完成任务动作为“自动返航”，无人机在结束任务后将激活自动返航；设置失联动作为“自动返航”，在飞行应用中浮窗提示“遥控器与飞机未连接”告警提示后，无人机将会激活自动返航。详情请参考第六章“6.9 任务规划”。

在手动飞行过程中，若设置失联行为为“返航”，在飞行应用中浮窗提示“遥控器与飞机未连接”告警提示后，无人机将会激活自动返航。详情请参考第六章“6.5 设置页面”。

提示

- 飞行应用中的失联行为默认为“返航”。
- 任务飞行时，无人机与遥控器断开连接后，无人机将继续保持原状态飞行，在飞行应用中提示失联后，才会执行失联动作；手动飞行时，无人机与遥控器断开连接后，无人机将会减速悬停，在飞行应用中提示失联后，才会执行失联行为。
- 在失联自动返航过程中，若无人机恢复和遥控器的连接，无人机仍将继续执行自动返航。

2.7.4 自动返航机制

表 2-1　自动返航机制

触发返航机制时的无人机距离	返航机制
距离返航点≤10 米	无人机以当前高度返航。
10 米 < 距离返航点≤25 米	若当前无人机高度低于 20 米时，则爬升至 20 米高度返航。 若当前无人机高度高于 20 米时，则以当前高度返航。
25 米<距离返航点≤50 米	若当前无人机高度低于 30 米时，则爬升至 30 米高度返航。 若当前无人机高度高于 30 米时，则以当前高度返航。
距离返航点 > 50 米	若低于设置的返航高度，则爬升到返航高度再返航。 若高于设置的返航高度，则以当前高度返航。

备注

- 无人机距离指的是无人机距离返航点的水平距离。

2.7.5 自动返航避障过程

当避障系统被启用（避障行为未被设置为“关闭”）且光照/高度条件满足视觉避障感知系统工作条件时，无人机将实现返航避障。具体情况如下：

- 在飞行过程中，若在“避障设置”里设置避障行为为“刹停”或“绕行”，则发生失联自动返航、低电量自动返航或者完成任务自动返航时，若在无人机机头前方检测出障碍物，无人机将在设置的安全距离内自动刹停，并自主决策随机从左、右、上三个方向绕过障碍物。

重要

- 在避障过程中，若无人机的上升高度达到最大高度限制仍未能实现避障，则无人机将保持原地悬停，直至触发严重低电量降落。此情况下，请提前人工接管无人机。

2.8 降落保护功能

无人机开启降落保护功能时，将在降落前检测地面情况是否适合降落。详情请参考第六章“6.5 设置页面”。

在自动返航过程中，当无人机到达返航点上方时，若降落保护功能已开启，无人机将执行以下策略：

1. 若无人机检测到地面可降落，无人机将直接降落。
2. 若无人机检测结果为不适合降落时（例如下方为不平整地面或水面），则无人机将保持悬停并在飞行应用中进行提示，等待用户操作；当触发严重低电量降落时才开始下降，用户无法取消该过程。
3. 若无人机无法检测到地面情况，降落保护将不生效，无人机直接强制降落。

备注

- 降落保护不生效时，用户应提前手动接管无人机，选择合适的降落点进行降落。

2.9 C2 链路的重建立

为了保证飞行行为的安全性和可控性，本产品在失去 C2 链路后，将一直保持重连接状态，不断尝试与地面控制站（如遥控器）重新建立连接。实际处理时，分为以下几个阶段：

- 在刚断开连接时，如能在 10 秒内恢复连接，则自动恢复遥控器对无人机的控制权。
- 如在 10 秒内未能重新建立连接，则飞行应用中将会提示“遥控器与飞机未连接”告警提示，此后无人机将根据设置的失联行为或失联动作自动执行相关飞行控制。
- 在执行失联行为或失联动作的过程中，无人机将继续尝试重新建立连接，如果重新与遥控器建立 C2 链路，此时遥控器将无法操控无人机飞行，必须通过长按 2 秒遥控器上的暂停按键“⏸”或下拉遥控器的俯仰摇杆来退出失联行为或失联动作，才能恢复遥控器对无人机的操控。

提示

- 飞行过程中，只要无人机与遥控器能正常通信，C2 链路将一直保持。
- 如果保持一定时间解码错误导致无法维持通信，C2 链路将被断开，无人机将触发重连接状态。
- 本产品的失联行为包含返航、悬停、降落三种，失联动作包括继续任务和自动返航两种。
- 无人机在失去 C2 链路后，除飞行应用中出现告警提示外，遥控器也将同步发出语音提示。

2.10 限飞与解禁

重要

- 进行飞行前，请严格遵守所在地的法律法规，谨慎规划飞行空域，切勿未经授权侵入管控空域。

2.10.1 电子围栏系统

道通智能为旗下的无人机产品安全合法飞行打造了一套电子围栏系统，联网后可实时更新全球各地的飞行空域限制信息。在不同类型的限飞区，无人机的飞行功能将受到不同程度的限制。电子围栏系统支持国家禁飞区解禁功能，如用户需要在特定管控空域执行飞行任务，在获得所在地航空主管部门的空域授权批文后，可以联系道通智能在授权有效期内对无人机进行解禁。

电子围栏系统并不一定与所在地法律法规要求完全一致。用户在每次飞行前，需自行咨询了解相关地区的法律法规及监管要求，对自身的飞行安全负责。

无人机的飞控系统中内置了电子围栏系统。每次飞行前，应确保遥控器能正常联网，以便自动更新飞行空域限制信息，并同步上传至无人机。飞行时，相关飞行空域限制信息将在飞行应用中进行同步显示，确保无人机安全合法飞行。

提示

- 电子围栏系统中国家禁飞区的启用策略会根据全球各地的法律法规要求而存在差异，本节内容仅供参考。
- 由于信息获取存在一定滞后性，电子围栏系统的飞行空域限制信息并不一定与所在地最新的法律法规完全一致，一切信息以所在地颁布的法律法规为准。
- 对于临时空域管制，道通智能在第一时间获取到相应法规公告后，将同步上传相关空域限制信息至电子围栏系统，请用户在相关区域开展飞行时务必同步更新飞行空域限制信息。

⚠ 警告

- 请注意，在 GNSS 信号变弱或消失的情况下（飞行应用内将同步提示：“GNSS 信号弱，地理感知可能会失效”），无人机将会进入视觉定位模式或姿态模式，此时电子围栏系统将无法工作，相关飞行限制功能将无法正常生效。

2.10.2 限飞区说明

限飞区是指电子围栏系统中动态设定的各类飞行功能受到限制的区域，按限制差异划分为禁飞区、授权区、警示区以及自定义地理围栏。

将遥控器开机联网后，在飞行应用的地图页面内可以查询限飞区分布情况。

表 2-2　限飞区的飞行限制

限制区域	飞行限制说明
禁飞区	分为国家禁飞区和自定义禁飞区，在飞行应用的地图页面内以红色区域显示。 无人机无法在此区域内起飞或飞行，也无法从外部飞入此区域。
授权区	申请国家禁飞区解禁后，获得航空主管部门空域授权批文的区域会变为授权区，在飞行应用的地图页面内以蓝色区域显示。 无人机进行解禁后，可以在该区域内按要求飞行。
警示区	在飞行应用的地图页面内以黄色区域显示。 无人机在此区域内飞行时，将会收到告警提示。
自定义地理围栏	在飞行应用的地图页面内以绿色区域显示。 无人机仅可在此区域内飞行，不可飞出该区域。

☀ 提示

- 在飞行应用中完成自定义电子围栏编辑后，可在“任务库”中对已保存的自定义禁飞区或自定义地理围栏进行查看或编辑。

备注

- 在飞行前，请用户务必了解所在地区的无人机限高规定，并正确在飞行应用中进行设置。
- 特别注意，不建议在法律规定限高不一样的相邻区域跨区飞行。用户设置的限高值仅针对起飞点

所在区域有效，无法保证符合跨区域的相关规定，用户应在跨区飞行时及时调整对应限高值。

无人机在空中飞行时具备一定的初速度，为防止无人机误入禁飞区（未解禁时）、警示区或冲出授权区、地理围栏，电子围栏系统在禁飞区、警示区的边界外以及授权区、地理围栏的边界内设定了缓冲区。

表 2-3 缓冲区说明

缓冲区类型	缓冲区说明
国家禁飞区的缓冲区	无人机由外部飞向禁飞区时： ➢ 当接触到缓冲区边界时，在飞行应用中将提示“飞机接近禁飞区”告警，同时无人机将自动开始减速，并最终在缓冲区内刹停悬停。 无人机位于缓冲区内地面时： ➢ 无人机允许垂直起降或沿着远离禁飞区的方向水平飞行。
自定义禁飞区的缓冲区	无人机由外部飞向禁飞区时： ➢ 当接触到缓冲区边界时，在飞行应用中将提示“飞机接近禁飞区”告警，同时无人机将自动开始减速，并最终在缓冲区内刹停悬停。 无人机位于缓冲区内地面时： ➢ 无人机不允许起飞。
授权区的缓冲区	解禁后的无人机由授权区内部向外飞时： ➢ 当接触到缓冲区边界时，在飞行应用中将提示“飞机接近禁飞区”告警，同时无人机将自动开始减速，并最终在缓冲区内刹停悬停。 无人机位于缓冲区内地面时： ➢ 无人机允许垂直起降或沿着远离禁飞区的方向水平飞行。
警示区的缓冲区	无人机由外部飞向警示区时： ➢ 当接触到缓冲区边界时，在飞行应用中将提示“飞机已靠近警示区”告警，此过程中，无人机飞行不受限制，但需保持谨慎飞行。
自定义地理围栏的缓冲区	无人机由地理围栏内部向外飞时： ➢ 当接触到缓冲区边界时，在飞行应用中将提示“飞机靠近地理围栏边缘，请尽快驶离”告警，同时无人机将自动开始减速，并最终在缓冲区内刹停悬停。 无人机位于缓冲区内地面时：

	➢ 无人机不允许起飞。

备注

- 如果在 GNSS 信号丢失的情况下，未解禁的无人机误入禁飞区，则无人机在重获 GNSS 信号后将自动降落，并且降落过程中，油门摇杆不起作用，用户仅可操控无人机在水平方向移动。
- 无人机在禁飞区的缓冲区原地悬停时，用户可沿缓冲区边界法线方向控制无人机退出缓冲区。
- 自定义地理围栏生效时，若无人机处于地理围栏外的地面上，将禁止起飞；若无人机正在地理围栏外飞行，将提示尽快返航或降落。

在授权区开展飞行时，如果在解禁区域和解禁日期内，无人机将可以正常进行飞行；一旦超出解禁区域或解禁日期后，无人机将执行当前所在区域的相关空域限制。

2.10.3 UGZ 导入

无人机支持 UGZ 导入功能，用户可以自行获取所在国家或地区的官方限飞区数据文件，并上传至无人机的飞控系统中。无人机在飞行中临近相关空域时，将执行相应的状态响应（包含告警、减速等）来保障飞行安全。

提示

- UGZ 导入功能支持导入 json 类型的限飞区数据文件。用户可以导入所在地航空管理部门公示的限飞区数据文件。
- 操作方法：将 json 文件复制到遥控器磁盘根目录下，在飞行应用的“地图”页面内依次点击右侧的“”->“导入电子围栏”，依照页面指引进行相关操作。

2.10.4 无人机解禁

若需申请禁飞区特定空域的无人机解禁，请依照飞行计划提前准备以下信息：

- 申请人身份信息及联系方式。
- 解禁批文：所在地主管部门（公安局、航空管理部门等任一组织/机构）关于飞行申请的有效批文扫描件或影像。
- 解禁区域：圆柱形区域，包含以下信息：
  1. 解禁区域名称。
  2. 飞行空域平面的中心点坐标（经纬度，小数点后 6 位）。

3. 飞行空域平面半径（单位：米，小数点后 2 位）。
4. 飞行高度（单位：米，小数点后 2 位）。

- 解禁日期：用户根据有效批文填写，建议精准到日/时/秒。
- 无人机 S/N 序列号：可一次申请多个。
- 飞行员的 Autel 账号：可以一次申请多个。

登录道通智能网站 https://www.autelrobotics.cn/service/noflight/，输入相关信息，完成解禁申请。

申请解禁成功后，获得解禁证书，证书数据包含：无人机序列号、飞行员账号、解禁区域（包含有效期）。

提示
● 提交解禁申请后，将于 24 小时内完成审批，并在 48 小时内完成解禁。请提前合理规划飞行计划。

2.11 限高限远

限高将限制无人机相对起飞点的最大飞行高度；限远将限制无人机最大飞行半径距离（以返航点为圆心）。

用户可以在飞行应用中设置限高、限远数值，以保证无人机的安全飞行。详情请参考第六章“6.5 设置页面”。

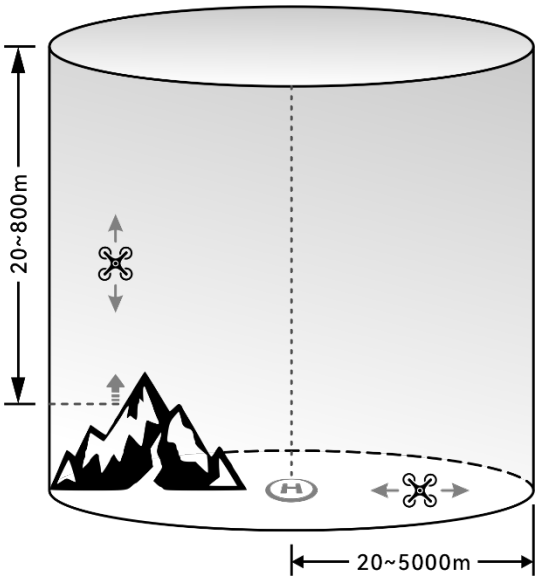


图 2-5　限高限远示意图

提示

- 在飞行应用中，高度限制允许设定的范围值为 20~800 米，距离限制允许设定的范围值为 20~5000 米。实际飞行时，设定的最大高度限制应不超过所在地法规限制的高度，如中国大陆和欧盟均规定民用无人机的最大飞行高度不超过 120 米；美国规定民用无人机的最大飞行高度不超过 400 英尺。
- 设定最大高度限制时，应充分考虑返航高度的合理性，返航高度不超过最大高度限制。
- 返航高度应设定为高于飞行区域内最高障碍物的高度。

2.12 无人机校准

2.12.1 指南针校准

指南针（磁力计）在无人机出厂时已进行过校准，通常不需要用户校准。

若飞行应用中浮窗显示“指南针需要校准，请校准后飞行”告警提示，请按以下步骤对其进行校准。

重要

- 指南针对电磁干扰非常敏感，会导致指南针出现错误和飞行质量下降。
- 校准时，请选择开阔的室外区域。
- 校准时，请远离强磁场区域或大块金属，例如磁矿、停车场、带有地下钢筋的建筑区域、地下或架空输电线附近等。
- 校准时，请勿随身携带铁磁物质或金属物件，如手机、手表等。
- 校准过程中，请远离带电物体，并使无人机离地面 1.5 米。
- 校准过程中，请勿关闭无人机电源或启动动力电机。

表 2-4 指南针校准

步骤	操作	图示
1	无人机和遥控器开机后。 在飞行应用的首页内依次点击“”>-“”>-“”>-“指南针校准”>-“开始校准”。 按照页面提示进行校准。	
2	握住无人机，使其保持在水平方向。 水平旋转 360°，直至页面提示进行下一步。	
3	握住无人机，使其保持在竖直方向，机头朝上。 水平旋转 360°，直至页面提示进行下一步。	

4 握住无人机，使其机头朝左，侧面朝下。水平旋转 360°，直至页面提示校准成功。

提示

- 请根据飞行应用的“指南针校准”页面内的提示执行校准步骤。
- 若校准失败，无人机的后机臂灯会变为红灯常亮，此时应重复上述步骤。
- 若指南针在校准后仍无法正常使用，可将无人机移到其他地点再次校准。

2.12.2 IMU 校准

IMU 在无人机出厂时已进行过校准，通常不需要用户校准。

若飞行应用中浮窗显示“IMU 异常无法起飞，请先校准 IMU”或“请校准 IMU”告警提示，请按以下步骤对其进行校准。

重要

- 请根据飞行应用的“IMU 校准”页面内的提示放置无人机，并保持无人机处于静止状态。
- 请将无人机放在平坦的地面上，校准过程中请勿随意移动，关闭或重启无人机。
- IMU 校准期间，云台将处于不工作的状态。

表 2-5　IMU 校准

步骤	操作	图示
1	无人机和遥控器开机后。 在飞行应用的首页内依次点击“⊞”>-“⚙”>-“◈”>-“IMU 校准”>-“开始校准”。 按照页面提示进行校准。	
2	收起机臂，将无人机平放在地面，直至页面提示进行下一步。	
3	将无人机翻转 180°，机腹朝上平放，直至页面提示进行下一步。请注意保护机身顶部的视觉避障镜头和夜航灯。	

4	将无人机左侧面平放在地面上，直至页面提示进行下一步。	
5	将无人机右侧面平放在地面上，直至页面提示进行下一步。	
6	收起机臂，将机头朝上平放在地面，直至页面提示校准成功。注意不要磕碰后侧视觉避障镜头。	

提示

- 请根据飞行应用的“IMU 校准”页面内的提示执行校准步骤。
- 若校准失败，应重复上述步骤。

2.12.3 云台自动校准

云台在无人机出厂时已进行过校准，通常不需要用户执行自动校准。

若飞行应用中浮窗显示“请校准云台电机”告警提示，按以下步骤对其进行自动校准。

表 2-6　云台校准

步骤	操作	图示
1	无人机和遥控器开机后，将无人机放置在平坦的地面上，保持无人机为静止状态。 在飞行应用的首页内依次点击“”>-“”>-“”>-“云台自动校准”>-“开始校准”。	
2	等待校准进度条达到 100%，屏幕提示“校准成功”，则云台自动校准成功。	

2.13 空中紧急停桨

在飞行过程中，若无人机的动力电机发生动力受损或故障（如螺旋桨破损或缺失、动力电机故障），导致无法正常控制时，可开启空中紧急停桨功能。开启后，通过同时向下内掰或外掰遥控器的左右摇杆，强制动力电机停转，使无人机自由坠落迫降，降低无人机故障可能引起的财物损失和对地面人员的伤害。

发生故障时，用户应尽可能操控移动无人机至远离人群或建筑物的地方，并降低无人机高度以及水平速度，再执行紧急停桨功能。开启此功能请参考第六章“6.5 设置页面”。

重要

- 无人机具备一定初速度的情况下执行紧急停桨，无人机会呈抛物线坠落，如不可预测轨迹，请勿在此情景下执行停桨。
- 迫降完成后，请尽快联系道通智能进行无人机动力系统的检修。

2.14 远程识别

远程识别系统允许将无人机飞行员的注册号（Remote ID）上传至该系统，并在飞行期间，通过使用一个开放的、有文件记录的传输协议，将部分非敏感数据如：飞行员的注册号、无人机 S/N 序列号、时间戳、无人机的地理位置、无人机的地面以上高度或其起飞点、从正北方顺时针测量的航线和无人机的地面速度、飞行员的地理位置（如果没有，则为起飞点的地理位置）等信息，实时主动广播给其广播范围内的移动设备。有效控制无人机在飞行过程中给公共安全带来的潜在风险，同时为无人机的飞行监管提供有效的信息和数据工具。

本产品支持远程识别功能。在中国大陆境内，通过 UOM 实名登记的无人机在完成开机自检后，自动开启 Remote ID 广播，将飞行动态数据报送至 UOM 平台。

提示

- 当前部分国家和地区已强制要求开启远程识别功能，用户在相关区域飞行时，请务必遵守所在地相关法律规定。
- 操作路径：（非中国大陆地区）在飞行应用的首页内依次点击“”>-“”>-“”>-“Remote ID”，依照页面指引进行相关操作。详情请参考第六章“6.5 设置页面”。
- 无人机在开机自检阶段或起飞前以及飞行过程中，若检测到远程识别功能模式异常，将在飞行应用中浮窗显示“Remote ID 异常，请遵守空管法规进行飞行”告警提示，遥控器同步发出语音提示。

2.15 标准飞行操作流程

2.15.1 飞行前检查列表

每一次飞行前，请按照以下步骤执行全面的飞行前检查，确保安全飞行。

- 确保遥控器、无人机电量充足，且无人机电池安装到位，电池解锁按键在锁紧状态。
- 确保无人机螺旋桨安装紧固、无破损变形，动力电机和螺旋桨表面干净无异物，螺旋桨和机臂处于完全展开状态。

- 确保无人机的视觉避障镜头、云台相机的镜头以及补光灯的镜片表面均无异物、脏污或指纹等，且不被机身上的挂载或其它配件等遮挡。
- 确保无人机云台保护罩已被取下，且云台的三轴运动处于正常状态。
- 确保无人机已插入 microSD 存储卡且 microSD 存储卡槽、PSDK 接口处均盖紧橡胶保护盖，否则将影响无人机的防护性能。
- 确保遥控器天线锁定稳固且已展开至最佳角度。
- 将无人机放置于户外开阔平整地带，确保周边无障碍物、建筑物、树木等，用户站在无人机机尾至少 10 米远处。
- 确保无人机和遥控器开机后处于连接状态，且无人机动力电机、云台相机能正常工作。
- 确保无人机、遥控器、飞行应用等已按照提示升级至最新版本。
- 确保飞行应用中显示的所有告警提示已进行处理。
- 确保进入飞行应用设置页面对飞控参数、避障行为、摇杆模式等相关飞行安全参数进行设置，并熟悉飞行操作，以确保参数设置符合自身需求，保证飞行安全。
- 若多架无人机同时飞行，请保持适当的空中距离，以免发生安全事故。

⚠ 警告

- 请注意，为了确保人身安全，在多机对频模式下执行无人机起飞前，应严格确保无人机之间在地面上的水平间距保持在至少 5 米以上，并且用户需要站在远离所有无人机机尾方向至少 10 米远处。如不按要求保持安全距离，无人机起飞后，自动调整间距时，可能会靠近人员而造成伤害。

2.15.2 飞行基础流程

本无人机提供三种摇杆模式：美国手、中国手、日本手。每一种摇杆模式对无人机的控制逻辑各不相同，默认模式为美国手。用户可根据自身操控习惯，在飞行应用中进行摇杆模式切换，切换方式请参考第六章“6.5 设置页面”。以下为开展飞行的基本操作流程：

1. 请参考“2.15.1 飞行前检查列表”完成飞行前的准备工作。
   - 将无人机置于户外开阔平整地带，确保周边无障碍物；其中多机对频模式下，无人机之间的水平间距应保持在至少 5 米以上。
   - 长按 3 秒遥控器电源按键，打开遥控器。
   - 长按 3 秒无人机电源按键打开无人机电源，等待遥控器上出现云台相机的画面（表示当前状态正常）。
   - 站在远离（所有）无人机机尾至少 10 米的位置。
2. 请参考第四章“4.10.3 启动/关闭无人机动力电机”使用遥控器操控启动无人机动力电机并起飞。
3. 请参考第四章“4.10.1 摇杆模式”和“4.10.2 摇杆模式说明”对无人机小心地进行操控。
4. 请参考第四章“4.10.3 启动/关闭无人机动力电机”降落无人机，然后关闭无人机动力电机。

无人机开机后将进行自检，发生以下任一情况时，将执行以下策略以保障飞行安全。

表 2-7　开机自检安全飞行策略

飞行策略	禁止起飞	允许起飞
自检异常项	● 无人机 IMU 异常 ● 电池校验异常 ● 电池未安装到位 ● 无人机电调异常 ● 任务模式下，RTK 模块不 Fix ● 内部通信异常 ● 气压计异常 ● 远程识别系统异常（仅限美国）	● 磁力计异常 ● 非任务模式下，RTK 模块不 Fix ● 无人机处于姿态模式 ● 远程识别系统异常（除美国外）

2.15.3 安全功能清单

飞行前，请了解以下安全功能，能够帮助您在应急情况下以正确的方法保证飞行的安全性。

表 2-8　安全功能清单

序号	安全功能	路径
1	自动返航	请参考本章“2.7 自动返航”。
2	空中紧急停桨	请参考本章“2.13 空中紧急停桨”。

2.15.4 飞行后检查列表

每次飞行后，请按照以下步骤执行全面的飞行后检查，以确保无人机系统的安全。

- 飞行后，应将无人机降落在开阔、平坦、坚实的地面上，避免降落在沙地、湿地、倾斜地面或移动平台上。
- 降落点必须远离人员或动物活动区域。降落时，无人机飞行员应与降落点保持至少 5 米的水平距离。
- 无人机降落后，在抵近无人机前，应先关闭无人机动力电机。在进行目视检查前，应先关闭无人机电源。
- 目视检查时，请检查无人机的视觉避障镜头、云台相机的镜头以及补光灯的镜片，确保表面没有异物或脏污。如有，请用干软布擦拭干净。
- 目视检查时，请检查无人机机身外观及无人机动力电机，确保机身无破损、裂纹、松动，无人机动力电机无堵塞。如有，请停止使用并联系道通智能。
- 请检查螺旋桨，确保其无破损、松动、变形等情况。如有，请及时更换新螺旋桨。

- 从无人机上取下智能电池后，检查智能电池接口及外观是否有异常。如发现电池结构或接口损坏，或有鼓包、漏液等情况，应立即停止使用该电池，并按本手册中的说明进行妥善处理。
- 完成以上检查后，请为无人机安装云台保护罩，并按要求折叠无人机机臂，将无人机及智能电池存放在工业箱内。
- 使用过的遥控器表面应擦拭干净，并按要求折叠天线，一并存放在工业箱内。

2.16 告警信息提示表

在整个飞行阶段，无人机系统的异常状态将在飞行应用中的“6.3 状态通知栏”左侧进行浮窗显示，用户可以查询以下信息表来了解无人机系统的常见状态告警信息提示。

表 2-9　告警信息提示表

序号	告警等级	告警提示语	备注
1	中级告警	App 操作退出	
2	高级告警	IMU 加热中，请稍后起飞	
3	高级告警	IMU 异常无法起飞，请先校准 IMU	
4	中级告警	PPS 信号异常	
5	中级告警	Remote ID 异常，请遵守空管法规进行飞行	除美国外
6	高级告警	Remote ID 异常，根据当地法规禁止起飞	美国地区
7	高级告警	Remote ID 异常，正在返航	美国地区，飞行中
8	中级告警	RTK 未就绪，请稍后起飞	
9	中级告警	RTK 信号不稳定，请注意安全	
10	高级告警	SD 卡错误，请更换 SD 卡	
11	高级告警	SD 卡已满，将切换到机载闪存	
12	高级告警	SLAM 关闭，请注意安全	
13	中级告警	暗光环境避障无效，请注意安全	
14	中级告警	变焦功能异常	
15	中级告警	避障系统异常，需要临时关闭避障系统，请注意安全	

16	高级告警	部分桨叶停转，请尽快降落	
17	中级告警	长焦镜头异常	
18	中级告警	当前位于禁飞区，飞机开始降落，请注意安全	
19	高级告警	当前位于禁飞区，禁止起飞	
20	高级告警	电池电量差异过大，禁止起飞	
21	高级告警	电池电压不更新，请重启飞机	
22	中级告警	电池电压低，飞行速度受限	
23	高级告警	电池电压异常，请尽快返航或降落	
24	中级告警	电池关机，请长按电源键开机	
25	高级告警	电池过放，请更换电池	
26	高级告警	电池数据异常，禁止起飞	
27	高级告警	电池未安装到位，禁止起飞	
28	高级告警	电池温度过低，飞行速度受限	
29	高级告警	电池温度过低，请预热后再使用	
30	高级告警	电池温度过高，请降温后使用	
31	高级告警	电池温度过高，请尽快返航或降落	
32	高级告警	电池温度偏低，请降低飞行速度	
33	高级告警	电池温度偏高，请降低飞行速度	
34	高级告警	电池压差过大，禁止起飞	
35	高级告警	电池压差过大，请更换电池	
36	高级告警	电池压差过大，请尽快返航或降落	
37	高级告警	电池异常，请检查或更换电池	
38	高级告警	电调板温度过高，请降低飞行速度	

39	中级告警	电调异常	
40	中级告警	低电返航	
41	中级告警	对焦失败，请检查镜头是否正常	
42	中级告警	飞行功率过大，请检查负载	
43	高级告警	飞行控制异常，请尽快降落	
44	高级告警	飞行任务异常，请重启飞机	无人机未起飞
45	中级告警	飞行任务异常，请注意安全	
46	中级告警	飞机进入警示区	
47	中级告警	飞机电量不足，无法起飞	
48	高级告警	飞机接近禁飞区	
49	中级告警	飞机进入增强警示区	
50	高级告警	飞机倾角过大，请放置在平坦地面	
51	高级告警	飞机未激活	
52	高级告警	飞机位于可飞区外，禁止起飞	
53	高级告警	飞机位于可飞区外，开始返航	
54	高级告警	飞机异常震动，禁止起飞，请联系客服	
55	高级告警	飞机异常震动，请尽快返航或降落，并联系客服	
56	高级告警	飞机已靠近警示区	
57	高级告警	飞机与遥控断开连接	
58	中级告警	飞机遭受 GNSS 诱骗	
59	中级告警	飞机姿态初始化中	
60	高级告警	飞机姿态异常，请尽快降落	
61	高级告警	风速过高飞机无法稳定飞行，请注意安全	

62	高级告警	负载过重，请检查飞机负载	
63	中级告警	广角镜头异常	
64	中级告警	固件升级失败	
65	中级告警	航线任务已完成	
66	中级告警	后视镜头有脏污，请清洁镜头	
67	高级告警	环境光线暗，仅雷达避障工作，请注意安全	
68	高级告警	环境光线暗，仅雷达避障工作，左右避障失效，请注意安全	
69	中级告警	桨叶未安装，请确认桨叶是否安装正常	
70	高级告警	检测到撞击	
71	中级告警	接近动力上限	
72	中级告警	接近动力下限	
73	高级告警	进入低功耗模式，红外镜头已关闭	
74	中级告警	激光模块故障	
75	高级告警	机载闪存已满，将切换到 SD 卡	
76	高级告警	雷达采数异常，请尝试重启飞机修复	
77	中级告警	雷达未标定，请进行标定	
78	中级告警	雷达温度过高	
79	高级告警	雷达异常，请尝试重启飞机修复	
80	高级告警	雷达自检失败，请尝试重启飞机修复	
81	高级告警	前后视觉避障异常	
82	中级告警	前视镜头有脏污，请清洁镜头	
83	高级告警	请检查云台	
84	中级告警	请开启飞机或连接新飞机	

85	中级告警	请确认桨叶是否安装正常	
86	高级告警	请校准 IMU	
87	高级告警	请校准云台电机	
88	高级告警	气压计异常，禁止起飞	
89	中级告警	任务已完成，开始返航	
90	中级告警	上视镜头有脏污，请清洁镜头	
91	高级告警	上下视觉避障异常	
92	中级告警	视觉定位关闭，请注意安全	
93	高级告警	无 GNSS，如要起飞，请先关闭新手模式	
94	高级告警	无效电池，禁止起飞	
95	中级告警	下视镜头有脏污，请清洁镜头	
96	高级告警	遥控器电池温度过高，请降温后充电	
97	高级告警	遥控器与飞机未连接	
98	中级告警	用户遥控器退出任务	
99	高级告警	右拨轮异常，请松开拨轮或校准遥控器	
100	高级告警	右摇杆异常，请松开摇杆或校准遥控器	
101	中级告警	云台到达限位，请检查云台或校准指南针	
102	高级告警	云台堵转，请检查云台	
103	高级告警	云台过热，请检查云台	
104	中级告警	云台故障	
105	中级告警	云台未就绪，请稍后起飞	
106	高级告警	云台与飞控通信中断	
107	高级告警	云台自检失败，请检查云台	

108	中级告警	雨雾环境视觉感知受影响，请暂时关闭避障并注意安全	
109	中级告警	正在飞向备降点	
110	中级告警	正在校准磁力计	
111	高级告警	指南针需要校准，请校准后飞行	
112	高级告警	指南针异常，禁止起飞，请联系售后处理	
113	中级告警	状态异常，返航绕障失效	
114	高级告警	左拨轮异常，请松开拨轮或校准遥控器	
115	高级告警	左摇杆异常，请松开摇杆或校准遥控器	
116	高级告警	左右避障和 SLAM 失效，请注意安全	
117	高级告警	左右避障失效，请注意安全	

第三章　无人机

3.1 无人机激活

首次开箱需激活无人机后方可开展飞行。无人机出厂默认已与遥控器进行对频，无人机和遥控器首次开机后，进入飞行应用时将会进行激活提示，请根据飞行应用的提示步骤激活无人机。

重要

- 激活操作前，确保遥控器已接入互联网，否则将激活失败。
- 若激活失败，请联系道通智能用户支持进行解决。
- 在完成无人机激活后，中国大陆地区的用户请按页面提示下载 UOM 应用完成无人机实名登记。
- 无人机与遥控器的对频操作请参考第四章“4.9 遥控器与无人机对频”。

3.2 无人机部件

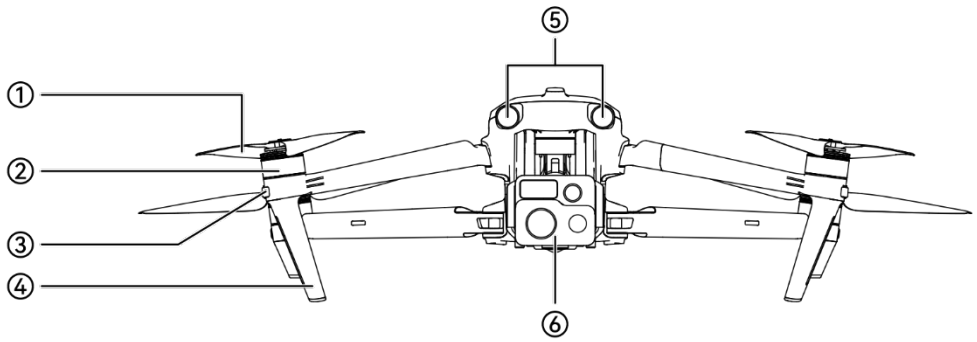


图 3-1　无人机正视图

表 3-1　无人机正视图说明

序号	名称	描述
1	螺旋桨	通过在空气中旋转，产生推力，推动无人机飞行。
2	动力电机	用于驱动螺旋桨转动。
3	前机臂灯	航向灯，主要用于飞行时辨别机头方向。
4	无人机脚架	用于支撑无人机，避免损坏机身底部。

5	前侧视觉避障镜头组	用于感知无人机前方的障碍物，避免无人机与之相撞。
6	云台	集成多种传感器，用于飞行时进行稳定拍摄或测量。

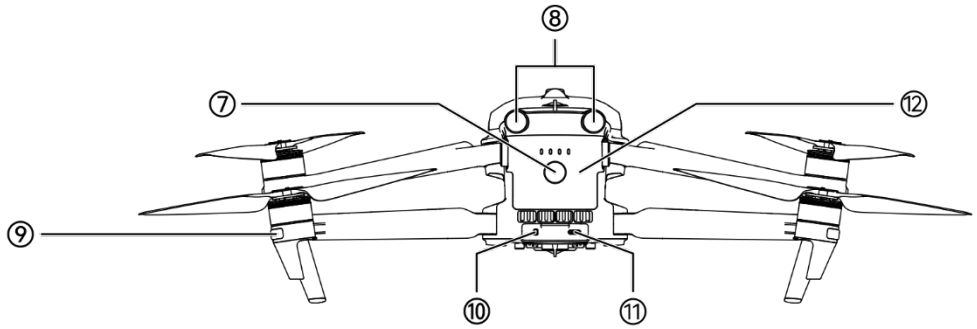


图 3-2　无人机后视图

表 3-2　无人机后视图说明

序号	名称	描述
7	电源按键	长按电源按键 3 秒，可启动无人机。 无人机开机后，快速点按电源按键 2 次（机臂灯绿灯快闪），无人机可进入单机对频模式；点按再长按无人机电源按键直至后机臂灯黄灯快闪，则进入多机对频模式。
8	后侧视觉避障镜头组	用于感知无人机后方的障碍物，避免无人机与之相撞。
9	后机臂灯	状态灯，主要用于显示当前的无人机状态。
10	microSD 卡槽	用于插入 microSD 存储卡。
11	USB-C 接口	用于连接电脑进行固件升级或调试，亦可连接部分功能挂载。
12	智能电池	安装于无人机电池仓内，用于提供无人机运行所需的电能。

⚠ 警告

- 无人机的 USB-C 接口不可用于充电，请勿接入充电器。无人机充电请参考第五章“5.3.5 智能电池充电”。

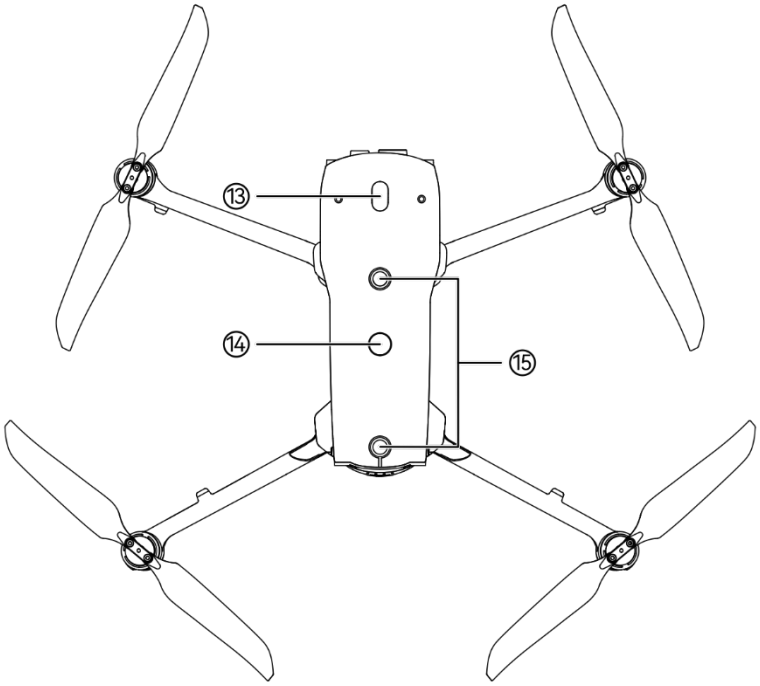


图 3-3　无人机顶视图

表 3-3　无人机顶视图说明

序号	名称	描述
13	扩展接口	即 PSDK 接口，可通过此接口为无人机安装第三方功能挂载，如喊话器、探照灯、RTK 模块等。
14	夜航灯	可发出高强度爆闪灯光，在暗光环境下飞行时指示无人机的位置，避免发生空中交通事故。
15	顶部视觉避障镜头组	用于感知无人机上方、左侧、右侧的障碍物，避免无人机与之相撞。

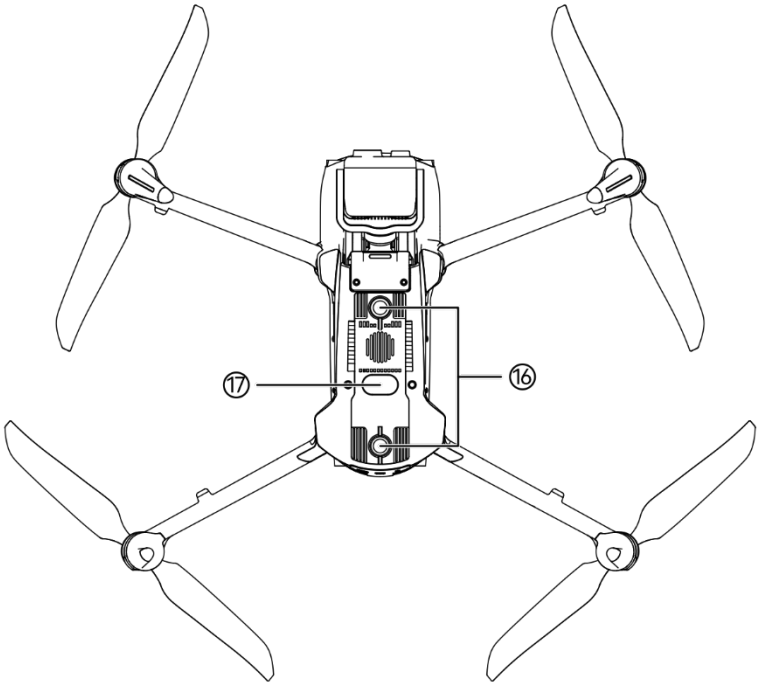


图 3-4　无人机底视图

表 3-4　无人机底视图说明

序号	名称	描述
16	底部视觉避障镜头组	用于感知无人机下方、左侧、右侧的障碍物，避免无人机与之相撞。
17	下视灯	LED 补光灯，主要用于弱光环境下，在无人机降落阶段增强降落点的环境光亮度，提高对地视觉避障感知能力，确保无人机安全降落。

⚠ 警告

- 无人机机身后侧的接口区配备有橡胶保护盖，用于保护 microSD 存储卡槽、外部 SSD 接口、USB-C 接口，请确认橡胶保护盖在飞行过程中为盖紧状态。
- 请勿自行拆卸出厂时已安装的部件（本手册描述中明确允许的部件除外），否则产品将失去保修资质。
- 请避免机身内部的 6 个毫米波雷达被异物遮挡。6 个毫米波雷达分别位于机身前侧视觉避障镜头组中间位置、后侧视觉避障镜头组中间位置、机身顶部中间位置、机身两侧贴近顶部的中间位置以及机身底壳的鱼眼镜头旁。

3.3 无人机螺旋桨

螺旋桨为易损部件，需要定期维护更换，以保证无人机的安全飞行。

本产品采用了螺旋桨快拆设计，方便用户自行更换螺旋桨。

- 保持身体部位远离转动的螺旋桨，以免造成伤害。

无人机出厂时，已默认安装好螺旋桨，无需用户重新安装。如螺旋桨出现损坏（如桨叶破损、折断等），请在飞行前及时更换新的螺旋桨。

提示

- 无人机螺旋桨为易损部件，如有需要，请联系道通智能购买。
- 螺旋桨的型号已标注在桨叶上。用户可以在靠近螺旋桨桨夹处的桨叶边缘查看螺旋桨型号。
- 螺旋桨无法安装在错误的螺旋桨安装座上，请务必仔细区分螺旋桨和安装座。
- 道通智能为每一台无人机额外配备两只备用螺旋桨（型号分别为 1158CW 和 1158CCW）。请见物品清单和包装。

重要

- 长时间使用后，螺旋桨叶片可能会发生形变，导致出现松紧度问题，此时应及时更换螺旋桨。

■ 螺旋桨的拆卸

1. 长按无人机电源按键 3 秒，关闭无人机电源，并取下智能电池。
2. 先握住螺旋桨下方动力电机的转子，防止其转动；用力向下按住螺旋桨桨夹，然后沿螺旋桨桨夹上标注的解锁方向转动，即可拆卸螺旋桨。

■ 螺旋桨的安装

无人机螺旋桨的安装有严格限制，请务必遵守以下说明：

1. 安装螺旋桨前，请务必确保无人机处于关机状态，并移除智能电池。
2. 无人机需安装两种螺旋桨，型号分别为 1158CW 和 1158CCW，每种螺旋桨各两只。其中 1158CCW 螺旋桨的桨夹处有白色环形色标，1158CW 螺旋桨的桨夹处无白色环形色标。
3. 无人机动力电机上的螺旋桨安装座分为两种，中轴处带有白色环形色标的螺旋桨安装座适配 1158CCW 螺旋桨，中轴处无白色环形色标的螺旋桨安装座适配 1158CW 螺旋桨。

4. 安装螺旋桨时，将螺旋桨放置于对应的螺旋桨安装座上，确保螺旋桨桨夹处的卡扣对准安装座上的卡槽后，握住螺旋桨下方动力电机的转子，防止其转动；再用力向下按住螺旋桨桨夹，然后沿螺旋桨桨夹上标注的锁定方向转动，使螺旋桨安装牢固。

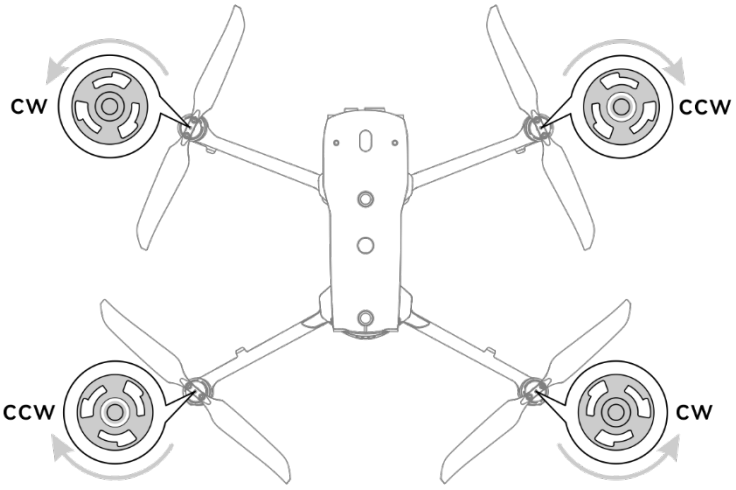


图 3-5　螺旋桨安装示意图

表 3-5　螺旋桨安装说明

螺旋桨型号	1158CCW （桨夹处含白色环形色标）	1158CW （桨夹处无白色环形色标）
安装位置说明	含白色环形色标的安装座	无白色环形色标的安装座
锁定/解锁	锁定方向：如图 所示方向转动螺旋桨将其锁定在安装座上。 解锁方向：如图 所示方向转动螺旋桨将其从安装座上移除。	

⚠ 警告

- 满载时螺旋桨转速每分钟最大可达 7500 转，请务必注意安全。
- 每次飞行前，请务必检查各螺旋桨是否完好。如有老化、破损或变形，请更换后再飞行。
- 每次飞行前，请务必检查各螺旋桨是否安装正确和锁定牢固。
- 请使用道通智能提供的螺旋桨，不同型号的螺旋桨不可混用。
- 更换螺旋桨前，确保无人机电源已关闭。
- 螺旋桨边缘较为锐利，更换螺旋桨时，建议佩戴防护手套。
- 请勿贴近或触摸旋转的螺旋桨或动力电机，以免被割伤。
- 无人机进行地面测试前，应先确保螺旋桨已被取下。

3.4 无人机机臂展开与收纳

飞行前，请确保无人机的前后机臂处于完全展开状态；飞行结束落地后，应及时清理无人机表面，并折叠机臂、收拢螺旋桨，将无人机放置于工业箱内。

- 展开机臂时，请先展开无人机前机臂，再展开无人机后机臂，以免造成空间干涉。
- 折叠机臂时，请先折叠后机臂，再折叠前机臂，以免造成空间干涉。

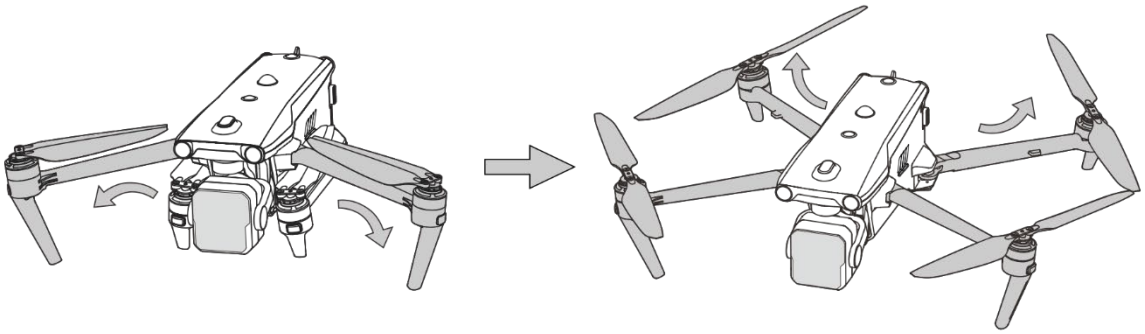


图 3-6　机臂展开过程

提示
● 无人机展开机臂后，应放置于开阔的水平地面上。

3.5 无人机机臂灯

无人机的四条机臂末端均安装有一个 LED 指示灯，其中前机臂灯为航向灯，后机臂灯为状态灯。起飞后，前机臂灯会周期性闪烁，帮助用户辨别机头方向；后机臂灯则显示当前无人机的状态。

前机臂灯亮起后为绿色，后机臂灯根据场景不同，可以分别显示绿色、黄色以及红色。

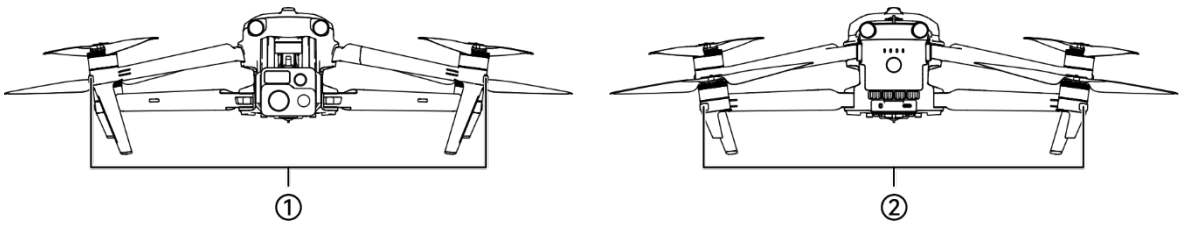


图 3-7　无人机机臂灯

表 3-6　无人机机臂灯状态说明

场景	前机臂灯（①）周期性状态	后机臂灯（②）周期性状态
遥控器与无人机未连接	绿灯：亮 1 秒/灭 1 秒	黄灯：亮 0.25 秒/灭 0.25 秒

指南针开始校准	绿灯：亮 1 秒/灭 1 秒	黄灯：亮 0.25 秒/灭 0.25 秒
指南针校准中	绿灯：亮 1 秒/灭 1 秒	绿灯：亮 0.25 秒/灭 0.25 秒
指南针校准成功	绿灯：亮 1 秒/灭 1 秒	绿灯：常亮
指南针校准失败	绿灯：亮 1 秒/灭 1 秒	红灯：常亮
IMU 校准	绿灯：常亮	红灯：亮 0.5 秒/灭 0.5 秒
低电量	绿灯：亮 1 秒/灭 1 秒	红灯：亮 0.5 秒/灭 1.5 秒
严重低电量	绿灯：亮 1 秒/灭 1 秒	红灯：亮 0.25 秒/灭 0.25 秒
IMU 警告	绿灯：亮 1 秒/灭 1 秒	红灯：常亮
电池无效	绿灯：亮 1 秒/灭 1 秒	红灯：亮 0.5 秒/灭 1.5 秒
磁力计警告	绿灯：亮 1 秒/灭 1 秒	红灯：亮 0.5 秒/灭 1.5 秒→黄灯：亮 0.5 秒/灭 1.5 秒
GNSS 模式	绿灯：亮 1 秒/灭 1 秒	绿灯：亮 1 秒→红灯：亮 1 秒* **前机臂灯熄灭时，后机臂灯亮红灯。*
姿态模式	绿灯：亮 1 秒/灭 1 秒	绿灯：亮 1 秒→红灯：亮 1 秒* **前机臂灯熄灭时，后机臂灯亮红灯。*
起飞	绿灯：常亮	绿灯：亮 0.5 秒/灭 1.5 秒
谨慎起飞	绿灯：亮 1 秒/灭 1 秒	黄灯：亮 0.25 秒/灭 0.25 秒
单机对频中	绿灯：亮 0.05 秒/灭 0.05 秒	绿灯：亮 0.05 秒/灭 0.05 秒
组网对频中	绿灯：亮 0.05 秒/灭 0.05 秒	黄灯：亮 0.05 秒/灭 0.05 秒
对频成功	绿灯：亮 0.05 秒/灭 0.05 秒	绿灯：常亮
对频失败	绿灯：亮 0.05 秒/灭 0.05 秒	红灯：常亮
固件升级中	绿灯：亮 0.1 秒/灭 0.1 秒	绿灯：亮 0.1 秒/灭 0.1 秒
升级成功	绿灯：常亮	绿灯：常亮
升级失败	绿灯：常亮	红灯：亮 0.5 秒/灭 0.5 秒

抓取日志	绿灯：常亮	绿灯：亮 0.25 秒/灭 0.25 秒→黄灯：亮 0.25 秒/灭 0.25 秒
寻找无人机	绿灯：亮 1 秒/灭 1 秒	红灯：亮 0.5 秒/灭 1.5 秒
飞行任务初始化中	绿灯：常亮	红灯：亮 0.2 秒→黄灯：亮 0.2 秒→绿灯：亮 0.2 秒→全部灭 0.4 秒

3.6 无人机夜航灯

无人机机身顶部配备有夜航灯。在夜间飞行时，可以指示无人机在空中的位置，避免发生空中交通事故。夜航灯可在飞行应用中手动开启或关闭。

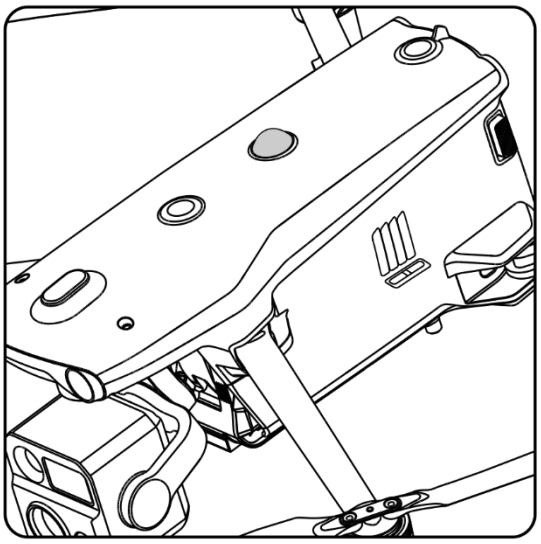


图 3-8　夜航灯

提示

- 夜航灯的开启与关闭操作请参考第六章“6.4 工具栏”和“6.5 设置页面”。

警告

- 夜航灯工作时，请勿直视，以免强光造成视力损伤。

3.7 无人机下视灯

无人机机身底部配备有下视灯（LED 补光灯），主要用于无人机在弱光环境下降落时，辅助底部视觉避障镜头组工作，以便获得更好的视觉定位效果，提升无人机降落的安全性。下视灯可在飞行应用中手动开启或关闭。

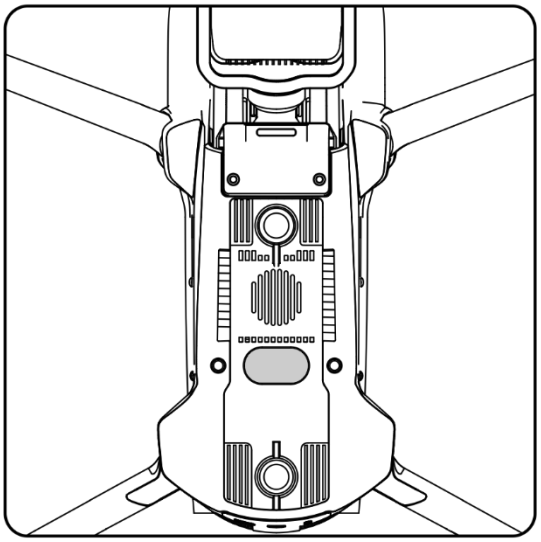


图 3-9　下视灯

提示
● 下视灯的开启与关闭操作请参考第六章“6.4 工具栏”和“6.5 设置页面”。

⚠ 警告
● 当下视灯设置为自动模式时，此时无人机若处于降落阶段且环境光线不足，下视灯将在离地面高度 5 米左右时自动开启，无人机降落成功后自动关闭。

3.8 云台相机

EVO Max 系列 V2 多旋翼无人机支持 3 种云台，分别为融光 4T V2 云台、融光 4N V2 云台以及融光 4NZ-L V2 云台。相关无人机的配置如下：

- EVO Max 4T V2 标配融光 4T V2 云台，搭载高倍率“变焦”相机、“广角”相机、“红外”相机以及激光测距仪，可以实现两公里车船目标识别，并能提供热成像影像、定位、测距等能力。
- EVO Max 4N V2 标配融光 4N V2 云台，搭载超星光级“夜视”相机、“广角”相机、“红外”相机以及激光测距仪，具备卓越的低照度环境摄像性能，并能提供热成像影像、定位、测距等能力。

- EVO Max 4NZ V2 标配融光 4NZ-L V2 云台，搭载“广角夜视”相机，“长焦夜视”相机、“红外”相机以及激光测距仪和红外激光补光灯，具备卓越的低照度环境摄像性能，同样能提供热成像影像、定位、测距等能力。

3.8.1 相机布局

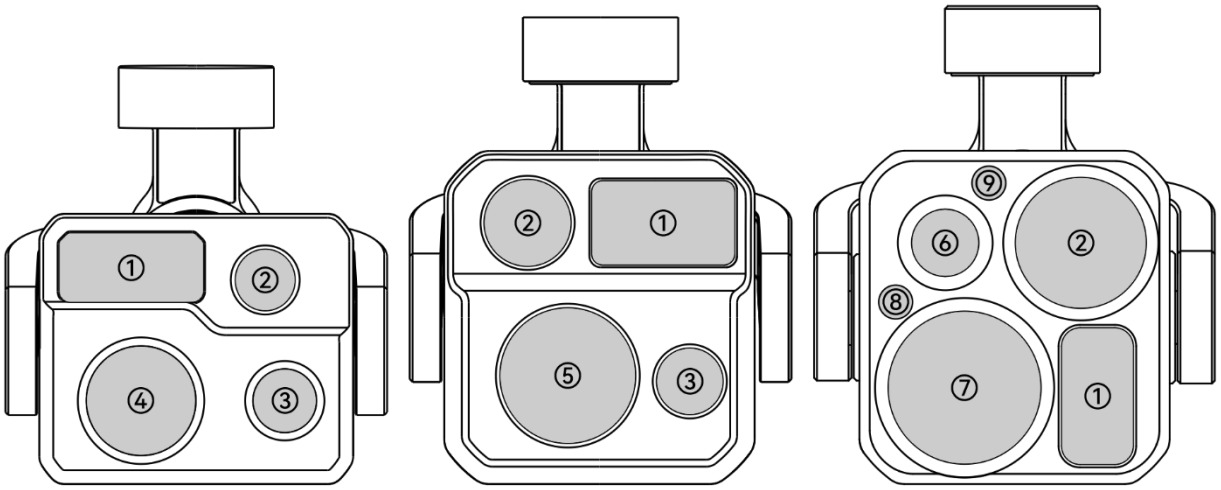


图 3-10　无人机云台相机布局

表 3-7　无人机云台相机布局的说明

序号	名称	描述
1	激光测距仪	通过测定激光束往返观测目标一次的时间来精准测定距离。 测距范围：5-1200 米。
2	“红外”相机	用于测温和夜视，可实时监控被测目标的温度分布，从而判断目标的状态。 测温范围：-20℃至+150℃（高增益模式），0℃至+550℃（低增益模式）。
3	“广角”相机	用于在较短的拍摄距离范围内，拍摄到较大视野的画面。 融光 4N V2：1/0.98" CMOS，有效像素 5000 万，视场角 85.01°。 融光 4T V2：1/2" CMOS，有效像素 4800 万，视场角 83.4°。
4	“变焦”相机	用于拍摄远景，可清晰拍摄远处景象。 1/2" CMOS，有效像素 4800 万，支持 10 倍连续光学变焦，20 倍混合变焦，160 倍数码变焦。

5	“夜视”相机	可用于低照度环境下（如黑夜）清晰成像。 0.0001Lux 环境亮度识别，1920×1200 分辨率。
6	“广角夜视”相机	可用于低照度环境下（如黑夜）在较短的拍摄距离范围内，拍摄到较大视野的清晰成像。 1/1.2" CMOS，3840×2160 分辨率。
7	“长焦夜视”相机	可用于低照度环境下（如黑夜）拍摄远景，可清晰拍摄远处景象。 1/1.2" CMOS，3840×2160 分辨率。
8	“长焦夜视”相机红外激光补光灯	增强低照度环境下（如黑夜）的拍摄效果。
9	“广角夜视”相机红外激光补光灯	增强低照度环境下（如黑夜）的拍摄效果。

⚠ 警告

- 切勿将红外相机对准强能量源，如太阳、熔岩、激光束、铁水等，以免损坏红外探测器。
- 被测目标温度应小于 600℃，超过该温度进行观测会造成红外探测器灼伤损坏。
- 激光测距仪为一类激光产品，请放心使用。
- 红外激光补光灯为 3B 类激光产品，使用时请避免暴露在光束中。

3.8.2 相机操作

■ 通过遥控器功能按键控制

- 右拨轮：控制选定的相机的变焦倍数。向左拨动，缩小变焦倍数；向右拨动，扩大变焦倍数。
- 录像按键：点按开始录制视频，再次点按结束录制视频。
- 拍照按键：点按可拍摄照片。

☀ 提示

- 遥控器的控制操作请参考第四章“4.1.1 遥控器部件”。

■ 通过飞行应用控制

具体操控方法可以参考第六章“6.8 相机页面”。

3.9 无人机云台

无人机搭载了具有高精度电机结构的三轴增稳云台，确保当无人机处于飞行状态时，云台相机也能拍摄出稳定的画面。

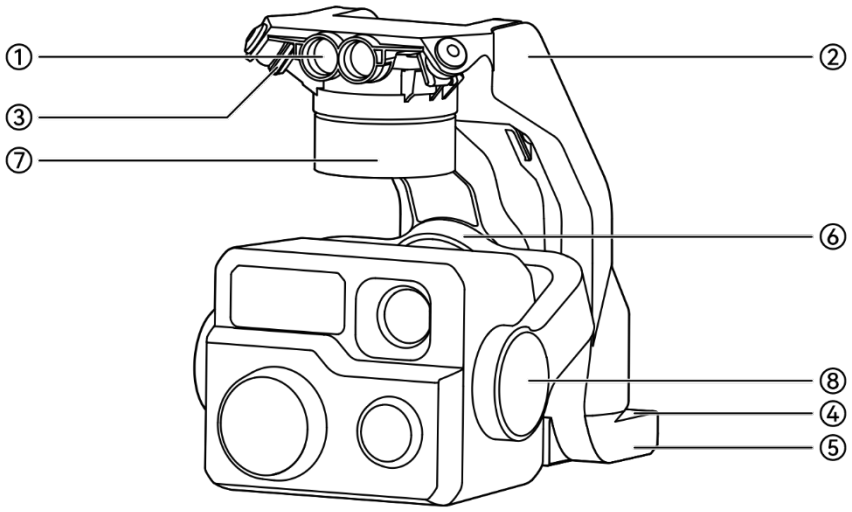


图 3-11　云台结构（融光 4T V2）

> 提示
>
> - 请知晓，除云台相机布局存在差异外，融光 4T V2、融光 4N V2 和融光 4NZ-L V2 的云台结构均相同。

表 3-8　云台结构的说明

序号	名称	描述
1	圆柱形孔	云台减震架前端的 2 个“圆柱形孔”，用于将云台减震架的一侧固定在“无人机机头云台舱”中的两个“固定插销”处。
2	减震架	用于固定减震球和云台。
3	减震球	用于对云台所受到的振动进行缓冲。
4	连接器	云台的连接器，与无人机机身底部的连接器槽位相连。
5	连接器保护盖	连接器上方的保护盖，用于将云台减震架的另一侧固定在无人机机身底部。
6	横滚轴电机	用于控制云台向左横滚或向右横滚的范围。 结构设计范围：-50°~+50°。

7	偏航轴电机	用于控制云台以自身为轴向左旋转或向右旋转的范围。 结构设计范围：-45°~+45°。
8	俯仰轴电机	用于控制云台向上旋转或向下旋转的范围。 融光 4T V2 结构设计范围：-135°~+45°，融光 4N V2 结构设计范围：-135°~+55°，融光 4NZ-L V2 结构设计范围：-135°~+50°。 可控转动范围：-90°~+30°。

3.9.1 云台结构设计范围

云台的俯仰轴（Tilt）、偏航轴（Pan）和横滚轴（Roll）转动说明如下。

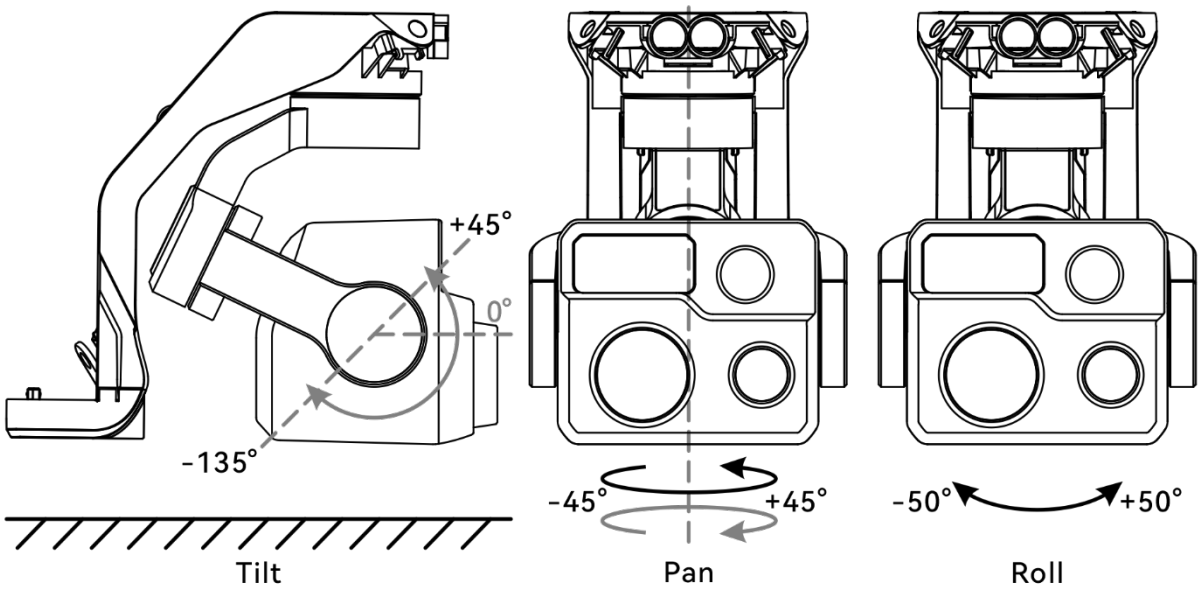


图 3-12　云台的三轴转动说明（融光 4T V2）

表 3-9　云台的结构设计范围

云台型号	俯仰轴	偏航轴	横滚轴
融光 4T V2	-135°~+45°	-45°~+45°	-50°~+50°
融光 4N V2	-135°~+55°	-45°~+45°	-50°~+50°
融光 4NZ-L V2	-135°~+50°	-45°~+45°	-50°~+50°

备注

- 云台的可控转动范围为俯仰方向：-90°~+30°。具体设置请参考第六章“6.5 设置页面”。

3.9.2 云台操作

■ 通过遥控器功能按键控制

- 左拨轮：控制云台俯仰角度。向左拨动，云台向下转动；向右拨动，云台向上转动。
- C1/C2 自定义按键：将 C1 或 C2 键设定为“云台回中/45°/朝下”后，可通过点按切换云台角度。

提示

- 遥控器的控制操作请参考第四章“4.1.1 遥控器部件”和“4.11.1 C1/C2 自定义按键”。

■ 通过飞行应用控制

具体操控方法可以参考第六章“6.8.1 相机功能入口”。

警告

- 未使用无人机时，尤其是在转移、存放无人机时，请务必使用云台保护罩固定云台，以避免云台相机因意外旋转或磕碰而损坏。
- 打开无人机电源前，请务必取下云台保护罩，否则可能导致云台电机和相关电路损坏。
- 打开无人机电源时，云台将自动旋转以执行自检和校准，请确保云台附近无阻碍其运动的物体。

3.9.3 更换云台

无人机的云台采用可拆设计，方便用户更换不同型号的云台以满足不用场景的飞行需求。

重要

- 请根据以下操作指引更换云台，否则可能导致云台或云台接口损坏或接触不良。
- 请勿频繁更换云台，云台连接器为精密器件，频繁插拔可能会造成无人机与云台之间接触不良。
- 请使用道通智能指定的云台型号进行更换，不兼容的云台会损坏无人机。

⚠ 警告

- 禁止带电拆卸或安装云台，且必须等待无人机电源关闭 15 秒以后，等待内部电容放电完毕才能拆卸或安装云台。
- 将无人机颠倒进行云台拆卸或安装时，请注意保护无人机机身顶部的视觉避障镜头和夜航灯，避免刮蹭。
- 若无人机顶部扩展接口安装有功能挂载，在进行拆装云台前，请务必将其取下，以免造成损坏。

■ 拆卸云台

1. 长按无人机电源按键 3 秒，关闭无人机电源，并取下智能电池。
2. 将无人机置于水平表面，使机身底部朝上。
3. 使用 PH00 十字螺丝刀拧松固定“连接器保护盖”的两个防脱螺钉。
4. 轻微提起“连接器保护盖”并向后上方滑动云台，即可取出云台。

⚠ 警告

- 拆卸云台时，请勿抓住云台机身使劲向外拉，以免损坏云台；取出云台时应握住云台减震架。

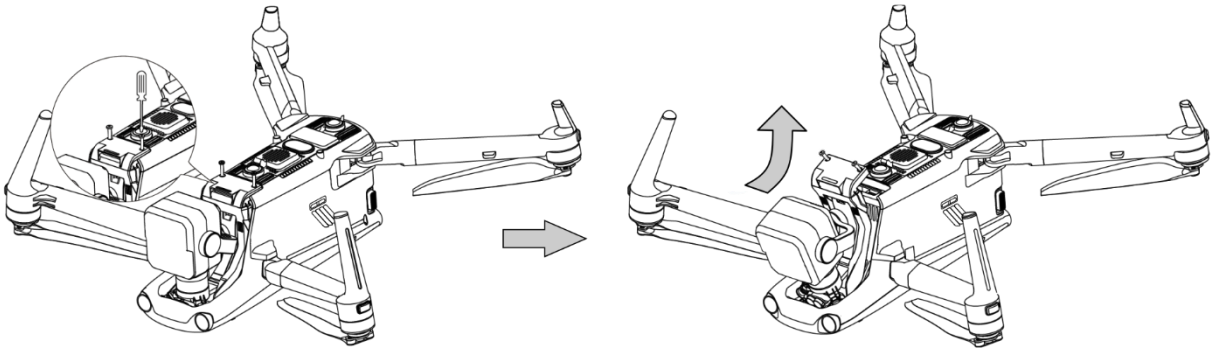


图 3-13　拆卸云台

■ 安装云台

1. 长按无人机电源按键 3 秒，关闭无人机电源，并取下智能电池。
2. 将云台减震架前端的“圆柱形孔”与“无人机机头云台舱”中的两个“固定插销”对齐后，向下前方轻推滑动云台直至“连接器保护盖”对齐无人机上的“连接器槽位”。
3. 向下轻推“连接器保护盖”至底，使“连接器保护盖”下方的连接器插入“连接器槽位”，需保持“连接器保护盖”与无人机机腹齐平。
4. 使用 PH00 十字螺丝刀将两颗防脱螺钉分别预拧紧至“连接器保护盖”的两个固定孔位中，确保连接器与“连接器槽位”连接无偏移后，再最终拧紧两颗防脱螺钉，固定“连接器保护盖”。

5. 将无人机正确放置在水平地面，展开机臂，长按无人机电源按键 3 秒，打开无人机电源。若连接正确，则云台将自动旋转执行自检。

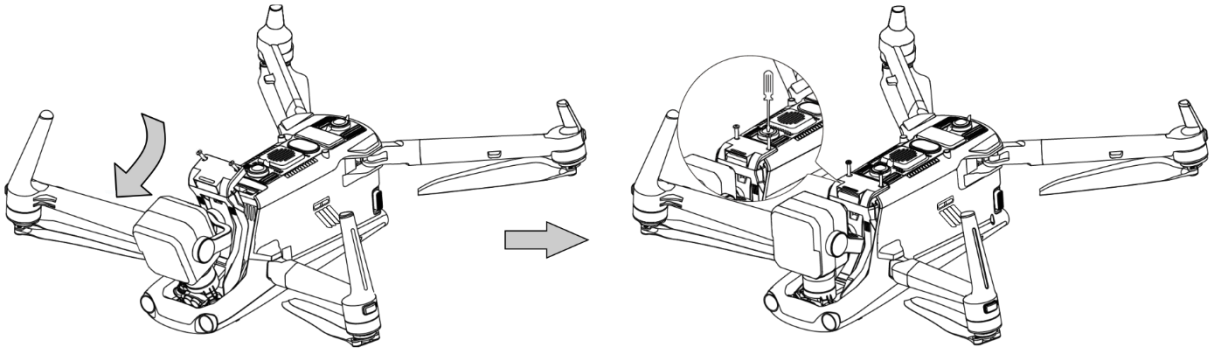


图 3-14　安装云台

重要
● 请务必确保云台的“连接器保护盖”与无人机机身底部的“连接器槽位”对齐，否则将影响云台与无人机的连接。

⚠ 警告
● 将云台安装至无人机后，请确保各部分处于紧密固定的状态，以免在飞行过程中，因云台安装不牢固引起云台相机的功能故障而造成损失。

3.10 飞控系统

无人机通过内置的智能飞控系统实现稳定便捷的飞行控制。该系统支持多项先进的功能，包括自动返航、失联保护、视觉定位系统等。

表 3-10　飞控系统

模块	描述
IMU	三轴陀螺仪和三轴加速计测量加速度和角速度。
指南针（磁力计）	测量地磁场并为无人机提供航向参考。
GNSS 接收机	接收全球卫星导航信号，用于测定经度、纬度、海拔高度。
气压计	测量大气压力，用于测定无人机的海拔高度。
视觉避障感知系统	为无人机提供机身周围 720°的视觉避障感知能力。

毫米波雷达	为无人机提供全天时、全天候的障碍物感知能力。

3.10.1 飞行模式

根据 GNSS 信号的可用情况和飞行条件，无人机可在下述三种飞行模式之间自动切换。相关飞行模式可在飞行应用的状态通知栏中实时查看，详情请参考第六章“6.3 状态通知栏”。

表 3-11　飞行模式

飞行模式	描述
GNSS 模式	当无人机检测到符合要求的 GNSS 信号时，会自动进入 GNSS 模式。 在 GNSS 模式下，若打开避障系统，避障系统将提供辅助信息，可更精准地定位和避开障碍物，提供稳定、顺畅的飞行操控。 GNSS 模式下支持自动返航、失联保护、电子围栏等安全功能。
视觉定位模式	当无人机启用“视觉定位”功能，且检测到的 GNSS 信号不满足 GNSS 模式要求时，若环境光照和飞行高度符合要求（周围环境光照度 > 15Lux，地面纹理清晰，漫反射率 > 20%，无人机飞行高度在视觉避障感知系统观测范围内），则无人机自动进入视觉定位模式。
姿态模式	当 GNSS 信号缺失，且环境光照和飞行高度均无法满足视觉避障感知系统最低要求时，即同时出现无 GNSS 信号和视觉定位失效的情况时，会自动进入 姿态模式。此模式下，无人机避障功能被禁用，无人机仅通过气压计控制高度，相关飞行安全需要用户自行决策。

⚠ 警告

- 若用户对无人机的飞行操控未完全掌握，同时无人机处于姿态模式，请勿贸然起飞，以免造成飞行安全事故。
- 无人机处于视觉定位模式和姿态模式时，电子围栏系统中的禁飞区功能会失效，请务必注意切勿侵犯管控空域。

3.10.2 飞行档位

不同的飞行档位下，无人机具有不同的飞行动力输出性能。用户可在飞行应用中设置无人机的飞行档位。详情请参考第六章“6.3 状态通知栏”和“6.5 设置页面”。

表 3-12　飞行档位

飞行档位	描述
低速档	前进、后退、左移、右移：3 米/秒，上升：2.5 米/秒，下降：2.5 米/秒。
舒适档	前进、后退、左移、右移：10 米/秒，上升：3 米/秒，下降：3 米/秒。
标准档	前进、后退：15 米/秒，左移、右移：10 米/秒，上升：6 米/秒，下降：6 米/秒。
狂暴档	前进：23 米/秒，后退：18 米/秒，左移、右移：20 米/秒，上升：8 米/秒，下降：6 米/秒。

⚠ 警告

- 若用户对无人机的飞行操控未完全掌握，不建议切换至狂暴档使用。
- 贴近地面飞行时，为了安全考虑，建议将无人机切换至低速档飞行。
- 切换至狂暴档时，无人机的避障功能将会失效，无人机在飞行过程中，将不会自动躲避周围障碍物。请时刻留意周边环境，手动操控无人机躲避障碍物。
- 切换至狂暴档时，其飞行速度相较于标准档有大幅度的提升，因此该档位下，安全距离也会相应地延长。用户在该档位下操控无人机手动飞行时，应保持至少 50 米的安全距离，以保障人身安全以及飞行安全。

3.10.3 智能飞行功能

■ 精准降落

精准降落利用无人机的底部视觉避障镜头组记录其起飞点的信息。在返航和降落过程中，利用视觉算法实时计算无人机与其起飞点的位置误差，从而控制无人机在起飞点位置精准降落。

■ 降落保护

降落保护利用无人机的底部视觉避障镜头组和下向毫米波雷达的综合观测结果创建一个深度图，然后计算深度图的平坦度和角度，以探测表面是否足够平坦，确保无人机安全降落。

■ 智能绕障

智能绕障利用无人机的视觉避障感知系统和前向毫米波雷达的综合观测结果，进行飞行路径的最优化计算，实现多方向上的避障策略。

☀ 提示

- 若未设置返航点，无人机会记录起飞点作为默认返航点。当返航点在飞行过程中未刷新时，精准

降落才会生效。

- 启用精准降落功能时，应确保起飞环境未发生变化。

3.10.4 快速换电

本产品支持电池热替换功能，可以在无人机不关机的状态下完成智能电池的更换，避免重新执行开机等待流程。进行快速换电操作时，建议在 8 秒内完成智能电池的更换，以保证无人机能正常激活新电池开机。

重要

- 进行快速换电操作前，请在飞行应用中开启“快速换电”功能，详细操作请参考第六章“6.5 设置页面”。
- 快速换电拔出智能电池后，无人机会进入低功耗模式，此时通过内部超级电容供电，此时应快速完成电池更换。
- 换电时间受温度影响可能存在不同，请在 8 秒内完成换电操作；若换电时间超过 8 秒，请重启无人机。在-10℃以下环境进行快速换电可能会失败。

3.11 microSD 存储卡的安装

无人机标配一张 64GB 的 microSD 存储卡，出厂时已安装至无人机 microSD 存储卡槽。如用户需要更换更大容量的 microSD 存储卡，请参考以下操作。

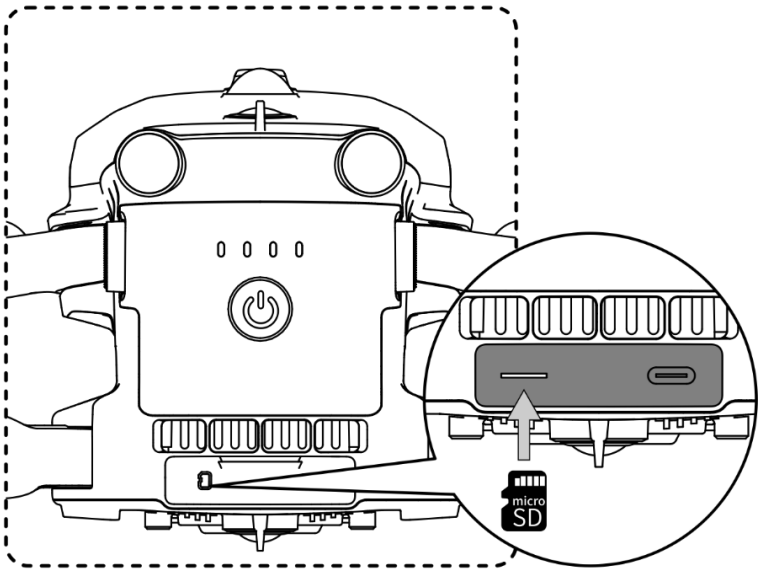


图 3-15　安装 microSD 存储卡

提示

- 无人机本身内置 128GB 存储空间，其中由于系统固件版本的升级占用，剩余可用空间约 64GB。
- 建议用户优先使用外置 microSD 存储卡保存飞行采集的影像数据，避免内置存储空间不足时影响无人机安全。
- 如需拍摄高清视频，建议使用 Class 10、UHS-3 或更高规格的 microSD 存储卡。

⚠ 警告

- 为防止数据丢失，取出 microSD 存储卡前，请先关闭无人机电源。
- 安装完 microSD 存储卡后，请及时盖好接口区的橡胶保护盖，以免影响无人机的防护性能。

3.12 连接至计算机

若需向计算机设备传输照片和视频，请使用数据线通过无人机机身后侧的 USB-C 接口与计算机设备连接。

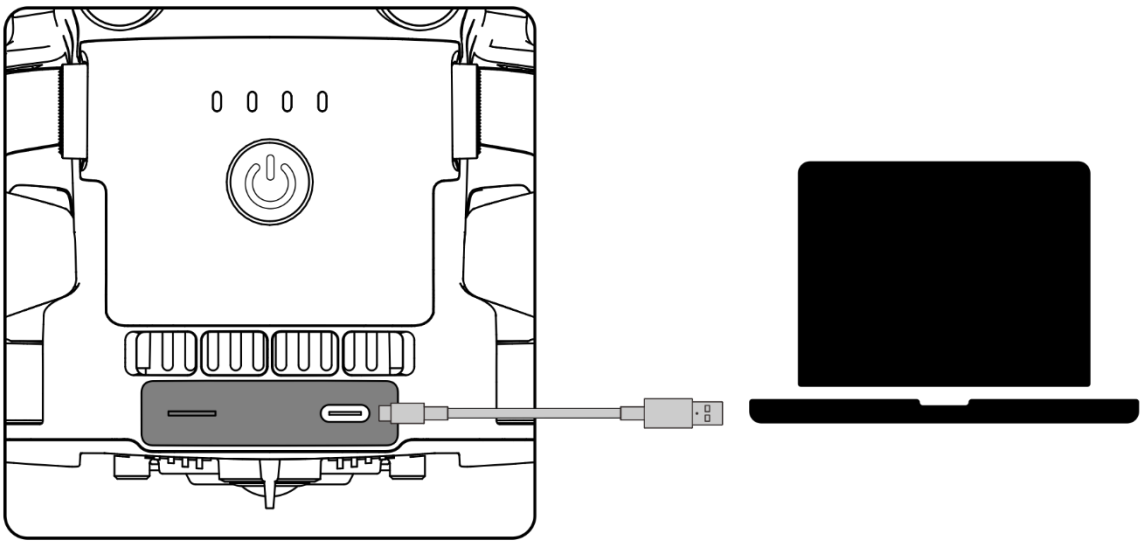


图 3-16　将无人机连接至计算机

3.13 扩展接口

无人机顶部提供有基于 USB-C 接口形式的 PSDK 接口，可以为无人机提供额外的功能挂载能力，如 RTK 模块、喊话探照一体机等。

重要

- 无人机功能挂载需用户额外购买。如有需求，请联系道通智能或经过安全与兼容性认证测试的第三方厂家。
- 请勿将其它 USB-C 接口形式的设备插入到 PSDK 接口中，否则可能会造成无人机损坏。
- 飞行前，请确保功能挂载与无人机紧固连接，两侧固定螺钉处于拧紧状态。
- 飞行时，请时刻留意无人机电量。功能挂载需消耗无人机电量才能进行工作，这会造成无人机飞行时长减少。
- 无人机移除功能挂载后，请务必盖好 PSDK 接口处的橡胶保护盖，否则将影响无人机的防护性能。

表 3-13　兼容挂载列表

挂载信息	XRT-2301X RTK 模块	DU4 喊话探照一体机
部件号（EAN）	6924991127222	6924991124795
部件号（UPC）	889520207225	889520204798
制造商信息	道通智能	极至科技
挂载最大尺寸	72×48×45 毫米	145×117×83 毫米
挂载最大重量	29 克	195 克
功能兼容性要求	当前版本暂不支持	无人机固件版本：V1.9.1.125 遥控器版本：V1.9.1.117 飞行应用版本：V2.4.54

提示

- 上述功能挂载配合无人机使用时，务必确保无人机、遥控器、飞行应用满足功能兼容性要求，低于要求的版本将可能无法启用相关功能。
- 满电量状态下，无人机搭载功能挂载工作时，悬停时间将变为减少，其他方面不受影响。

3.14 噪声说明

本产品在工作时会产生一定程度的噪声。用户应提前了解所在地的噪声污染防治法规，并设置合理的飞行高度或安全距离，确保不干扰其他人员、团体或组织。

■ A 加权声功率级

无人机已通过相关符合资质的第三方检测机构的声功率测试，其结果符合欧盟有关无人驾驶航空器的规定。

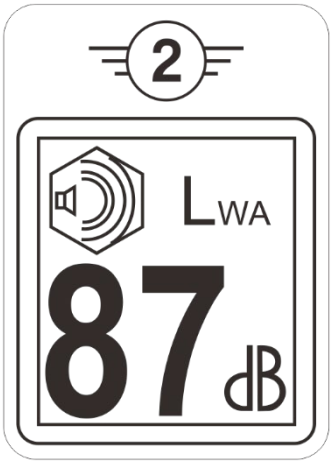


图 3-17　无人机的 A 加权声功率级

■ A 计权声压级

根据中国大陆 GB 42590-2023 的相关要求，本无人机的噪声测量结果如下：

表 3-14　无人机噪声测量结果（归一化到离无人机 1 米处）标识表

观测点	悬停	飞行（1 米/秒）
地面观测点（垂直下方）	71.5dB	75.8dB
侧面观测点（等高平面）	73.7dB	71.7dB
注：测量环境为室外水泥地		

提示
● 飞行前，请务必提前核实飞行区域的噪声限制，避免因无人机噪声违反所在地的管理规定。

3.15 无人机通信频段

本产品搭载 Autel SkyLink 3.0 图传技术，具有 4 根图传天线，其中 2 路发射信号、4 路接收信号，使无人机和地面控制站之间的通信距离可达 15 千米。

- 支持多路频段的自适应跳频传输，根据电磁干扰情况选择最优信道，具有强大的抗干扰能力。
- 实时传输画质达到 1080P@30fps，并且具备 64Mbps 的高传输码率和低延时传输特性。
- 数据链路传输和数据存储均采用 AES-256 加密方式，保证端到端之间的数据安全。

备注

- 传输码率的数据基于搭载的地面控制站，且数据源于测试数据。测试环境和条件不同，数据可能存在差异。
- 通信距离仅供参考，实际使用时，请时刻留意遥控器信号的质量。当遥控器信号较弱时，应及时收缩飞行半径，请参考第六章“6.3 状态通知栏”。

提示

- 实际使用时，将无人机与遥控器进行开机对频连接后，两者的无线电通信频段将默认由飞行应用自动根据无人机接收到的 GNSS 定位信息进行精确控制，以便确保符合所在地法规允许的频段。
- 进行飞行前，应确保无人机开机后，能接收到良好的 GNSS 信号，以便飞行应用能选择正确的通信频段。
- 当无人机开机后未获取到 GNSS 定位信息（如开机即进入视觉定位模式或姿态模式时），无人机与遥控器的无线电通信频段将默认采用 2.4G 频段；当无人机由 GNSS 模式进入到视觉定位模式或姿态模式时，其通信频段将保持不变。

■ 无人机通信频段说明

本产品的通信频段符合全球各地的法规要求，请放心使用，相关使用频段见下表。

提示

- 用户可在飞行应用中自行选择合法的图传频段，详情操作请参考第六章“6.5 设置页面”。

表 3-15　无人机全球使用通信频段

频段分类	详细频段	支持国家/地区
900M	902-928MHz	■ 美国（FCC） ■ 加拿大（ISED）
2.4G	2400-2476MHz	■ 中国大陆（SRRC）
2.4G	2400-2483.5MHz	■ 美国（FCC） ■ 加拿大（ISED） ■ 欧盟（CE） ■ 英国（UKCA）
5.2G	5150-5250MHz	■ 美国（FCC）

		■ 欧盟（除德国外，CE） ■ 英国（UKCA）
5.2G	5170-5250MHz	■ 德国（CE）
5.8G	5725-5829MHz	■ 中国大陆（SRRC）
5.8G	5725-5850MHz	■ 美国（FCC） ■ 加拿大（ISED） ■ 欧盟（CE） ■ 英国（UKCA）

备注

- 部分国家和地区对无线电通信频段存在严格使用限制，请务必合法使用，严禁改装本产品的通信组件。
- 如在上述表格未列出的其他国家飞行，可以咨询所在地通信管理部门，了解符合所在地法规要求的无人机无线电通信频段。
- 本产品会根据 GNSS 定位信息自动匹配合法的频段，用户可放心使用。

■ **地面控制站设备**

表 3-16 无人机地面控制设备支持列表

控制设备信息	Autel 智能遥控器 V3
部件号（EAN）	6924991130963
部件号（UPC）	889520210966
制造商信息	道通智能
控制软件	Autel Enterprise
软件版本要求	V2.4.54 或更高
遥控器固件要求	V1.9.1.117 或更高
补充说明	标配

提示

- 遥控器为套装内标配物品，道通智能亦提供适用于本产品的遥控器零售包装供客户自行选购。
- 通过遥控器控制无人机飞行时，确保控制软件版本符合上述要求。

第四章　遥控器

4.1 遥控器简介

遥控器上默认安装飞行应用 Autel Enterprise，可实现对无人机与云台相机的设置和操控，实时传输显示无人机云台相机拍摄的高清图传画面。其通信距离最大可以达 15 千米。

备注
● 遥控器的最大通信距离为在无遮挡、无干扰的场景下测得，仅供参考。 ● 遥控器支持自适应跳频传输，根据电磁干扰情况选择最优信道，具有强大的抗干扰能力。 ● 无人机与遥控器之间的数据链路传输和数据存储均采用 AES-256 加密方式。

4.1.1 遥控器部件

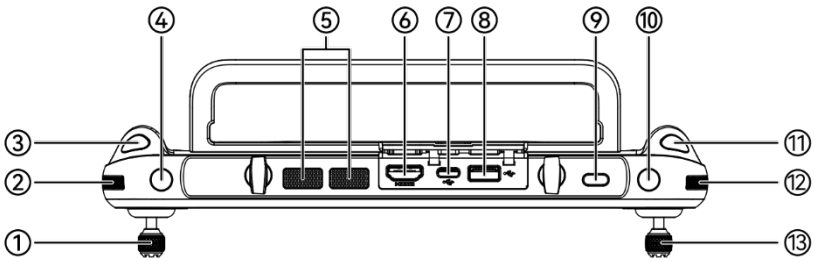


图 4-1　遥控器顶视图

表 4-1　遥控器顶视图说明

序号	名称	描述
1	左摇杆	操控无人机的运动状态。摇杆模式默认为美国手，此模式下可控制无人机的升降与航向。可在飞行应用中进行摇杆模式的设置，详情请参考第六章“6.5 设置页面”。
2	左拨轮	拨动可调节云台的俯仰角度。
3	录像按键	点按可以开始录制视频，再次点按结束录制视频。
4	C1 键	可在飞行应用中进行按键功能自定义设置，详情请参考第六章“6.5

		设置页面”。
5	出风口	用于遥控器散热，使用时请注意是否有异物堵住出风口。
6	HDMI 接口	通过此接口可将遥控器的实时图传画面投屏至支持的显示设备。
7	USB-C 接口	用于遥控器充电或设备调试。
8	USB-A 接口	可扩展 4G/5G 模块或外接 USB 存储设备进行数据传输。
9	电源按键	遥控器关机状态下，长按 1 秒显示遥控器剩余电量，长按 3 秒开机；遥控器开机状态下，点按可执行熄屏/亮屏，长按 6 秒可执行强制关机。
10	C2 键	可在飞行应用中进行按键功能自定义设置，详情请参考第六章“6.5 设置页面”。
11	拍照按键	点按可以拍摄照片。
12	右拨轮	拨动可调节云台相机的变焦倍数。
13	右摇杆	操控无人机的运动状态。摇杆模式默认为美国手，此模式下可控制无人机的前/后/左/右四个方向的平移。可在飞行应用中进行摇杆模式的设置，详情请参考第六章“6.5 设置页面”。

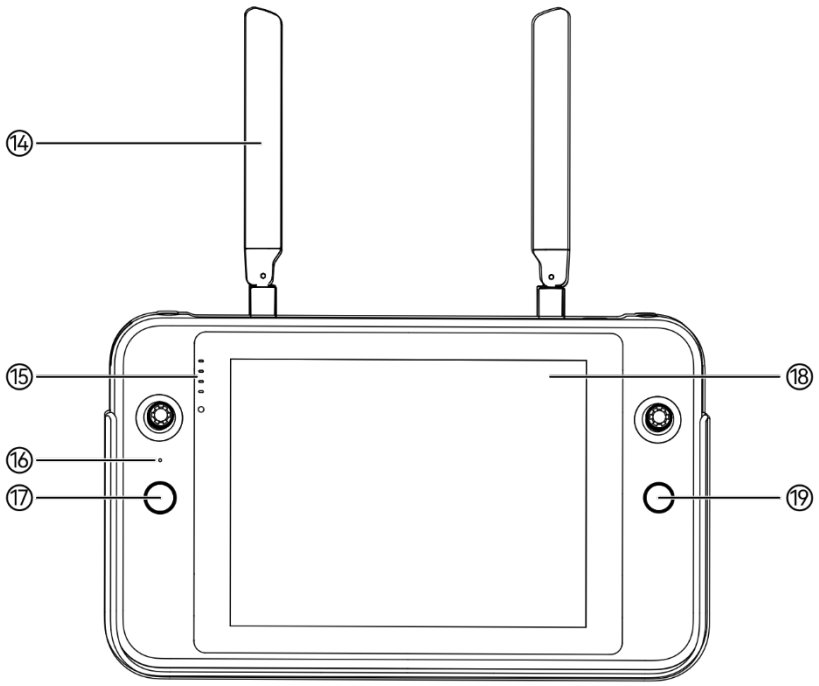


图 4-2　遥控器正视图

表 4-2　遥控器正视图说明

序号	名称	描述
14	天线	传输遥控器对无人机的控制信号以及接收无人机的图传信号。
15	电量指示灯	显示遥控器当前剩余电量大致范围。
16	拾音孔	接收遥控器附近的外部音源信息。
17	起飞/返航按键	无人机已开机但未起飞时，长按 2 秒该按键，无人机起飞并悬停于设置的悬停高度处，默认距地面 1.2 米高。 无人机处于飞行中时，长按 2 秒该按键，无人机将激活自动返航。 详细操作请参考本章“4.11.2 起飞/返航按键和暂停按键”。
18	显示屏	显示实时图传画面。分辨率为 2048×1536，支持触控操作。
19	暂停按键	无人机执行飞行任务时，点按该按键，可以控制无人机暂停飞行并悬停在原地，再次点按将恢复飞行；长按该按键 2 秒，可以控制无人机退出飞行任务。

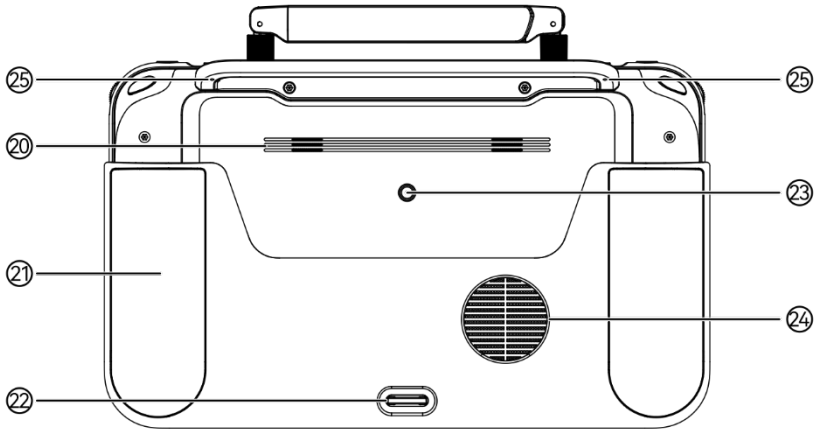


图 4-3　遥控器后视图

表 4-3　遥控器后视图说明

序号	名称	描述
20	扬声器	播放声音以提示设备状态。
21	保护壳	防止遥控器碰撞、磨损等外部损伤。
22	下挂钩	用于连接并固定遥控器挂带。

23	标准 1/4 接口	用于连接脚架。
24	进风口	用于遥控器散热，使用时请注意是否有异物堵住进风口。
25	摇杆收纳螺纹孔	用于收纳左右摇杆。

4.1.2 通信频段

遥控器的通信频段符合全球各地的法规要求，请放心使用，相关使用频段见下表。

> **提示**
>
> - 实际使用时，将无人机与遥控器进行开机对频连接后，两者的无线电通信频段将默认由飞行应用自动根据无人机接收到的 GNSS 定位信息进行精确控制，以便确保符合所在地法规允许的频段。
> - 用户亦可自行选择指定合法的图传频段，详情操作请参考第六章“6.5 设置页面”。
> - 进行飞行前，应确保无人机开机后，能接收到良好的 GNSS 信号，以便飞行应用能选择正确的通信频段。
> - 当无人机开机后未获取到 GNSS 定位信息（如开机即进入视觉定位模式或姿态模式时），无人机与遥控器的无线电通信频段将默认采用 2.4G 频段；当无人机由 GNSS 模式进入到视觉定位模式或姿态模式时，其通信频段保持不变。

表 4-4　遥控器全球使用通信频段

频段分类	详细频段	支持国家/地区
900M	902-928MHz	■ 美国（FCC） ■ 加拿大（ISED）
2.4G	2400-2476MHz	■ 中国大陆（SRRC）
2.4G	2400-2483.5MHz	■ 美国（FCC） ■ 加拿大（ISED） ■ 欧盟（CE） ■ 英国（UKCA）
5.8G	5725-5829MHz	■ 中国大陆（SRRC）
5.8G	5725-5850MHz	■ 美国（FCC） ■ 加拿大（ISED）

		■ 欧盟（CE） ■ 英国（UKCA）

备注

- 部分国家和地区对无线电通信频段存在严格使用限制，请务必合法使用，严禁改装通信组件。
- 如在上述表格未列出的其他国家飞行，可以咨询所在地通信管理部门，了解符合所在地法规要求的无人机无线电通信频段。
- 无人机系统会根据 GNSS 定位信息自动匹配合法的频段，用户可放心使用。

4.2 遥控器挂带的安装

提示

- 遥控器挂带为选装件，用户可以按需决定是否安装。
- 长时间手持遥控器进行飞行时，建议安装遥控器挂带，可以有效降低手部握持压力。

■ 安装步骤

1. 将挂带上的 2 个金属夹扣分别夹至遥控器机身背面金属提手两侧的较窄位置。
2. 将挂带的金属钮扣打开后，穿过遥控器机身背面底部的下挂钩，再扣紧金属钮扣。
3. 将挂带戴至脖颈后，调整挂带的长度至合适长度，穿戴方式如下图所示。

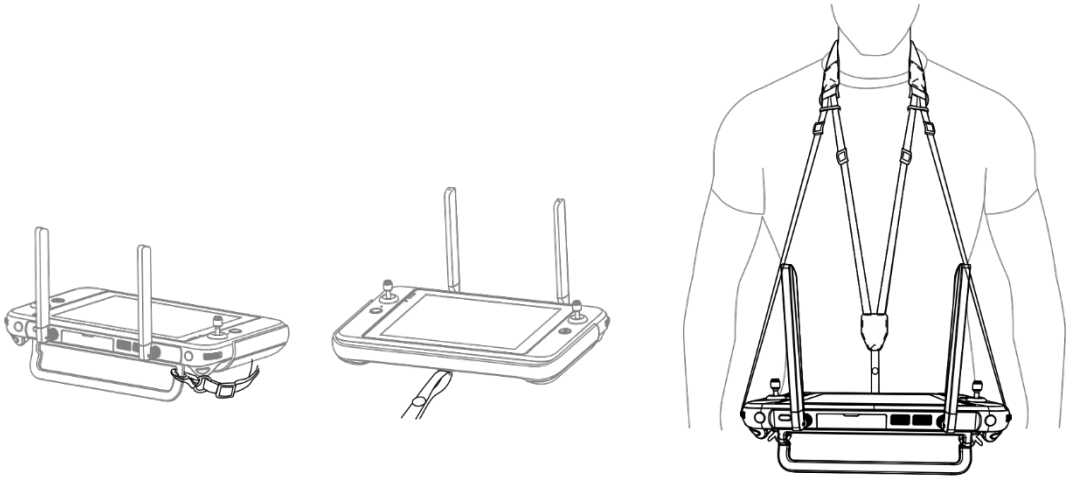


图 4-4　安装遥控器挂带（按需）

4.3 摇杆的安装/收纳

遥控器采用可拆摇杆设计，有效降低收纳空间，方便携带和运输。

■ 安装摇杆

在遥控器背部金属提手上方的摇杆收纳螺纹孔处，逆时针旋下 2 个摇杆，再分别顺时针旋转安装至遥控器机身的 2 个摇杆位置。

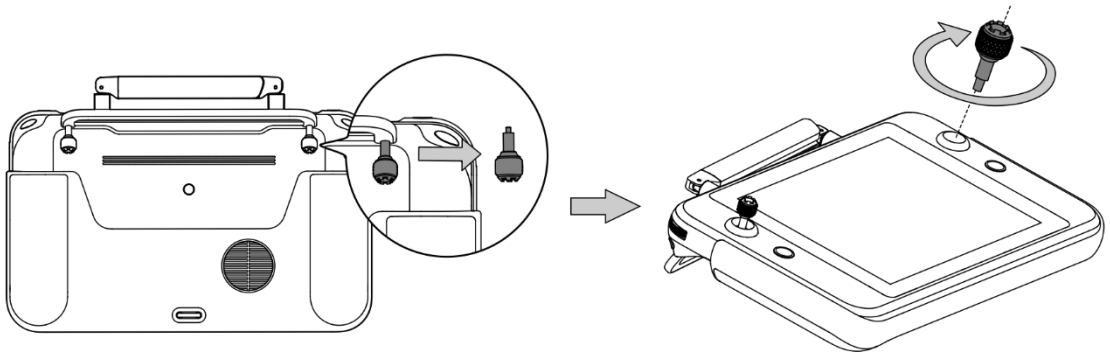


图 4-5　安装摇杆

■ 收纳摇杆

按上述操作相反步骤进行即可。

提示
● 非使用场景（运输、无人机临时待机等）下，建议将摇杆取下并收纳于金属提手上，避免误碰摇杆造成摇杆损坏或无人机意外启动。

4.4 遥控器开机/关机

■ 遥控器开机

长按遥控器机身顶部电源按键 3 秒，听到“嘀”声后，遥控器开机。

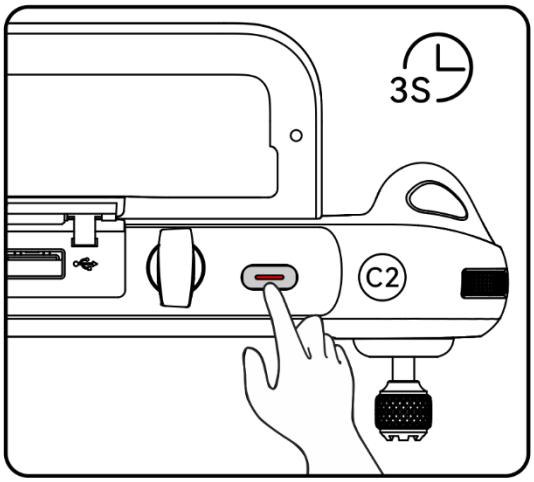


图 4-6　遥控器开机

提示
● 全新的遥控器首次开机使用时，请按照屏幕提示进行相关设置。

■ 遥控器关机

遥控器开机状态下，按住机身顶部的电源按键，直到遥控器屏幕顶端弹出“关机”或“重启”的图标，点击“关机”图标即可执行遥控器关机。点击“重启”图标，遥控器将进行重启。

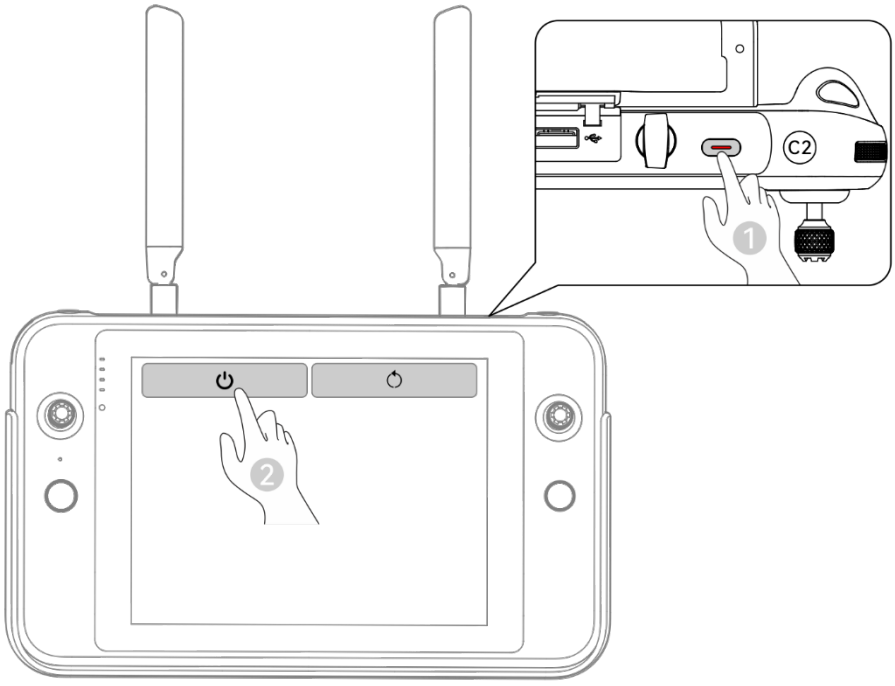


图 4-7　遥控器关机

提示
● 遥控器开机状态下，长按机身顶部的电源按键 6 秒，遥控器将强制关机。

4.5 查看遥控器剩余电量

遥控器关机状态下，按住遥控器电源按键 1 秒，电量指示灯将显示遥控器剩余电量大致范围。

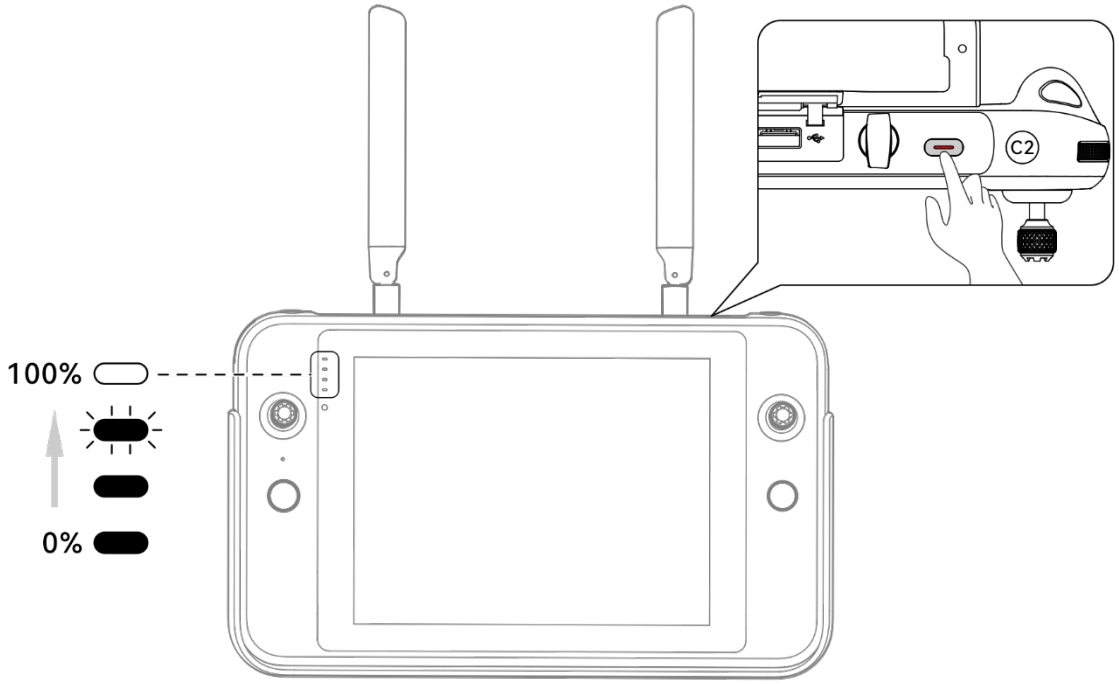


图 4-8　查看遥控器剩余电量

表 4-5　关机状态下遥控器剩余电量

电量图	含义	电量图	含义
	1 颗灯常亮：电量 0%-25%		2 颗灯常亮：电量 26%-50%
	3 颗灯常亮：电量 51%-75%		4 颗灯常亮：电量 76%-100%

提示

- 遥控器开机后，用户可以通过以下途径查看遥控器当前的具体剩余电量:
  1. 在飞行应用中的顶部状态通知栏内查看。
  2. 在遥控器系统状态通知栏内查看，需提前在系统设置的“电池”一栏里开启“电池电量百分比”显示。
  3. 进入遥控器的系统设置，在“电池”一栏里查看遥控器当前的具体剩余电量。

4.6 遥控器充电

将官方标配的遥控器充电器的输出端通过 USB-C 转 USB-A 或 USB-C 转 USB-C 数据线连接至遥控器的 USB-C 接口处，将遥控器充电器 AC 插头处连接至交流电源（100-240V~ 50/60Hz）。

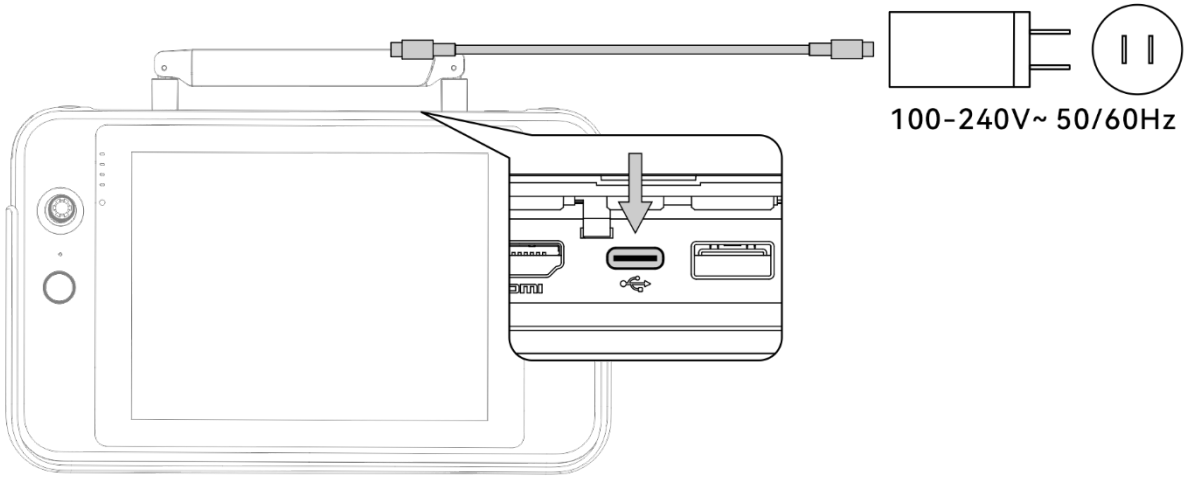


图 4-9　通过遥控器充电器给遥控器充电

提示

- 若长期闲置，请每 3 个月对遥控器进行一次充电，以免长期低电量影响电池寿命或损坏电池。

⚠ 警告

- 请使用道通智能提供的遥控器充电器或其他支持 PD 60W 协议的充电器给遥控器充电。使用不符合以上要求的其他第三方充电器可能会损坏遥控器的电池。
- 充电完成后，请及时断开遥控器与遥控器充电器的连接。

备注

- 无人机起飞前，建议将遥控器充至满电状态。
- 一般情况下，遥控器电池充满需要耗时约 120 分钟，但充电时间与剩余电量相关。

4.7 遥控器天线调整

进行飞行时，请将遥控器天线展开并调整至合适位置，不同的天线角度接收到的信号强度不同。

当天线与遥控器背面呈 180°或 270°夹角，且天线平面正对无人机时，遥控器与无人机的信号质量可达最佳状态。

重要

- 操控无人机时，务必使无人机处于最佳通信范围内。
- 请勿同时使用其它同频段的通信设备，以免对遥控器信号造成干扰。
- 实际操作中，当无人机与遥控器之间处于信号不佳的状态时，遥控器端将会进行提示，请根据提示调整天线朝向方位，确保无人机处于最佳的数据传输范围。
- 使用过程中，请确保遥控器天线处于紧固无松动的状态。若出现天线松动的情况，请顺时针旋转天线连接处，直至无法旋转。

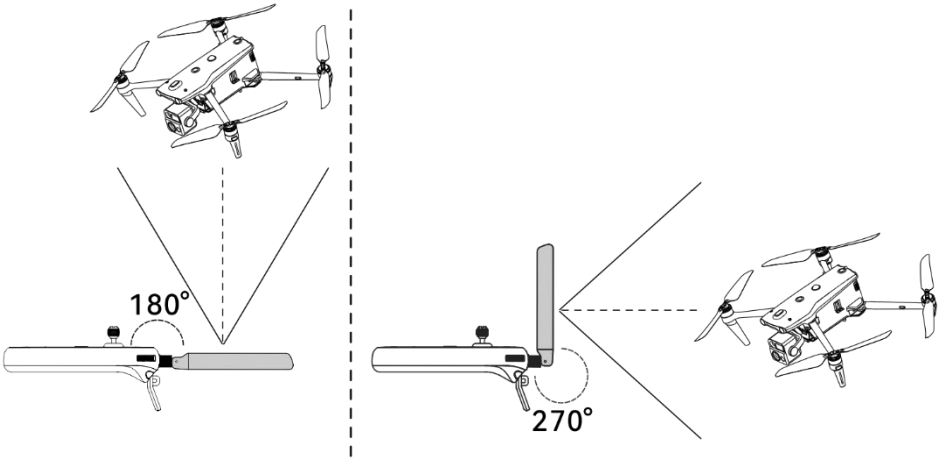


图 4-10　天线展开示意图

4.8 遥控器系统页面

4.8.1 遥控器首页

遥控器开机后，默认自动进入飞行应用首页。

在飞行应用首页，用户可沿屏幕顶部下滑或底部上滑出系统状态通知栏和导航键，点击“Home”按钮或“返回”按钮，进入“遥控器首页”。在“遥控器首页”左右滑动，可切换不同的屏幕，用户可根据所需进入其他应用程序。

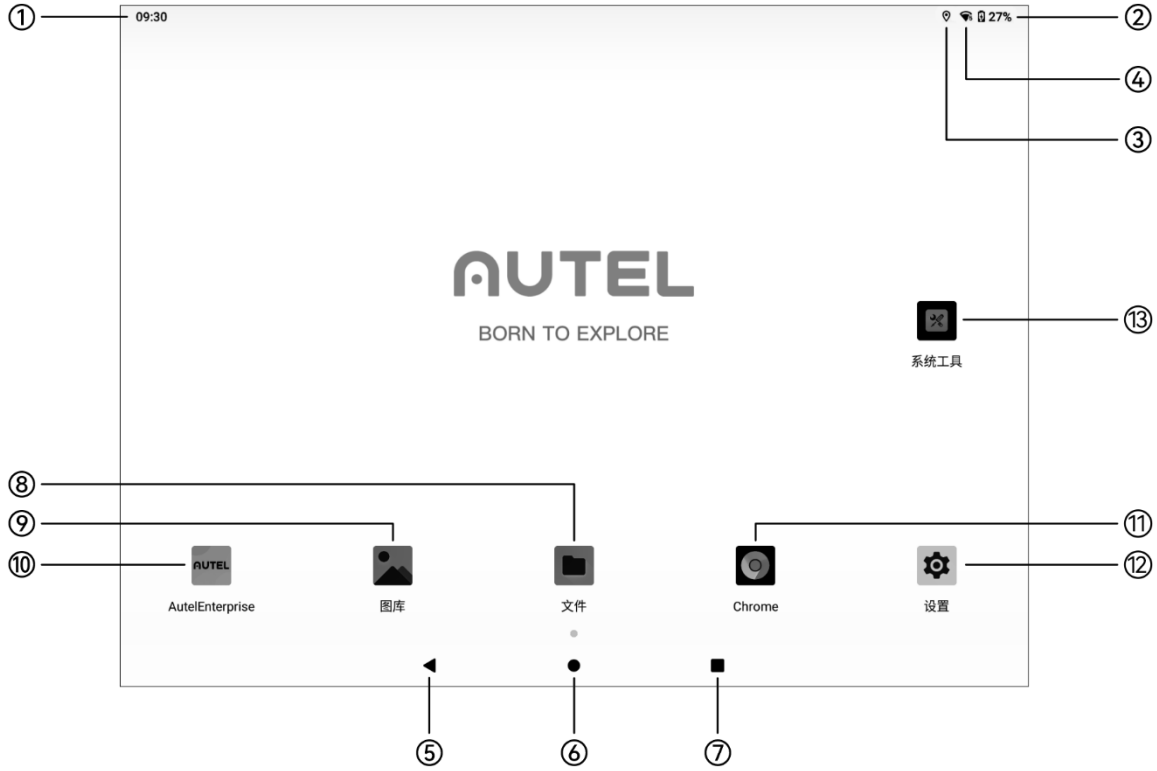


图 4-11　遥控器首页

表 4-6　遥控器首页说明

序号	名称	描述
1	时间	查看当前系统时间。
2	电量状态	查看当前遥控器的剩余电量情况。
3	位置信息	表示当前已启用位置信息。若未启用，则不显示该图标。用户可点击“设置”，进入“位置信息”一栏快速开启或关闭位置信息。
4	无线网络连接状态	表示当前已连接无线网络。若未连接，则不显示该图标。 用户可通过在“遥控器首页”任一处下滑，进入“下拉快捷菜单”快速

		开启或关闭无线网络连接。
5	“返回”按钮	点击可返回上一级页面。
6	“Home”按钮	点击可跳转至“遥控器首页”。
7	“多任务”按钮	点击可查看当前正在运行的所有后台程序和进行屏幕截图。 按住需关闭的应用程序并上滑后，可关闭该应用程序。 选择需截图的页面，点击“屏幕截图”按钮后，可对截图进行打印或蓝牙传输以及编辑。
8	文件	系统基础应用，点击可管理当前系统保存的文件。
9	图库	系统基础应用，点击可查看当前系统保存的照片和视频。
10	Autel Enterprise	飞行应用，遥控器开机默认启动该应用，详情请参考“第六章 飞行应用”。
11	Chrome	谷歌浏览器，系统基础应用。遥控器联网状态下，可浏览网页并访问互联网资源等。
12	设置	遥控器系统设置应用，点击后可对遥控器的网络、蓝牙、应用和通知、电池、显示、声音、存储、位置信息、安全、语言、手势、日期时间、设备名称等进行设置。
13	系统工具	支持日志抓取功能和恢复出厂设置。

提示

- 遥控器支持安装第三方安卓应用程序，安装包需用户自行获取。
- 遥控器屏幕比例为 4：3，部分第三方应用程序的页面可能存在适配问题。

表 4-7　遥控器预置应用列表

序号	预置应用	设备兼容性	软件版本	操作系统版本
1	文件	√	11	Android 11
2	图库	√	1.1.40030	Android 11
3	Autel Enterprise	√	V2.4.54	Android 11

4	Chrome	√	68.0.3440.70	Android 11
5	设置	√	11	Android 11
6	系统工具	√	2.45	Android 11

提示
● 请知晓，飞行应用的出厂版本会随着后续功能升级而不同，此处仅供参考。

4.8.2 下拉快捷菜单

在“遥控器首页”内任一处下滑，或在任一应用程序内由屏幕顶部下滑出系统状态通知栏后，再下滑弹出“下拉快捷菜单”。

在“下拉快捷菜单”内，用户可以对无线网络、蓝牙、屏幕截图、屏幕录制、飞行模式、屏幕亮度以及遥控器声音进行快速设置。

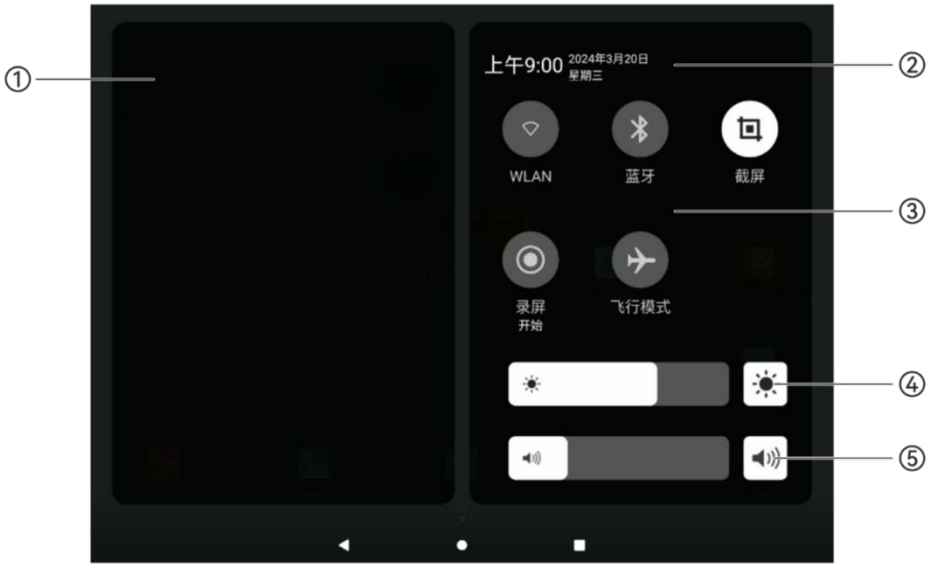


图 4-12　下拉快捷菜单

表 4-8　下拉快捷菜单说明

序号	名称	描述
1	通知中心	查看系统或应用的通知。
2	时间和日期	查看遥控器当前的系统时间、日期、星期。

3	WLAN	单击“”图标可开启或关闭无线网络功能。长按可进入“WLAN”页面设置选择需要连接的无线网络。
	蓝牙	单击“”图标可开启或关闭蓝牙功能。长按可进入“已连接的设备”页面设置选择需要连接的蓝牙设备。
	截屏	单击“”图标可使用截图功能，将截取当前屏幕（隐藏下拉快捷菜单进行截图）。
	录屏	单击“”图标后，弹出对话框，可选择是否开启录制音频、显示触屏位置功能，再点击“开始”按钮，等待 3 秒后，开始屏幕录制。再次点击该图标或者点按“屏幕录制器”可关闭屏幕录制。
	飞行模式	单击“”图标可开启或关闭飞行模式，即同时开启或关闭无线网络、蓝牙功能。
4	屏幕亮度调节	拖动滑动条可以调节屏幕亮度。
5	音量调节	拖动滑动条可以调节媒体音量。

4.9 遥控器与无人机对频

遥控器与无人机进行对频后，才能通过遥控器操控无人机飞行。

遥控器与无人机支持单机对频和多机对频两种模式，相关差异如下：

- 单机对频：1 个遥控器与 1 架无人机对频连接。
- 多机对频：最多支持 2 个遥控器与 2 架无人机完成对频连接，组成一个团队。

备注

- 无人机套装中的无人机在出厂时已提前与套装内标配的遥控器进行单机对频。开机后，若无多机对频的需求，无需执行对频操作。通常情况下，完成无人机激活流程后，可直接使用遥控器对无人机进行操控。
- 如因其他原因导致无人机与遥控器断开连接，请按下述流程重新与遥控器进行对频。

■ 遥控器开机状态下执行单机对频

1. 将遥控器和无人机开机。
2. 进入飞行应用的首页后，依次点击“”->“”进入单机对频模式，此时遥控器电量指示灯进入同频快闪状态。

3. 双击无人机电源按键，无人机机臂灯会进入绿灯快闪状态，等待与遥控器完成自动对频。
4. 无人机与遥控器对频连接成功后，遥控器电量指示灯和无人机后机臂灯会停止闪烁，遥控器上出现云台相机的图传画面。

■ 遥控器关机状态下执行单机对频（强制对频）

遥控器处于关机状态下时，可以使用强制对频，流程如下：

1. 同时长按遥控器的电源按键和起飞/返航按键，直至遥控器电量指示灯开始同频快闪，表明进入强制对频状态。
2. 确保无人机已开机，再双击无人机的电源按键，此时无人机机臂灯会进入绿灯快闪状态，等待与遥控器完成自动对频。
3. 无人机与遥控器对频连接成功后，遥控器电量指示灯和无人机后机臂灯会停止闪烁，遥控器上出现云台相机的图传画面。

■ 多机对频

1. 选择其中 1 个遥控器并开机，进入其飞行应用的首页后，依次点击“”->“”进入“多机对频”页面，在页面内点击“添加设备”按钮进入多机对频模式，此时该遥控器电量指示灯进入同频快闪状态。
2. 选择其中 1 架无人机并开机，先点按再长按无人机电源按键，直至无人机机臂灯进入快闪状态（其中后机臂灯为黄灯快闪状态），表明无人机进入多机对频模式，等待与遥控器完成自动对频。
3. 无人机与遥控器对频连接成功后，遥控器电量指示灯继续同频快闪，无人机后机臂灯则停止闪烁，在“我的团队”页面将展示团队内的遥控器和无人机。
4. 此时用户可以重复步骤 2 的操作继续为团队内添加 1 架无人机；也可以选择另一个遥控器，进入其飞行应用的首页后，依次点击“”->“”进入“多机对频”页面，页面内点击“加入团队”按钮进入多机对频模式，将其添加至当前团队内。
5. 完成多机对频后，在步骤 1 的遥控器的“我的团队”页面内，点击“完成”按钮，完成团队的创建。

提示

- 智能电池固件需升级至 V0.4.33.1 或更高版本才能支持多机对频操作，否则将无法触发对频。当您使用低于此固件版本的智能电池时，请先通过单机对频连接遥控器后，重启遥控器和无人机，并根据页面指示进行一致性升级。升级完成后，再尝试多机对频操作。

备注

- 执行多机对频时，在团队内主导对频的遥控器作为飞行员角色，拥有团队内无人机的全部控制权限，后加入的遥控器作为观察员角色，仅可进行打点分享操作和观看团队内无人机云台相机不同镜头的画面。
- 执行多机对频时，默认第一架加入团队的无人机作为中继机。

- 完成团队创建后，在“我的团队”页面，飞行员角色的遥控器可以执行解散团队或添加设备操作；观察员角色的遥控器可以执行退出团队操作。

重要

- 若遥控器与无人机处于对频状态时，请保持两者距离在 1 米范围内。
- 对频时，请关闭周边同频段设备的 Wi-Fi 和蓝牙，以免造成对频干扰。
- 执行多机对频时，为方便区分设备，请在设备上做好区分标识，并依次与遥控器进行对频。

4.10 摇杆模式设置

4.10.1 摇杆模式

使用遥控器操控无人机飞行前，需详细了解当前遥控器选择的摇杆模式，谨慎飞行。

摇杆模式分别为日本手、美国手（默认）、中国手三种模式。用户可根据自己的偏好设置摇杆模式，具体设置方法请参考第六章“6.5 设置页面”。

■ 日本手（Mode1）

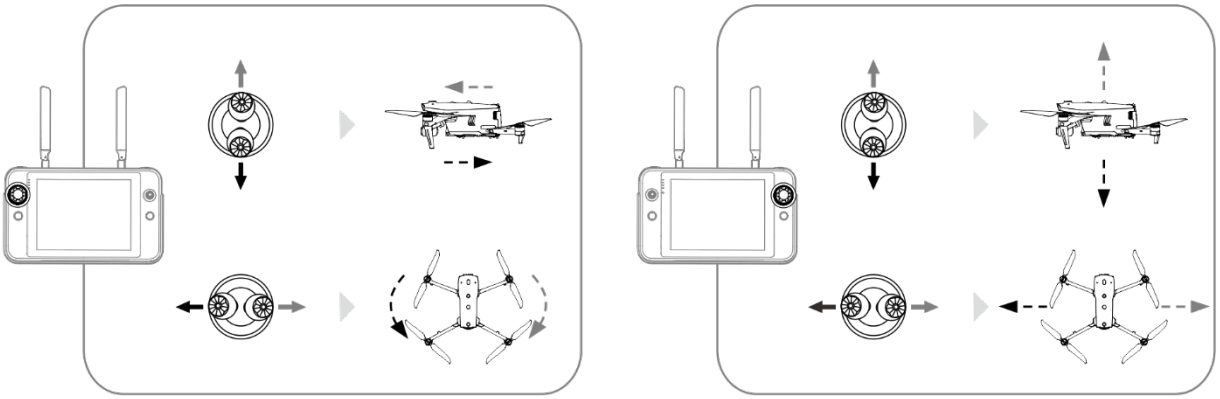


图 4-13　日本手

表 4-9　日本手说明

摇杆	向上或向下推动摇杆	向左或向右推动摇杆
左摇杆	控制无人机的向前和向后运动	控制无人机的航向
右摇杆	控制无人机的上升和下降	控制无人机的向左或向右移动

■ 美国手（Mode2）

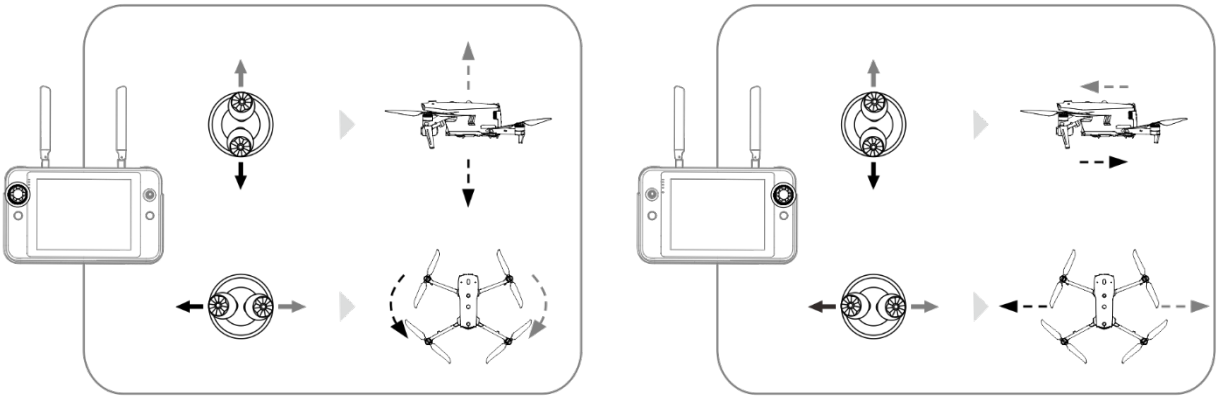


图 4-14　美国手

表 4-10　美国手说明

摇杆	向上或向下推动摇杆	向左或向右推动摇杆
左摇杆	控制无人机的上升和下降	控制无人机的航向
右摇杆	控制无人机的向前和向后运动	控制无人机的向左或向右移动

■ 中国手（Mode3）

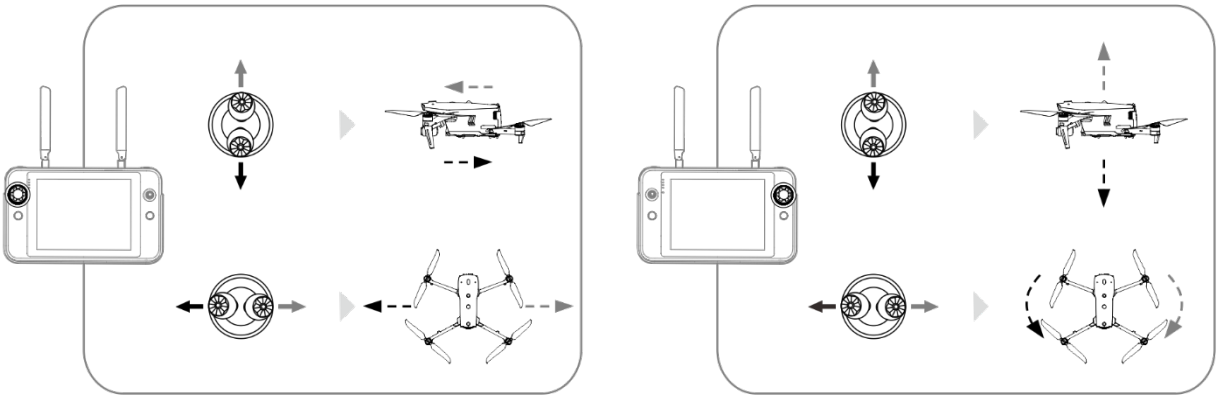


图 4-15　中国手

表 4-11　中国手说明

摇杆	向上或向下推动摇杆	向左或向右推动摇杆
左摇杆	控制无人机的向前和向后运动	控制无人机的向左或向右移动
右摇杆	控制无人机的上升和下降	控制无人机的航向

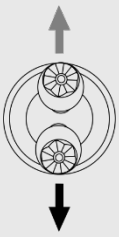
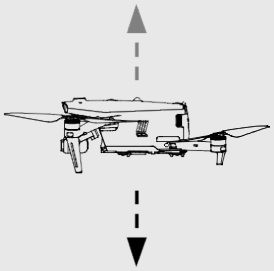
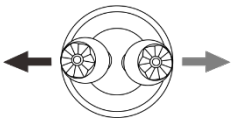
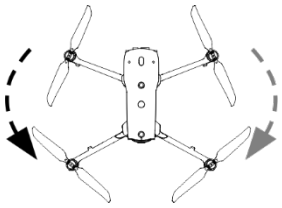
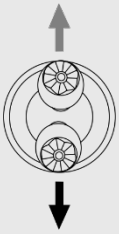
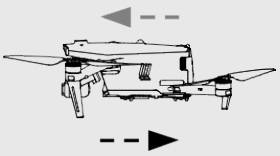
⚠ 警告

- 请勿将遥控器交给未学习过遥控器使用方式的人员操作。
- 若用户是第一次操控无人机，请在推动摇杆时保持力度轻缓，直至熟悉操作。
- 无人机的飞行速度与推杆角度成正比。当无人机附近有人或障碍物时，请勿大幅度推杆。

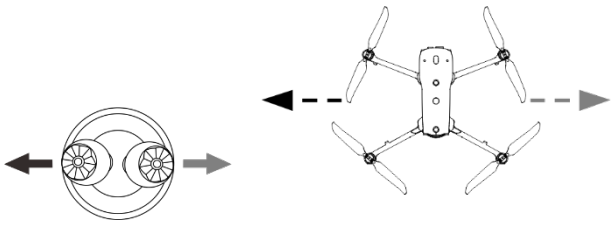
4.10.2 摇杆模式说明

遥控器出厂默认摇杆模式为“美国手”，其相关操作响应如下，其他摇杆模式的操作响应亦可参考以下说明。

表 4-12　默认摇杆模式（美国手）

摇杆动作	无人机飞行状态	操控方式
左摇杆 向上/向下 		1. 左摇杆上下方向为油门摇杆，用于控制无人机的垂直升降。 2. 向上推杆，无人机垂直升高；向下拉杆，无人机垂直下降。 3. 摇杆回中时，无人机的高度保持不变。 4. 无人机起飞时，请将摇杆向上推至中位以上，无人机才能离地上升。
左摇杆 向左/向右 		1. 左摇杆左右方向为偏航摇杆，用于操控无人机的航向。 2. 向左打杆，无人机呈逆时针旋转；向右打杆，无人机呈顺时针旋转。 3. 摇杆回中时，无人机旋转角速度为零，此时无人机不旋转。 4. 摇杆杆量越大，无人机的旋转角速度越大。
右摇杆 向上/向下 		1. 右摇杆上下方向为俯仰摇杆，用于操控无人机的前后方向的飞行。 2. 向上推杆，无人机向前倾斜并往机头前方飞行；向下拉杆，无人机向后倾斜并往无人机尾部飞行。 3. 摇杆回中时，无人机的前后方向保持水平。 4. 摇杆杆量越大，飞行的速度越快，倾斜的角度越大。

右摇杆
向左/向右



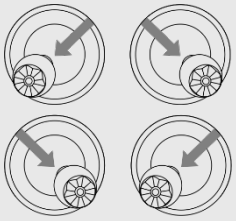
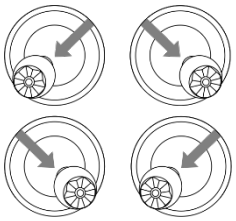
1. 右摇杆左右方向为横滚摇杆，用于操控无人机的左右方向的飞行。
2. 向左打杆，无人机向左倾斜并往机头左方飞行；向右拉杆，无人机向右倾斜并往机头右方飞行。
3. 摇杆回中时，无人机的左右方向保持水平。
4. 摇杆杆量越大，飞行的速度越快，倾斜的角度越大。

备注

- 操控无人机降落时，将油门摇杆拉至最下，无人机将在降落至离地 1.2 米高时，自动缓慢降落。

4.10.3 启动/关闭无人机动力电机

表 4-13　无人机动力电机的启动与关闭

流程	摇杆动作	说明
开机启动无人机动力电机		无人机开机完成自检（约等待 30 秒）后，如图所示同时向下推动左、右摇杆向内或向外保持 2 秒，可启动无人机动力电机。
关闭无人机动力电机		无人机动力电机启动后，未起飞前，如图所示同时向下推动左、右摇杆向内或向外保持 2 秒，可关闭无人机动力电机。
		无人机降落着陆后，如图所示将油门摇杆拉至最下，直至动力电机关闭。

警告

- 无人机起飞和降落时，应远离人员、车辆及其他移动物体。
- 飞行过程中，若无人机的传感器发生异常或处于严重低电量状态，无人机将会触发强制降落。

4.11 遥控器按键功能

4.11.1 C1/C2 自定义按键

用户可以根据自己的偏好设置 C1/C2 自定义按键的功能，具体设置方法请参考第六章“6.5 设置页面”。

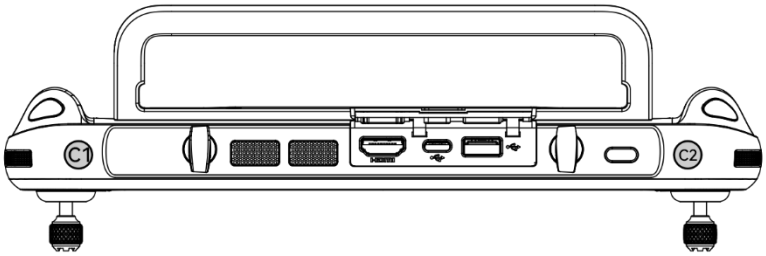


图 4-16　C1/C2 自定义按键

表 4-14　C1/C2 自定义按键可设置的功能

序号	功能	描述
1	视觉避障开/关	点按触发：开启/关闭避障系统。 若开启该功能，当无人机通过避障系统检测到障碍物时，会自动悬停。
2	云台回中/45°/朝下	点按触发：来回切换云台角度。 ➢ 云台回中：云台俯仰角度由当前角度回至 0°方向； ➢ 云台 45°：云台俯仰角度由当前角度回至 45°方向； ➢ 云台朝下：云台俯仰角度由当前角度转动至 90°方向。
3	地图/图传切换	点按触发：在地图全屏页面/相机全屏页面之间进行显示切换。
4	飞机档位切换	点按触发：切换无人机的飞行档位，详情请参考第三章“3.10.2 飞行档位”。

⚠ 警告
● 无人机的飞行档位切换至狂暴档时，避障系统将无法启用。

4.11.2 起飞/返航按键和暂停按键

⚠ 警告

- 自动返航功能只有在无人机处于 GNSS 模式的情况下才能开启。
- 若在返航期间避障系统未启用，无人机将无法自动避障。
- 自动返航功能需要提前在飞行应用中进行返航点设置，详情请参考第六章“6.5 设置页面”；若未设置，则无人机默认起飞点作为返航点。

用户若要手动激活自动返航功能，可以长按 2 秒遥控器上的返航按键“”直至遥控器发出“嘀”声来激活自动返航，无人机接收到指令后，会自动返回并在预设的返航点降落。

⚠ 警告

- 在多机对频模式下，长按 2 秒起飞按键“”执行无人机起飞前，应严格确保无人机之间在地面上的水平间距保持在至少 5 米以上，并且用户需要站在远离所有无人机机尾方向至少 10 米远处。如不按要求保持安全距离，无人机起飞后，自动调整间距时，可能会靠近人员而造成伤害。

当无人机处于自动返航过程中时，遥控器对无人机的控制功能将被禁用。用户可以通过点按暂停按键“”直至遥控器发出“嘀”声来暂停自动返航，或长按 2 秒暂停按键“”直至遥控器发出“嘀”声来退出自动返航。无人机暂停自动返航或退出自动返航后，可以重新激活遥控器对无人机的控制功能。

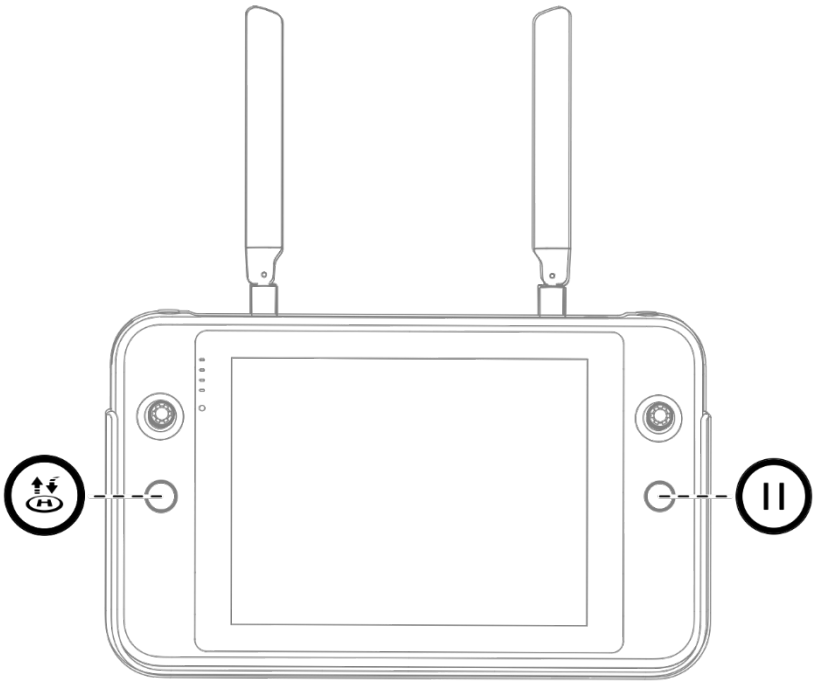


图 4-17　起飞/返航按键和暂停按键

提示

- 无人机暂停自动返航时，将在原地悬停；再次点按暂停按键“⏸”直至遥控器发出“嘀”声，则可恢复自动返航。

⚠ 警告

- 若自动返航降落点不适合无人机降落（如地面不平整、有人群等），请在无人机到达返航点附近时先退出自动返航，再通过人工手动控制无人机降落。

4.12 开启/关闭遥控器提示音

某些场景下，遥控器将发出提示音，如屏幕锁定提示音、充电提示音、无人机告警提示音等。

提示

- 用户可以从遥控器首页进入系统设置应用，在“声音”一栏中拖动音量调节滑块，分别调节媒体音量和通知音量。

4.13 遥控器校准

若遥控器出现使用异常的情况，建议对遥控器进行校准，校准流程如下。

表 4-15　遥控器校准

步骤	操作	图示
1	将遥控器开机。 进入飞行应用的首页后，依次点击“⊞”->“⚙”->“🤖”->“遥控器校准”->“开始校准”，按照页面提示进行遥控器校准。	

2	拨轮和摇杆校准：按照“遥控器校准”页面提示，将左右拨轮、左右摇杆按照图示各个方向进行拨动并保持 1 秒，此时会听到一声蜂鸣音，同时该校准方向图标由灰色变为深蓝色，表示该方向校准成功。 校准方向无先后次序，直至所有方向校准结束，则遥控器校准完成。	

4.14 HDMI 画面输出

遥控器配备 HDMI 接口，通过此接口即可实现将遥控器的实时图传画面投屏至支持的数字设备（如显示屏等）。

第五章　智能电池

5.1 智能电池简介

无人机配备 ABX41-D 智能电池作为动力电池，该电池为可充电锂聚合物电池，具有能量密度高和容量大的特点，并可以使用 MDX120W 电池充电器进行充电。

备注
● 无人机配备的智能电池的执行标准为 GB42590-2023。 ● MDX120W 电池充电器为无人机套装标配物品，无需单独购买。

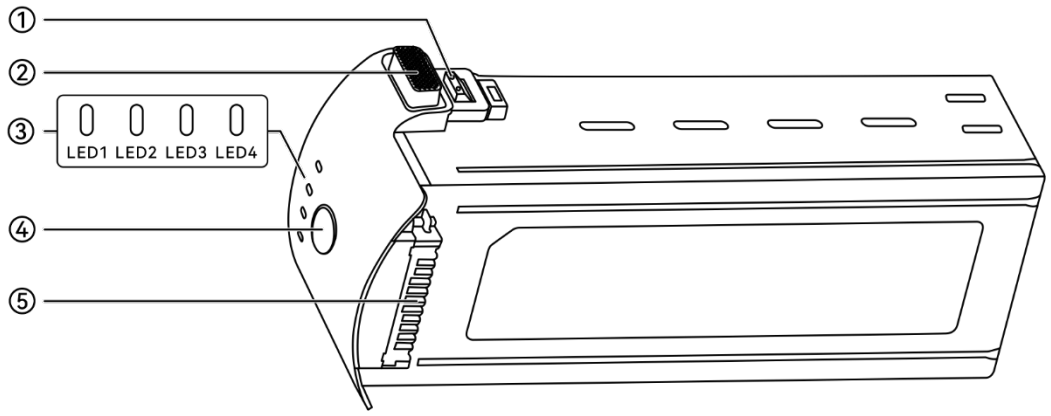


图 5-1　智能电池外观

表 5-1　智能电池外观说明

序号	名称	描述
1	在位检测触点	将智能电池安装至无人机电池仓时，无人机将通过该触点执行电池在位检测。若未安装到位，将进行相应提示。
2	解锁按键	从无人机取出智能电池时，需按住两侧的解锁按键，再向外拉出即可取出智能电池。
3	电量指示灯	正常情况下，用于显示当前智能电池的大致剩余电量情况。
4	电源按键	长按电源按键 3 秒可开启或关闭智能电池（无人机）。
5	电池接口	将智能电池安装至无人机电池仓时，与无人机电池仓接口对接。

5.2 智能电池功能概述

智能电池具备以下功能：

■ 电量显示

智能电池自带电量指示灯，可以显示智能电池当前的大致剩余电量情况。

■ 加热功能

该功能确保智能电池在低温环境下也可以正常工作，确保飞行安全。详细特性请见本章“5.3.4 智能电池自加热”。

■ 通信

无人机可以通过智能电池上的通信接口实时获得电池信息，例如电压、电流、电量、电池温度等。

■ 电池在位检测

无人机可以通过智能电池上的在位检测触点执行电池安装检查，确保电池安装到位，保证无人机安全。

提示
● 无人机未起飞前，若检测到电池未安装到位，飞行应用中将浮窗显示“电池未安装到位，禁止起飞”告警提示，用户无法启动无人机动力电机并起飞。

■ 省电模式

智能电池在开机状态下 30 分钟内无操作，将自动关闭来减少电量消耗。

■ 防尘防水功能

正确安装智能电池至无人机后，电池符合 IP43 防护等级。

■ 超低功耗模式

当智能电池闲置 12 小时且电量低于 8%时，电池 BMS 将进入超低功耗模式，以减少电池自耗电。进入超低功耗模式的智能电池需通过电池充电器激活后，方可继续正常使用。

■ 自放电保护

当智能电池储存在高温环境下或 6 天没有被使用且电量较高时，电池自放电保护将会启动，将电池自动放电至 60%左右（此为默认设置），并且持续放电 2-3 天。

提示
● 智能电池在自放电周期中没有提示，但电池会轻微发热，这属于正常现象。

■ 低电量保护

若智能电池电量低，为防止过放，电池将自动进入睡眠模式。在此模式下，按电源按键时智能电池无反应，可将其连接到电池充电器进行充电唤醒。

■ 充电温度保护

电池温度为 5℃（41℉）以下或 45℃（113℉）以上时充电会损坏电池，在此温度时智能电池将停止充电。

■ 充电过流保护

大电流充电会严重损伤电池，当充电电流过大时，智能电池会停止充电。

■ 过充电保护

过度充电会严重损伤电池，当智能电池充满后会自动停止充电。

■ 平衡保护

自动平衡智能电池内部的电芯电压，以保护电池，确保发挥电池最大性能。

■ 短路保护

智能电池检测到短路情况发生时，将切断输出，以保护电池。

⚠ 警告
● 使用智能电池前，请认真阅读并严格遵守本手册、《电池安全使用指引》、《免责声明和安全操作指引》以及电池表面贴纸上的要求。未按要求使用造成的后果由用户自行承担。

5.3 智能电池的使用

- 请在适宜环境温度（-20℃至+50℃）下使用智能电池。高温或低温下使用，会影响电池安全与寿命，可能造成电池自燃或永久损坏。
- 请勿在强静电（如雷雨天、雷暴天）或磁场环境中使用无人机。否则，智能电池功能可能失效（如电池输出异常，导致断电），从而导致无人机发生严重故障。
- 请勿使用从无人机中摔落或经受外力撞击的智能电池。
- 请勿使用落水过的智能电池或将电池浸入水中或其他液体中。电池内部接触到水后可能会腐蚀，引发电池自燃，甚至可能引发爆炸。
- 请勿使用出现冒烟、鼓包、漏液、外观破损的智能电池。
- 智能电池内部液体具有腐蚀性，如有泄漏，请远离；如不慎溅入到人体皮肤或者眼睛，请立即用清水冲洗至少 15 分钟，并立即就医。
- 请勿以任何方式拆解、刺穿、敲打、碾压智能电池或将其投入火中燃烧。否则可能会导致电池起火甚至爆炸。
- 请勿将智能电池的正负极进行短接。

- 若智能电池的电池接口有脏污，请使用干燥的软布擦拭干净。否则会造成接触不良，从而引起能量损耗或无法充电。
- 无人机更换智能电池前，请确认智能电池接口、电池仓接口、智能电池表面、电池仓表面干燥无水，再将电池插入机身。

5.3.1 安装/取出智能电池

■ 安装智能电池

1. 安装智能电池前，先关闭电池的电源，并确保电池在位检测触点表面以及无人机触点接触面均无脏污附着。
2. 将智能电池缓慢推入无人机机身电池仓中，若电池安装到位，将发出咔哒声。

■ 取出智能电池

1. 取出智能电池前，先关闭电池的电源。
2. 按住智能电池两侧的电池解锁按键缓慢地抽出电池。

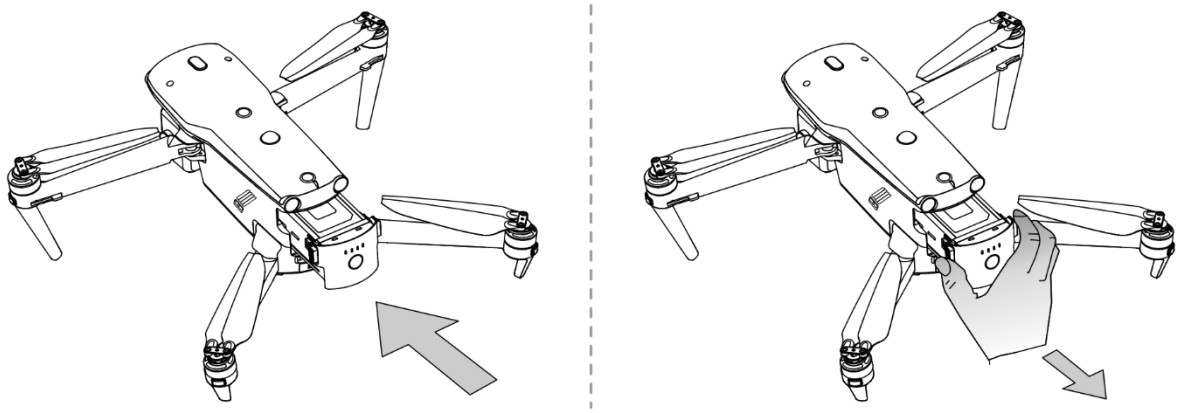


图 5-2　安装/取出智能电池

⚠ 警告

- 若智能电池安装不到位，可能导致电池在飞行过程中脱落，摔坏无人机甚至造成人身伤害。
- 安装智能电池至无人机前，务必确保电池处于关闭状态。

❗ 重要

- 智能电池的解锁按键为易损结构件，请勿用力按压，以免损坏电池内部结构。

5.3.2 开启/关闭智能电池

■ 开启智能电池

智能电池关闭状态下，长按电源按键 3 秒，将开启电池。

■ 关闭智能电池

智能电池开启状态下，长按电源按键 3 秒，将关闭电池。

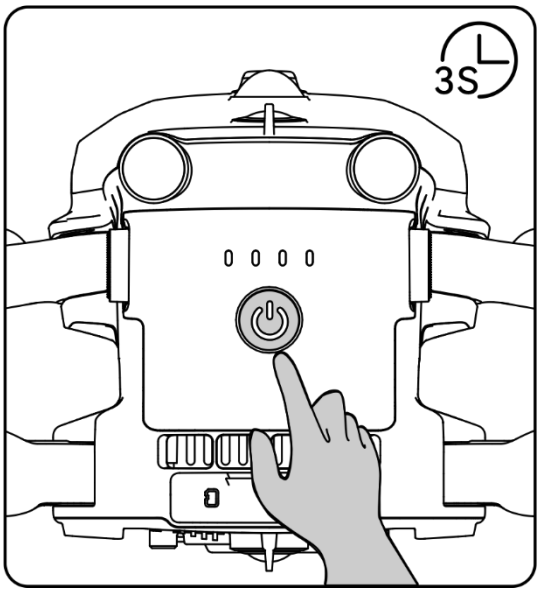


图 5-3　开启或关闭智能电池

重要

- 智能电池未安装至无人机时，不建议执行开启/关闭电池操作，且电池接口处应注意绝缘保护。
- 将智能电池从无人机取出前，务必先关闭电池。关闭时，智能电池的电量指示灯 LED1 和 LED4 将同频闪烁 5 次以提示正在关机，待所有电池电量指示灯熄灭后，再从无人机中取出智能电池。

5.3.3 查看智能电池剩余电量

当智能电池处于关闭状态时，短按电池电源按键 1 秒后，可以通过电量指示灯的状态快速查看当前电池的剩余电量范围。

无人机开机后，亦可通过电量指示灯的状态快速查看当前电池的剩余电量范围。

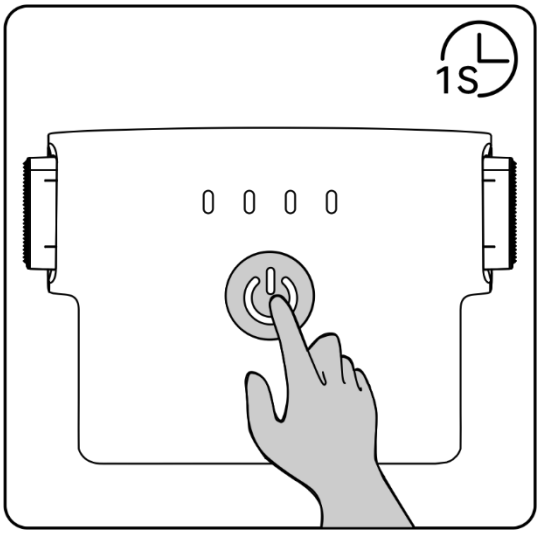
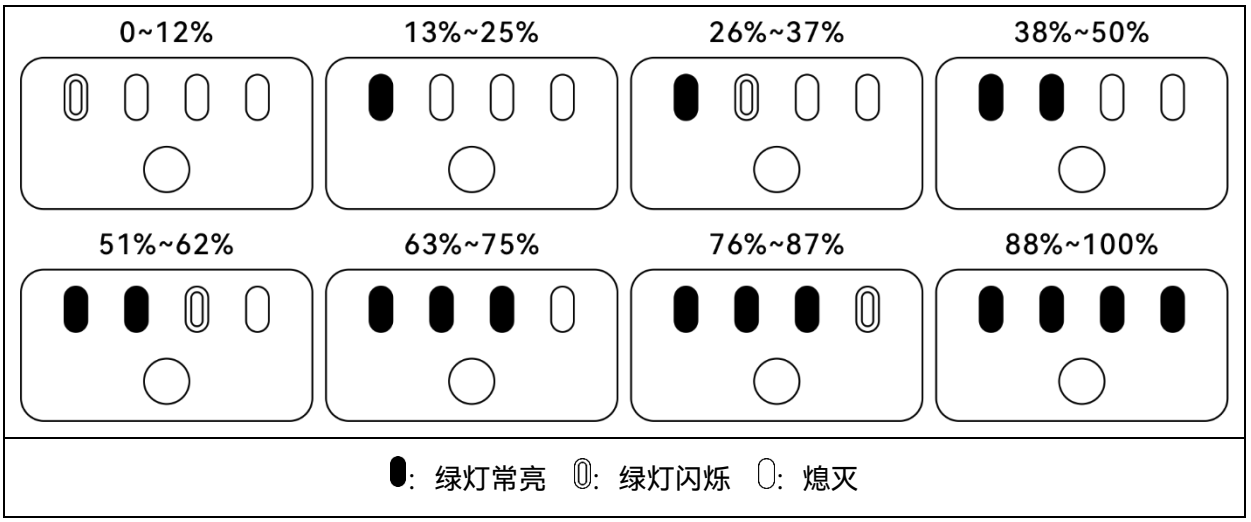


图 5-4　智能电池关机状态下查看电池剩余电量

表 5-2　智能电池剩余电量（非充电状态）



提示

- 在无人机连接至遥控器后，用户可在飞行应用的顶部状态通知栏或“飞机电量”页面查看当前无人机智能电池剩余电量。详情请参考第六章“6.3 状态通知栏”和“6.5 设置页面”。

5.3.4 智能电池自加热

智能电池具备自加热功能，可在低温环境下提高电池温度，使智能电池保持较好的输出性能。

- 当智能电池安装至无人机并开启电池电源后，若电池温度低于 15℃，将会启动电池自加热功能；当无人机起飞后，电池自加热功能将会自动关闭。

- 若智能电池未安装至无人机，则需短按电池电源按键 1 秒后，再长按电源按键 3 秒，可启动电池自加热功能，使电池温度维持在 15℃至 20℃之间，并持续保温 10 分钟。此时若需退出电池自加热功能，只需先短按电池电源按键 1 秒，再长按电源按键 3 秒即可。
- 当智能电池连接至 MDX120W 电池充电器，开启电源后，若电池温度低于 5℃（41°F），电池充电器将会为智能电池供电用于电池自加热；电池温度达到 15℃后，电池将关闭自加热功能。

重要

- 智能电池手动启动自加热功能时，电池需至少预留 10%左右的电量用于自加热。

当智能电池处于自加热和保温状态时，电池电量指示灯状态如下表所示。

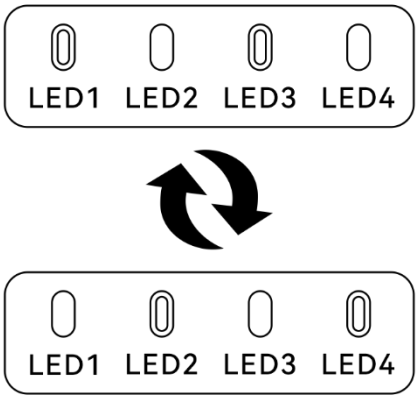


图 5-5　智能电池启动自加热功能

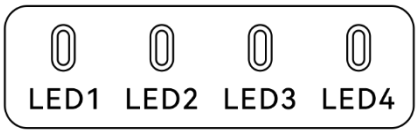


图 5-6　智能电池处于保温状态

表 5-3　智能电池电量指示灯状态

序号	描述
1	LED1、LED3 与 LED2、LED4 成组交替闪烁，表示正在加热。
2	4 个 LED 同时闪烁，表示进入保温状态。
	⓪: 绿灯闪烁　○: 熄灭

⚠ 警告

- 当智能电池温度低于-10℃或高于 70℃，无人机将不允许起飞，建议等自加热结束或自然冷却至适宜温度后再进行操作。
- 当智能电池温度低于 5℃时，电池会因低温导致内阻加大及电压骤降，使得电池可使用容量减少，导致续航时间减少。在低温环境下，进行起飞前务必确保电池电量为充满状态。
- 若智能电池电量低于 50%，不建议起飞。电量较低时，电池活性难以激活，会降低飞行的安全性。
- 在飞行过程中，当飞行应用提示低电量报警时，建议立刻返航或降落。
- 在部分低温环境下，即使开启电池自加热功能，智能电池温度仍有可能无法达到可用的温度，请在加热过程中增加保温措施。
- 为了发挥智能电池的最佳性能，建议飞行前将电池温度保持在 15℃至 35℃。
- 低温环境下，智能电池自加热时间可能较长，建议用户提前对电池保温，以缩短自加热时间。

5.3.5 智能电池充电

将官方标配的 MDX120W 电池充电器的充电接口连接至智能电池接口处，AC 插头处则连接至交流电源（100-240V~ 50/60Hz）。

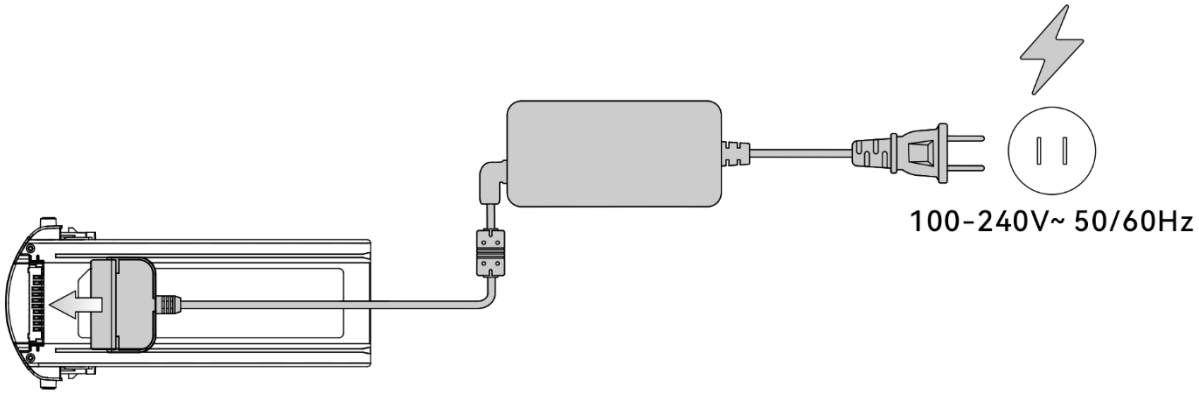
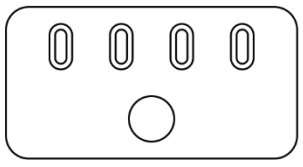
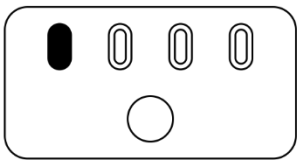
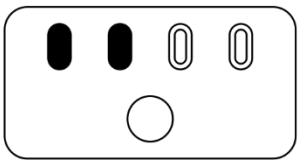
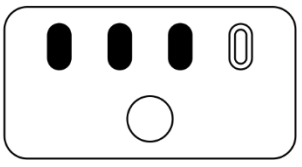


图 5-7　通过电池充电器给智能电池充电

表 5-4　智能电池电量情况（充电时）

0%~25%	25%~50%	51%~75%	76%~100%
			
●: 绿灯常亮　◎: 绿灯闪烁			

⚠ 警告

- 请勿对出现冒烟、鼓包、漏液、外观破损的智能电池进行充电。
- 请勿使用损坏的电池充电器对智能电池进行充电。
- 禁止改造道通智能提供的智能电池或电池充电器。
- 请勿使用非道通智能提供或授权的动力电池和电池充电器。对于使用第三方的动力电池或电池充电器而引发的电池事故、飞行故障等，道通智能概不负责。
- 充电过程中，智能电池应远离易燃易爆物品。
- 当智能电池充电结束后，应及时断开电池充电器与智能电池、电源之间的连接。
- 飞行结束后，建议先等待智能电池自然冷却至适宜温度后，再进行充电。智能电池的温度若高于45℃（113℉），与电池充电器连接后，将激活电池温度保护功能，此时电池将无法充电直至电池温度降低到 40℃以下。

备注

- 飞行前，建议将智能电池充至满电状态。
- 一般情况下，智能电池充满需要耗时约 90 分钟，但充电时间与剩余电量相关。

表 5-5　智能电池电量指示灯的其他警告说明

LED1	LED2	LED3	LED4	警告说明
○	◎	○	○	充电温度过高。
○	○	◎	○	充电电流过高并已造成短路。
○	○	○	◎	放电时发生了过电流、过载或短路问题。

◎：绿灯闪烁　○：熄灭

5.4 智能电池的存储与运输

智能电池存储时，应注意避免接触水源或热源，并存储在干燥、通风良好的室温环境。

理想存储条件为：电量保持在 60%左右，且环境温湿度维持在 22℃至 28℃（72℉至 82℉），65%±20%RH 内。

ABX41-D 智能电池的能量为 136.5Wh，务必参考所在地的锂电池运输政策进行托运或携带。

⚠ 警告

- 进行存储或运输前，请先关闭智能电池。
- 智能电池应存放在儿童和宠物无法接触到的地方。
- 智能电池应存放在远离阳光直射、水或反应性化学品的地方。
- 请勿将智能电池暴露在明火、爆炸或其他危险场景下。
- 请勿将智能电池存放在极端温度下，极端温度下电池使用寿命会缩短，甚至造成电池损坏或失效。若电池超过 1 天不使用，应存放在-20℃至+35℃环境中。
- 请勿将智能电池放置于微波炉或压力锅中。
- 请勿将智能电池直接放置于导电体平面上（如金属外壳或面板上）。
- 请勿在智能电池上放置重物。电池受到外力冲击可能会造成破损甚至引发起火爆炸。
- 请勿将智能电池与尖锐物体、手表、金属项链、耳环或其他金属物件一起存储或运输。
- 请勿运输出现外观破损或电量高于 30%的电池。
- 若长期闲置，请每 3 个月对智能电池进行一次充电，以免长期低电量影响电池使用寿命。

5.5 智能电池的保养与处理

5.5.1 智能电池的保养

为保持无人机智能电池的活性，建议达成以下任一条件时对电池进行保养:

- 智能电池的循环次数每达到 50 次，则建议进行一次电池保养。
- 智能电池闲置时长达到 3 个月。
- 智能电池偶尔出现影响电池寿命的情形，可以尝试保养修复。
- 飞行应用提示智能电池需要保养。

智能电池可以进行以下保养检查项目:

1. 将智能电池进行一次标准充放电操作。
2. 将智能电池插入无人机并开启电源，通过飞行应用查看电池信息，检查电池电芯压差是否小于 0.1V，电池固件是否已升级至最新版本。
3. 检查智能电池是否存在鼓包、漏液、破损的情况。
4. 检查智能电池接口是否存在污渍、破损或生锈的情况。

5.5.2 标准充放电操作流程

请按下述流程对智能电池进行标准充放电操作:

1. 使用无人机套装标配的 MDX120W 电池充电器将智能电池充电至 100% 电量，静置 1 小时。

2. 将智能电池插入无人机后进行飞行，当电池剩余电量小于 20%后，控制无人机降落，再取出电池。
3. 将智能电池静置 8 小时。

完成上述操作后，即完成一次标准的电池充放电操作。

5.5.3 智能电池更换标准

- 智能电池表面存在明显的鼓包、漏液、破损等情况时，建议更换新的电池。
- 智能电池接口处的金属触点出现破损或无法清除的锈迹时，建议更换新的电池。
- 智能电池的在位检测触点出现破损或无法清除的锈迹时，建议更换新的电池。
- 智能电池的循环次数达到 200 次以后，建议更换新的电池。
- 经过连续 2 次标准充放电操作，出现异常现象的智能电池仍无法修复时，建议更换新的电池。

5.5.4 智能电池的回收

- 对于出现破损、漏液等因外壳完整性受到破坏而报废的智能电池，建议将其完全浸入盛满 5%浓度盐水的绝缘水桶中放置 48 小时以上，直至电池完全放电。
- 对于正常报废的智能电池，应当在确认完全放电后，按照所在地锂电池废弃物的处理政策进行回收处理，避免污染环境。

重要
● 若智能电池发生起火，请使用沙或干粉灭火器等固体类灭火器材。

第六章　飞行应用

6.1 软件简介

Autel Enterprise 是道通智能为行业应用开发的一款飞行应用软件。软件集成航点任务、多边形任务等多种任务模式，易于操作上手。最新版本（V2.4.54 及更高）支持单机对频和多机对频模式。

备注
● 基于 V2.4.54 版本编写，部分 UI 界面可能会因后续版本升级而变化，请以实际交互界面为准。

6.2 首页

遥控器开机后，将自动进入飞行应用首页。

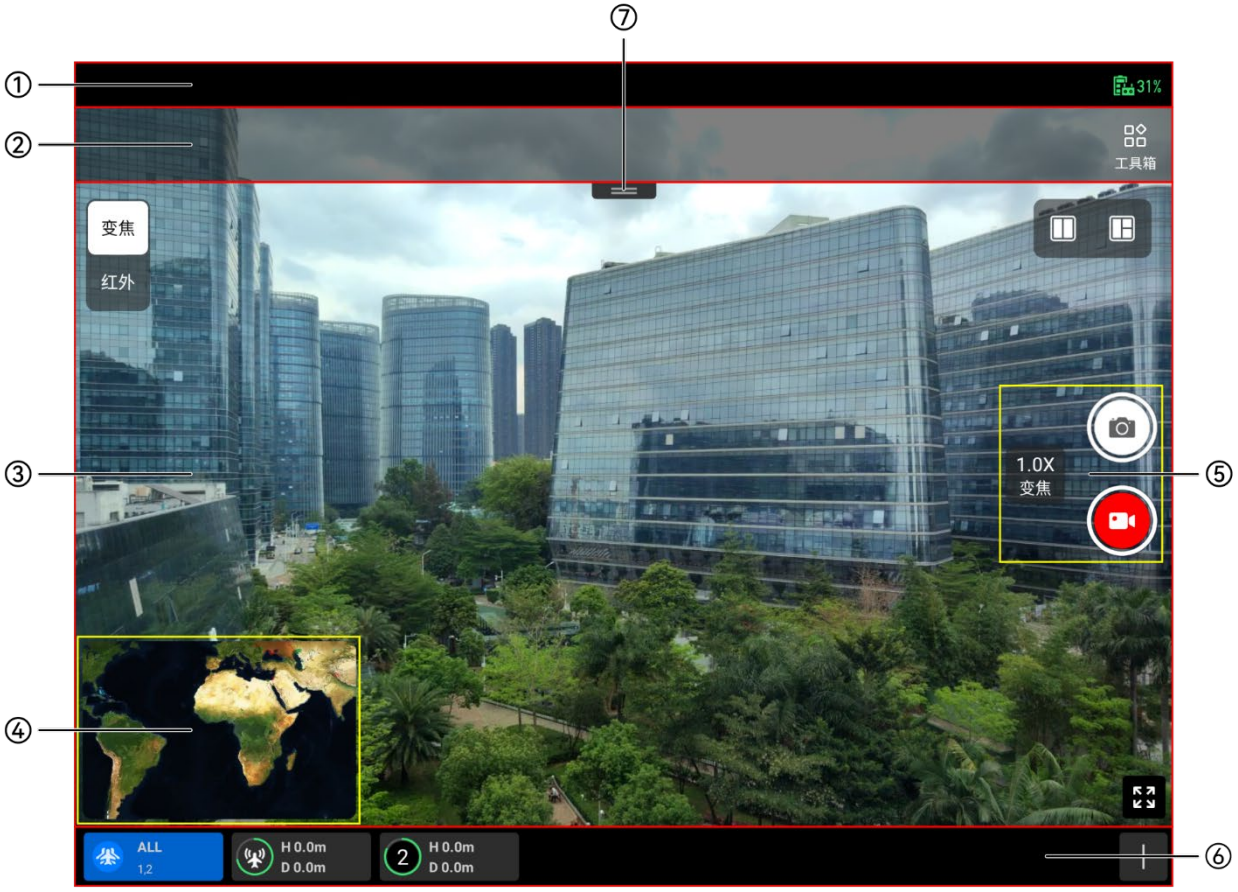


图 6-1　飞行应用首页（融光 4T V2 云台，多机对频状态）

表 6-1　飞行应用首页说明

序号	名称	描述
1	状态通知栏	详情请参考本章“6.3 状态通知栏”。 单机对频模式下： ➢ 将显示无人机系统的告警提示及告警信息、飞行模式和任务状态、遥控器电量、遥控信号、GNSS 信号、无人机电量、避障系统工作状态以及飞行档位等信息。 多机对频模式下，根据选中的无人机显示不同的状态信息。 ➢ 当选中全部无人机时（即选择“ALL”），仅显示无人机系统的告警提示及告警信息、遥控器电量。 ➢ 当选中团队内的某一无人机时，将显示该无人机的告警提示及告警信息、飞行模式和任务状态、遥控器电量、遥控信号、GNSS 信号、无人机电量、避障系统工作状态以及飞行档位等信息。
2	工具栏	为用户提供某些常用功能的快速启用入口。 用户可以自行从“工具箱”内添加常用功能图标至工具栏。
3	“相机”全屏页面	实时显示当前被选中的无人机的图传画面，用户可在此页面操控云台相机拍照或录像。 ➢ 当选中全部无人机时（即选择“ALL”），将显示执行此操作前被选中的无人机的图传画面。
4	“地图”迷你窗口	可进入“地图”全屏页面。
5	相机功能入口	为用户提供云台相机的操作和设置入口。 ➢ 当选中全部无人机时（即选择“ALL”），“”图标将不显示。
6	设备预览切换	多机对频模式下，显示团队内的所有无人机（此在单机对频模式下不出现），用户可以选中某一无人机后对其进行单独的设置和控制。 ➢ 当选中全部无人机时（即选择“ALL”），“”图标将置灰无法启用。
7	工具栏隐藏按钮	点击可隐藏工具栏。

提示

- 飞行应用可自动识别无人机挂载的云台型号，并自动调整首页显示布局。选中挂载不同型号云台的无人机后，飞行应用显示的首页会存在差异。

表 6-2　首页多屏切换操作

序号	图标	图标说明	描述
1		双屏模式	点击此图标，可进入双屏模式。 融光 4T V2 云台： ➢ 遥控器屏幕左右两侧可以任选“地图”、“变焦”、“红外”三种分屏页面中的两种。 融光 4N V2 云台： ➢ 遥控器屏幕左右两侧可以任选“地图”、“广角”、“夜视”、“红外”四种分屏页面中的两种。 融光 4NZ-L V2 云台： ➢ 遥控器屏幕左右两侧可以任选“地图”、“夜视”、“红外”三种分屏页面中的两种。
2		三屏模式	点击此图标，可进入三屏模式。 融光 4T V2 云台： ➢ 遥控器屏幕左侧为“地图”分屏页面，右侧上部为“变焦”分屏页面，右侧下部为“红外”分屏页面。 融光 4N V2 云台： ➢ 遥控器屏幕左侧默认为“地图”分屏页面，右侧上部默认为“广角”分屏页面，右侧下部默认为“夜视”分屏页面。每个分屏页面均可切换至“红外”分屏页面。 融光 4NZ-L V2 云台： ➢ 遥控器屏幕左侧默认为“地图”分屏页面，右侧上部默认为“夜视”分屏页面，右侧下部默认为“红外”分屏页面。
3		四屏模式	点击此图标，可进入四屏模式。此模式仅支持融光 4N V2 云台。 ➢ 四屏模式下，遥控器屏幕左侧上部为“广角”分屏页面，左侧下部为“地图”分屏页面，右侧上部为“夜视”分屏页面，右侧下部为“红外”分屏页面。
4		窗口最大化	点击此图标，分屏页面将调整为对应的全屏页面。

提示
● 在任一相机全屏页面或分屏页面内任意处上滑，可隐藏所有功能图标；若下滑，则恢复功能图标显示。

6.3 状态通知栏

图 6-2　状态通知栏

表 6-3　状态通知栏说明

序号	图标	图标说明	描述
1	指南针异常，请注意安全	告警信息	显示当前无人机的告警信息，详情请参考第二章“2.16 告警信息提示表”： ➢ 灰色表示遥控器与无人机未连接。 ➢ 橙色表示中级告警，无人机不会禁止起飞，但需要注意飞行安全。 ➢ 红色表示高级告警，无人机将禁止起飞，需用户处理故障后，才可起飞。
2	视觉定位模式	飞行模式	显示当前的飞行模式。 共有 3 种模式：GNSS 模式、视觉定位模式、姿态模式，详情请参考第三章“3.10.1 飞行模式”。
3	手动飞行	任务状态	显示当前无人机执行的任务类型或执行状态。
4	TF	无 SD 卡	表明当前无人机内未安装 microSD 存储卡。
5		遥控器电量	显示当前遥控器的剩余电量情况。
6	RC	遥控信号状态	1. 显示当前遥控器与无人机之间的信号状态。 2. 点击该图标后可显示具体信号状态： 信号为 5—4 格时，遥控信号强度为“强”，显示为绿色。 信号为 2—3 格时，遥控信号强度为“中”，显示为黄色。 信号为 1 格时，遥控信号强度为“弱”，显示为红色。 3. 与无人机未连接时，遥控信号置灰显示。

7	RTK 21 FIX	RTK 信号状态	无人机安装 RTK 模块后，显示当前无人机 RTK 信号强度和定位精度等级。
8		GNSS 信号状态	1. 显示当前无人机的 GNSS 信号状态。 2. 点击该图标后，可显示具体的信号状态和搜星数量。 3. 无人机无法获取 GNSS 信号时，GNSS 信号置灰显示。
9		无人机电量	1. 显示当前无人机剩余电量情况。 2. 点击该图标后，可显示无人机电池的电量、电压和温度。
10		避障系统	显示无人机避障系统的启用状态。 ➢ 绿色表示避障系统已启用。 ➢ 红色表示避障系统关闭。
11	标准档	档位显示	显示无人机当前的飞行档位，点击可进行切换，包含低速档、舒适档、标准档、狂暴档四种，档位含义请参考第三章“3.10.2 飞行档位”。

6.4 工具栏

工具栏位于飞行应用状态通知栏下方，用于为用户提供某些功能的快速启用入口。

在工具栏内，用户可长按并拖动功能图标来进行自定义排序；同时也支持点击“”图标进入工具箱，点击工具箱右侧的“”图标可对工具栏内的功能图标进行添加或删减，也可将工具箱内的功能图标添加至工具栏。

提示
● 工具栏最多支持添加 12 个功能图标，部分功能需要无人机硬件支持，不可启用的功能将置灰显示。 ● 当选中全部无人机时（即选择“ALL”），部分功能图标将置灰而无法启用。

图 6-3　工具栏

表 6-4　工具栏说明

序号	图标	图标名称	描述
1		工具箱	点击此图标，可进入“工具箱”，方便用户查看所有快捷功能图标。
2		编辑	点击此图标，可从工具箱中添加功能图标至“工具栏”中或者将“工具栏”中的功能图标移至工具箱中。
3		目标锁定	点击此图标，无人机将自动锁定选中的目标。
4		夜航灯	点击此图标，无人机将开启夜航灯。
5		历史标记	点击此图标，可查看地图上的所有标记点。
6		隐蔽模式	点击此图标，签署免责声明后，无人机将关闭夜航灯、下视灯。
7		挂载设备	点击此图标，将打开无人机挂载设备的功能面板。

8		下视灯	点击此图标，将打开无人机下视灯，用于提高无人机在暗光环境下降落时的环境光亮度。
9		目标识别	点击此图标，无人机将智能识别目标对象类型。
10		测距	点击此图标，将自动测量镜头中央的目标点到无人机的距离以及目标点的海拔高度和经纬度。
11		录屏	点击此图标，将录制当前屏幕。
12		截屏	点击此图标，将截取当前屏幕。
13		编队飞行	团队内的无人机全部起飞且飞行高度超过 30 米时，选中全部无人机，点击此图标，可以执行编队飞行。飞行时，非中继无人机将按照设定的水平间隔向中继机靠拢，最终和中继机保持同一航向飞行。
14		多边形任务	点击此图标，可进入“多边形任务”编辑页面。
15		任务录制	点击此图标，将记录飞行任务中无人机和云台的姿态与动作等参数，方便下一次直接复现作业流程。
16		任务导入	点击此图标，将保存在本地的任务（支持 KML 格式）导入到任务库。
17		快速任务	点击此图标，在地图上设置快速任务点后，可让无人机飞向任务点执行临时任务。
18		航点任务	点击此图标，可进入“航点任务”编辑页面。
19		任务库	点击此图标，进入“任务库”页面，可对之前保存的历史任务进行查询、编辑、收藏、删除以及导出。
20		快速拼图	点击此图标，配置遥控器连接安装有二/三维建图软件的计算机设备，可以实现快速二维建图。
21		建模环绕	点击此图标，无人机将以当前位置为圆心绕圈飞行。
22		电子围栏	点击此图标，将进入电子围栏编辑页面。
23		精准复拍	点击此图标，无人机飞至目标点后，将精准拍摄复现上

			一次的拍摄影像。
24		相册	点击此图标，可查看“飞机相册”和“本地相册”的素材并进行下载或删除操作。
25		去雾	点击此图标，可使拍摄或录制场景显得更加通透，增强色彩对比，用于消除画面中的“起雾现象”或微量雾霾引起的画面清晰度不足的现象。
26		专业影像	点击此图标，可对云台相机相关参数进行专业设置。
27		相机亮度	点击此图标，可左右滑动滑块来调节相机的亮度。
28		超感光	点击此图标，“广角相机”和“夜视”相机在录制视频时可进入夜拍模式，即使在弱光环境下拍摄，呈现的画面依然明亮。
29		单机对频	点击此图标，实现单个遥控器与单架无人机对频连接。
30		多机对频	点击此图标，最多可实现 2 个遥控器和 2 架无人机对频，组建一个团队。
31		飞机点	点击此图标，以无人机当前位置在地图上放置标记点。
32		遥控器点	点击此图标，以遥控器当前位置在地图上放置标记点。
33		自由打点	点击此图标，可以在地图上自由放置标记点。 飞行员角色遥控器或观察员角色遥控器均可以进行自由打点操作。同一任务中，团队内的遥控器可以共享前 10 个自由打点的标记点。超出该数量的标记点将各自保存在进行打点操作的遥控器上。
34		直播	点击此图标，可以对无人机实时图传画面进行直播设置，支持 RTMP、RTSP 和 GB28181 三种推流方式。
35		云服务	点击此图标，可以对无人机系统进行远程云服务配置。
36		用户服务	点击此图标，进入“个人中心”页面。
37		设置	点击此图标，进入设置页面。

38		飞行记录	点击此图标，可查看无人机的飞行记录，或同步至第三方平台，此功能需登录道通智能云服务账号。
39		飞行日志	点击此图标，可以查询无人机的飞行日志，此功能需登录道通智能云服务账号。
40		数据加密	点击此图标，可以为拍摄的媒体素材设置安全密码进行加密。
41		使用手册	点击此图标，可以查看有关飞行应用的使用教程。

6.5 设置页面

1. 多机对频模式下，当选中团队内的全部无人机（即选择“ALL”）后，用户可以点击页面右上角的“”图标，展开无人机画面设置面板，可以预览各无人机的状态信息（无人机电量、遥控信号、GNSS 信号）以及切换无人机云台相机镜头。

图 6-4　多机对频模式下的画面设置面板

提示
● 点击画面设置面板右上角的“”图标，可以折叠该面板。 ● 点击画面设置面板右下角的“”图标，可以选择进入组网设置页面（即“我的团队”页面）。

2. 单机对频模式下，或多机对频模式下选中团队内的某一无人机时，用户可点击工具栏右侧的“”图标，然后点击“”图标进入该无人机的设置页面。在设置页面内，用户可对飞控、避障、遥控器、图传、电池、云台以及相关辅助功能进行设置。

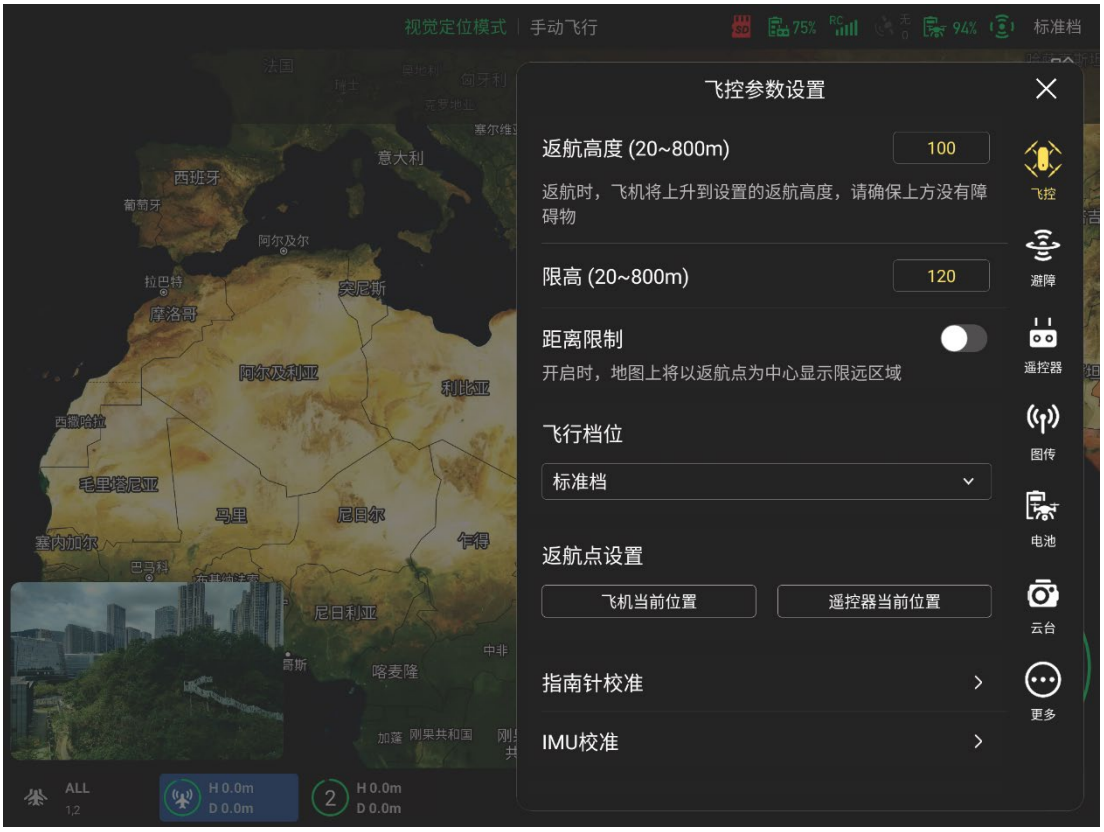


图 6-5　设置页面（图示为飞控参数设置）

■ 飞控参数设置

在设置页面侧边栏点击“”图标可以进入“飞控参数设置”子页面，用户可以执行以下操作：

1. 返航高度设置

当执行自动返航时，无人机将上升至该返航高度后再开始返航。

2. 限高设置

- 起飞后，无人机最大可上升至设定的限高值。

3. 开启/关闭距离限制

- 若开启距离限制，则无人机将在以返航点为圆心，设定的限远值为半径的范围内飞行。
- 若关闭距离限制，则无人机可根据用户手动操作保持飞行状态直至电量耗尽或触发失联行为。

4. 飞行档位设置

无人机支持低速档、舒适档、标准档、狂暴档四个档位设置，不同档位的差异请参考第三章“3.10.2 飞行档位”。

5. 返航点设置

- 若选择“飞机当前位置”，则返航点设置为无人机的当前位置。
- 若选择“遥控器当前位置”，则返航点设置为遥控器的当前位置。

6. 指南针校准/IMU 校准

详细校准流程请参考第二章“2.12 无人机校准”。

7. 失联行为设置

失联行为是指飞行过程中，当飞行 应用中浮窗提示“遥控器与飞机未连接”告警提示后，无人机将要执行的飞行行为；失联行为默认设置为“返航”。

- 若选择“返航”，当无人机失联时，无人机将自动回到返航点。
- 若选择“悬停”，当无人机失联时，无人机将悬停在当前位置。
- 若选择“降落”，当无人机失联时，无人机将降落在当前位置。

⚠ 警告

- 尽管飞行应用中允许设定的飞行高度在 20-800 米范围内，这并不代表设定的高度一定符合所在地法律法规的要求。用户可以通过签署“限高”设置用户操作协议 来调整无人机限高值，以便在法定限高以上的空域飞行。注意，签署协议后，所有飞行风险及由此造成的后果均由用户自行承担。
- 返航高度的设置应高于飞行范围内的障碍物高度。
- 返航高度的设置应符合所在地（飞行范围内）法律法规的要求。
- 无人机的返航高度调整请参考第二章“2.7.4 自动返航机制”。

备注

- 若未设置返航点，则无人机默认起飞点作为返航点。

提示

- 合理进行高度限制/距离限制的设置，可增加飞行安全系数。
- 设置限高值应不低于返航高度的数值，并且应符合所在地（飞行范围内）法律法规的要求。在不合适的飞行高度使用无人机，可能存在法律风险，请遵守相关区域的飞行安全要求。
- 无人机在失联返航过程中，重新连接到遥控器时，无人机仍将保持返航状态。此时用户可以通过点按或长按 2 秒遥控器上的暂停按键“⏸”直至遥控器发出“嘀”声来暂停或退出自动返航，也可通过下拉遥控器的俯仰摇杆来退出自动返航，退出自动返航后，遥控器将重新获得对无人机的控制权。

■ 避障设置

在设置页面侧边栏点击“”图标进入“避障设置”子页面，用户可以执行以下操作：

1. 避障行为设置
   - 若选择“刹停”，则可对安全距离进行设置。手动飞行时，当无人机遇到障碍物，将在所设置的“安全距离”自动减速刹停并悬停在原地。
   - 若选择“绕行”，则可对安全距离进行设置。当无人机遇到障碍物时，将在所设置的“安全距离”自动减速并自主决策随机从障碍物左、右、上任一方向绕行。

- 若选择“关闭”。无人机在遇到障碍物时将不会自动减速刹停或绕行。

2. 告警距离设置

当无人机遇到障碍物时，将在所设置的“告警距离”进行告警提醒。

3. 开启/关闭显示雷达图

- 若开启显示雷达图，无人机在检测到障碍物时，将会在相机页面根据设定的安全/告警距离进行风险提示。
- 若关闭显示雷达图，则无人机在检测到障碍物时，不会在相机页面进行风险提示。

4. 开启/关闭障碍物声音提示

- 若开启障碍物声音提示，遇到障碍物时，遥控器将发出声音提示。

5. 开启/关闭降落保护

- 若开启降落保护，无人机在降落前将检测地面情况是否适合降落。

⚠ 警告

- 为了飞行安全，建议设置避障行为为“刹停”或“绕行”。
- 当无人机的飞行档位设置为狂暴档时，避障功能将不可用。

提示

- 当无人机执行自动任务（如自动返航、航点任务、多边形任务）时，无人机的避障行为将跟随设置为“关闭”或“绕行”（在“避障设置”里设置避障行为为“刹停”或“绕行”时）。
- 开启降落保护功能后，若无人机检测到地面不适合降落，将在降落点上空保持悬停，此时需要人为操控摇杆控制对无人机在合适地点进行降落。

■ 遥控设置

在设置页面侧边栏点击“”图标进入“遥控设置”子页面，用户可以执行以下操作：

1. 摇杆模式设置

无人机支持中国手、美国手、日本手三种摇杆模式设置，三种摇杆模式的差异请参考第四章“4.10.1 摇杆模式”。摇杆模式默认为“美国手”。

2. 校准遥控器

详细校准流程请参考第四章“4.13 遥控器校准”。

3. 遥控器自定义按键设置

C1/C2 自定义按键的功能说明请参考第四章“4.11.1 C1/C2 自定义按键”。

4. EXP 设置

X 轴为摇杆物理输出量，Y 轴为摇杆逻辑输出量，即：X 轴表示当前控制摇杆产生的位移，Y 轴表示当前无人机实际响应的力度。

5. 遥控器开关音

开启后，遥控器开关机将发出提示音，否则，遥控器将静默开关机。

■ 图传设置

在设置页面侧边栏点击“”图标进入“图传设置”子页面，用户可以执行以下设置：

1. 图传模式设置

遥控器将以选定的画质规格接收图传画面并进行显示。

2. 图传频段

- AUTO：无人机与遥控器之间自动选择合法频段进行图传。
- 2.4G：无人机与遥控器之间通过 2.4G 频段进行图传。
- 5.8G：无人机与遥控器之间通过 5.8G 频段进行图传。

3. 全屏画面效果

- 适应屏幕：全屏模式下，画面将铺满屏幕。
- 原比例：全屏模式下，画面将原比例在屏幕上进行显示。

4. 分屏画面效果

- 等比缩放：双屏模式下，分屏页面被等比缩小。
- 适应屏幕：双屏模式下，分屏页面将铺满屏幕。

提示

- 图传模式：流畅为 720P 规格，高清为 1080P 规格。
- 飞行应用会根据无人机的 GNSS 定位信息自动提供符合所在地法律规定的频段选择。
- 若无人机开机后未获取到 GNSS 定位信息，则无人机与遥控器之间的图传频段强制设置为“2.4G”。
- 多机对频模式下，不支持设置图传频段。

■ 飞机电量

在设置页面侧边栏点击“”图标进入“飞机电量”子页面，用户可以执行以下操作：

1. 查看智能电池基本信息

实时查看智能电池的剩余电量、电芯温度、输出电压、放电次数以及剩余电量能支持的飞行时间。

2. 电池电量报警阈值设置

- 严重低电量报警：红色状态，可设置范围 8%~25%，无人机的电量达到此阈值时会触发强制降落。
- 低电量报警：橙色状态，可设置范围 8%~50%，其中低电量报警阈值至少比严重低电量报警阈值高 5%，无人机的电量达到此阈值时会触发自动返航。

3. 开启/关闭快速换电

开启后，可在无人机不关机的情况下实现智能电池热替换，避免重新开机等待。

提示

- 智能电池输出电压超出正常范围时，呈红色严重告警状态。
- 智能电池放电次数超出 200 次时，呈红色严重告警状态，此时需要更换新电池。

■ 云台设置

在设置页面侧边栏点击“”图标进入“云台设置”子页面，用户可以执行以下设置：

1. 云台俯仰轴最大速度设置

设置云台在俯仰轴上每秒转动的角度（单位：°/秒）。

2. 云台校准

详细校准流程请参考第二章“2.12.3 云台自动校准”。

3. 云台微调

当云台位置发生倾斜时，点击“云台微调”，分别点击“水平微调”、“偏航微调”、“俯仰微调”功能下的按钮进行微调，使屏幕中的水平、垂直轴和屏幕的横纵轴保持对齐。

4. 重置云台参数

恢复云台参数为默认设置。

警告

- 操作云台时，务必确保云台保护罩已被取下，且云台活动空间内不存在障碍物干涉。

备注

- 当前版本暂不支持网络 RTK 服务。

■ 更多

在设置页面侧边栏点击“”图标进入“更多设置”子页面，用户可以执行以下设置：

1. 单位设置

设置飞行应用中显示的“速度/距离单位”、“面积单位”、“温度单位”、“坐标类型”的单位类型。

2. 灯光设置

- 开启/关闭隐蔽模式
  - 若开启隐蔽模式，则默认关闭无人机的夜航灯和下视灯。
  - 若不开启隐蔽模式，则可对夜航灯、下视灯进行设置。
- 设置下视灯
  - 若选择“自动”，则下视灯将自动根据周围亮度进行开关。
  - 若选择“打开”，则默认一直打开下视灯。
  - 若选择“关闭”，则下视灯将默认关闭。

3. 开启/关闭视觉定位
   - 若开启视觉定位，则无人机在 GNSS 信号不佳的地方将保持悬停。
4. 选择 GNSS 定位制式
   - 若选择“自动”，则无人机将自动选择信号最佳的 GNSS 定位信号。
   - 若选择“北斗”，则无人机将只接收北斗导航系统的 GNSS 定位信号。
5. 开启/关闭空中紧急停桨
   - 若选择“关闭”，将不启用空中紧急停桨功能。
   - 若选择“打开”，在飞行时，可随时通过双摇杆同时向下内掰或外掰，使无人机螺旋桨停止转动。
6. 目标识别设置

无人机支持识别“人”、“车”、“船”以及“烟雾/火”四类目标类型，用户可自行设置需要识别的类型。开启声音提示功能，无人机识别出目标时将发出声音提示。

7. Remote ID

根据所在地（非中国大陆）的法律法规要求，输入飞行员注册号，详情请参考第二章“2.1 合法使用须知”。输入成功后，将提示 Remote ID 的广播状态。

8. 语言设置

选择相应语言后，飞行应用将自动重启，并切换为选择的语言进行显示。

9. 快捷操作设置

支持“工具栏”和“悬浮球”两种样式，选择后将以对样式展示快捷功能图标。

10. 关于

可以查看飞行应用版本号以及无人机、遥控器、云台、智能电池的固件版本和序列号。同时支持对飞行应用和设备固件进行升级检测。

提示

- 下视灯主要用于在无人机降落阶段增强降落点的环境光亮度，提高无人机底部视觉避障镜头的感知能力，确保无人机安全降落。
- 启用视觉定位功能，是进入视觉定位模式的必要条件，详情请参考第三章“3.10.1 飞行模式”。
- 无人机在中国大陆境内首次开机完成 UOM 实名登记并激活后，将自动开启 Remote ID 广播，每次开机均会自动将飞行动态数据上报至 UOM 平台。

警告

- 开启隐蔽模式，可能会违反地方法律法规，如非必要，请勿开启。
- 起飞前，若关闭了无人机的视觉定位，则在起飞后，请勿启用视觉定位，此操作将可能导致视觉定位功能失效。如需重新启用视觉定位，建议将无人机降落后再执行相关操作。
- 当 GNSS 定位失效时，如环境光照条件和表面纹理满足条件，无人机将进入视觉定位模式。

- 当 GNSS 失效时，如环境光照条件和表面纹理不满足条件，无人机将进入姿态模式。此模式下使用无人机飞行安全风险高，极易导致飞行事故。
- 切换 GNSS 定位制式后，需重启无人机才能生效。
- 请慎重使用空中紧急停桨功能，停桨后，无人机将不受控自由坠落。此功能仅用于降低无人机发生故障后可能造成的附加伤害或损失，使用时应注意规避人群或建筑物。
- 使用空中紧急停桨后，应停止使用无人机，并联系道通智能对无人机进行动力系统检查。

6.6 姿态球

单机对频模式下，或多机对频模式下当选中团队内的某一无人机时，将在页面右下角显示该无人机的姿态球。

姿态球主要用于动态显示无人机、遥控器、返航点之间的相对位置信息，以及显示无人机的相关姿态、飞行速度、无人机电量及续航时间等飞行安全数据。无人机的任何状态变化都将呈现在姿态球中。

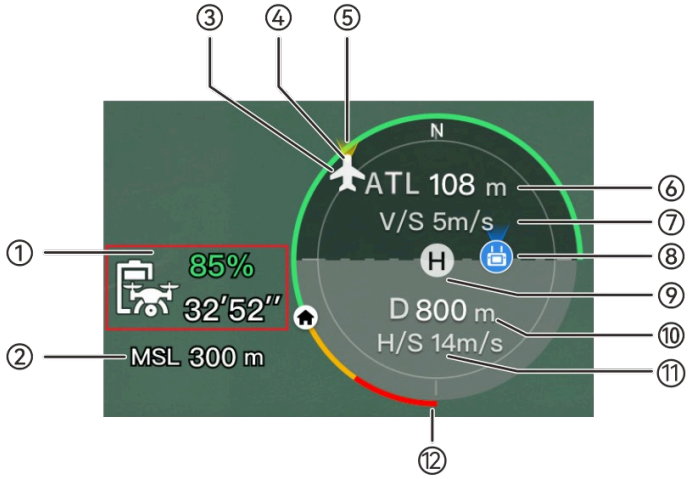


图 6-6　姿态球

表 6-5　姿态球说明

序号	说明	描述
1	无人机预估剩余飞行时间	显示当前无人机剩余电量及剩余预估飞行时间。
2	MSL 海拔高度	指当前无人机以平均海平面（MSL）为基准的绝对高度。
3	无人机位置	显示当前无人机所在方位。便于观察无人机与遥控器之间的大概位置。

4	无人机朝向	显示当前无人机的机头朝向。如视线中已无法看见无人机，可结合无人机位置与无人机朝向，操控无人机返航。
5	云台朝向	显示当前无人机的云台朝向。
6	垂直高度	指当前无人机相对起飞点的飞行高度。
7	垂直速度	指当前无人机在垂直方向上的飞行速度。
8	遥控器位置	显示当前遥控器的方位。便于观察无人机与遥控器之间的大概位置。
9	Home 点	指设置的无人机返航点。
10	水平距离	指当前无人机相对返航点的水平距离。
11	水平速度	指当前无人机在水平方向上的飞行速度。
12	无人机电量	动态环形电量条实时显示当前无人机剩余电量。

6.7 地图页面

飞行应用处于分屏模式时，点击“地图”分屏页面角落的“ ”图标；或在进入“变焦”相机全屏页面、“红外”相机全屏页面、“夜视”相机全屏页面、“广角”相机全屏页面后，点击左下角“地图”迷你窗口，都可进入“地图”全屏页面。

图 6-7　地图页面

表 6-6　页面按钮定义

序号	图标	图标名称	描述
1		搜索地图	遥控器联网状态下，点击此图标，可以输入地图兴趣点或具体经纬度。根据输入的内容，“地图”页面将切换显示相应位置的地图。
2		地图管理	遥控器联网状态下，点击此图标，可以对地图显示、地图样式以及离线地图进行相关设置： ➢ 在地图显示设置栏内，可以开启/关闭电子围栏显示，也可以开启显示/清除飞行轨迹。 ➢ 在地图样式设置栏内，可以选择地图数据源（可选 MapBox 或 MapTiler）以及地图图层显示样式（可选正常或混合），也可以导入电子围栏文件。 ➢ 在离线地图管理栏内，可以下载指定区域的离线地图，支持地图图层设置和离线地图删除操作。
3		方向锁定	此图标表示地图显示方向为锁定状态。 当旋转遥控器时，地图显示方向不会跟随遥控器朝向变化。

			若点击此图标，则可解锁当前遥控器地图显示方向。
4		方向解锁	此图标表示地图显示方向为解锁状态。 当旋转遥控器时，地图显示方向会跟随遥控器朝向变化。 若点击此图标，则可锁定当前遥控器地图显示方向。
5		全览	点击此图标，可以同时定位遥控器、返航点以及无人机在地图上的位置。
6		遥控器位置	点击此图标，可以定位遥控器在地图上的位置。
7		返航点位置	点击此图标，可以定位返航点在地图上的位置。
8		飞机位置	点击此图标，可以定位飞机在地图上的位置。
9		返回中心	若将地图从当前定位点移至其它位置时，屏幕右侧将会出现此图标。 点击此图标，地图将快速返回至当前定位点。
10		寻找无人机	当无人机失联时，点击此图标，可查询失联无人机的位置信息。

6.8 相机页面

6.8.1 相机功能入口

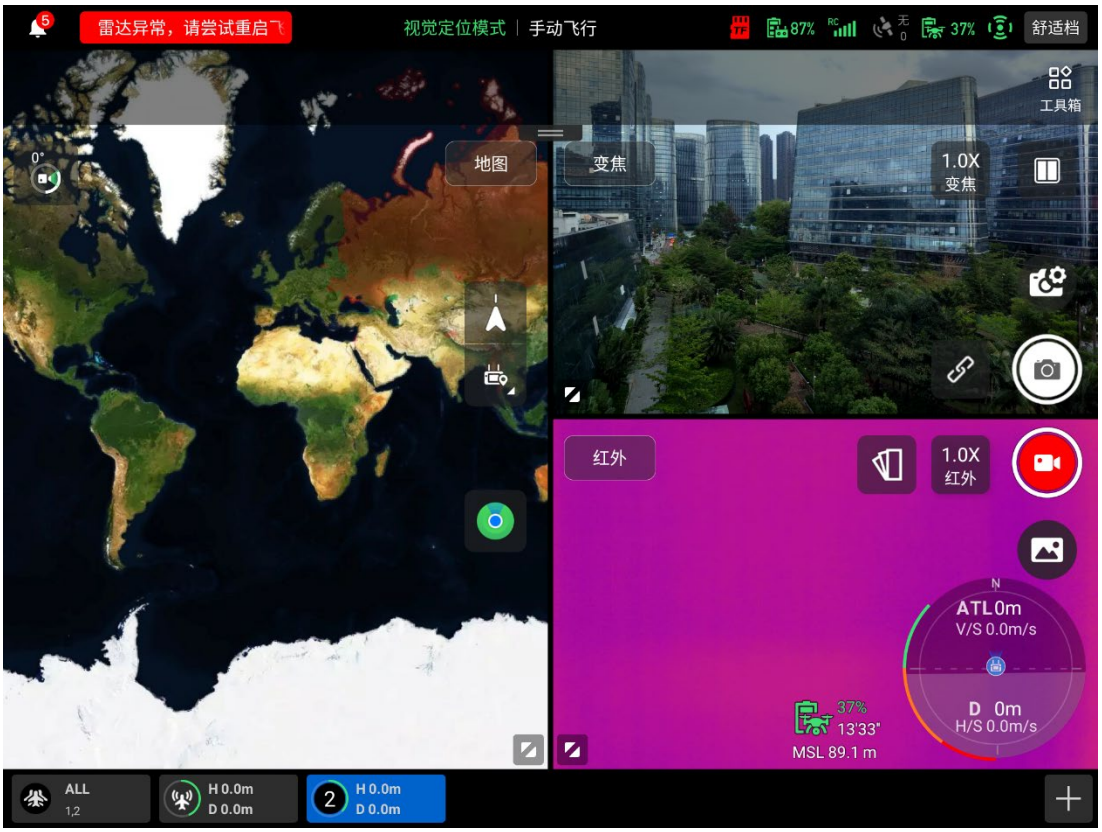


图 6-8　相机功能入口（图示为融光 4T V2 云台三屏模式）

表 6-7　相机功能入口说明

序号	图标	图标说明	描述
1	变焦	切换变焦相机	在任一相机全屏页面，点击此图标，将进入“变焦”相机全屏页面。
2	红外	切换红外相机	在任一相机全屏页面，点击此图标，将进入“红外”相机全屏页面。
3	广角	切换广角相机	在任一相机全屏页面，点击此图标，将进入“广角”相机全屏页面。
4	夜视	切换夜视相机	在任一相机全屏页面，点击此图标，将进入“夜视”相机全屏页面。

5		相机设置	点击此图标，可对云台相机的相关参数进行查看以及设置。
6		拍照	点击此图标，可进行拍照。
7		录像	点击此图标，可开始/结束录像。
8		相册	点击此图标，可查看“飞机相册”和“本地相册”的素材并进行下载或删除操作。
9		变焦相机变焦	在“变焦”相机页面，点击此动态图标，可调整变焦相机的变焦倍数。
10		红外相机变焦	在“红外”相机页面，点击此动态图标，可调整红外相机的变焦倍数。
11		广角相机变焦	在“广角”相机页面，点击此动态图标，可调整广角相机的变焦倍数。
12		夜视相机变焦	在“夜视”相机页面，点击此动态图标，可调整夜视相机的变焦倍数。
13		联动变焦	分屏模式下，点击此图标，调整任一相机的变焦倍数，其他相机也会跟随变焦，相机画面将同步放大或缩小。 融光 4T V2 云台： ➢ 变焦相机需调整至 1.8 倍，红外相机才开始联动变焦。 融光 4N V2 云台： ➢ 广角相机需调整至 2.2 倍，红外相机才开始联动变焦。 ➢ 广角相机需调整至 2.4 倍，夜视相机才开始联动变焦。 ➢ 广角相机调整至最大 16 倍，红外相机可联动变焦至 3.9 倍，夜视相机可联动变焦至 3.6 倍。 融光 4NZ-L V2 云台： ➢ 夜视相机需调整至 2.1 倍，红外相机才开始联动变焦。
14		云台 0 度	点击此图标，云台回到水平归中状态。

15		云台 45 度	点击此图标，云台斜向下转动，与水平面呈 45°夹角。
16		云台 90 度	点击此图标，云台向正下方转动，与水平面呈 90°夹角。
17		伪彩	在“红外”相机页面内，点击此图标，弹出“伪彩”下拉列表，可上下拖动选择一种色盘。
18		高增益测温模式	此模式测温精度更高。在“红外”相机页面内，点击此图标，切换为低增益测温模式。此图标在测温功能开启时显示。
19		低增益测温模式	此模式测温区间更大。在“红外”相机页面内，点击此图标，切换为高增益测温模式。此图标在测温功能开启时显示。
20		FFC 校准	Flat-Field Calibration，即平面场校准。在“红外”相机页面内，点击此图标执行校准，校准后，热成像画面质量将会被优化，温度变化更容易被观察。此图标在测温功能开启时显示。

■ 相机设置

在任一相机页面内，点击“”图标可以进入相机设置面板。在相机设置面板内可以进行以下操作：

1. 通用相机设置

点击“”图标，可以进行通用相机设置：

- 选择拍摄镜头：选择后，点击“”或“”图标时，被选择的镜头将同步进行拍照或录像，未被选择的镜头将无法使用拍摄功能。
- 视频编码设置：视频编码可选 H.264 和 H.265，默认为 H.264。
- 查看视频格式
- 网格设置：用于在拍摄时起到辅助构图的作用，支持单选和多选。
  - 多选时，网格样式将进行叠加显示在所有相机页面。
- 去雾设置：可用于消除画面中的“起雾现象”或微量雾霾引起的画面清晰度不足等现象。
  - 设置的去雾力度越强，图像将会越暗。
- 开启/关闭照片水印/视频字幕。
  - 若开启，拍摄的图像将附带所设置的水印。
- 拍摄时关闭机臂灯
  - 若开启，云台拍摄时，无人机将关闭机臂灯。
- 开启/关闭预录制。
  - 若开启，则无人机将提前 30 秒至 1 分钟（点击“”图标）开始进行录像存储。
- 开启/关闭直方图：用于展现相机所拍摄的影像中像素的分布，从而反映影像的曝光情况。

- 若开启，则在遥控器屏幕内生成一个悬浮的“直方图”窗口，用户可拖动“直方图”窗口至屏幕内任意区域。点击窗口右上角“关闭”按钮，可关闭直方图功能。

- 存储位置设置：支持设置“SD 卡”或“机载内存”作为影像存储路径，用户亦可格式化相关路径。
- 重置相机参数：恢复相机参数至默认值。
- 查看相机型号：可查看云台相机型号。

2. 变焦设置

点击“”图标，可以查看变焦相机所拍摄的视频分辨率和帧率，并对变焦相机所拍摄照片的尺寸和格式进行设置。

3. 广角设置

点击“”图标，可以查看广角相机所拍摄照片的格式以及广角所拍摄视频的分辨率和帧率，并对照片的尺寸进行设置。照片尺寸可选 12M 或 50M。照片格式可选 JPG 或 DNG。

4. 夜视设置

点击“”图标，可以查看夜视相机所拍摄照片的尺寸和格式以及夜视相机所拍摄视频的分辨率和帧率。

5. 红外设置

点击“”图标，可以查看红外照片的尺寸和格式以及红外视频的分辨率和帧率，并进行图像模式设置、开启/关闭图像增强功能以及开启/关闭测温功能。

- 图像模式设置：可以选择为“手动”或“自动”。
  - 若选择手动，可在下方调整“对比度”和“亮度”。
- 开启/关闭图像增强功能
  - 若启用此功能，可以改进图像质量。用户还可以在 1~10 范围内调整图像增强效果。
- 开启/关闭测温功能
  - 若开启测温功能，可以对等温线、辐射率、温度报警进行设置。

  若关闭测温功能，则无法启用“测温模式”和“FFC”功能。

提示

- 开启“超感光”功能时，启用“广角”相机录制视频将降低分辨率。
- 预录制功能可以避免无人机快速飞行时，错过重要拍摄画面。预录制的视频将保存在遥控器根目录下的“PreRecorder”文件夹内。

6.8.2 相机切换与操作

■ 相机切换

在飞行应用中，点击某一相机分屏页面角落的“”图标；或在进入其他相机全屏页面后，点击页面左侧的对应相机图标都可以进入到该相机的全屏页面。

提示

- 挂载融光 4T V2 云台的无人机在连接遥控器后，可显示“变焦”相机和“红外”相机。
- 挂载融光 4N V2 云台的无人机在连接遥控器后，可显示“广角”相机、“夜视”相机和“红外”相机。
- 挂载融光 4NZ-L V2 云台的无人机在连接遥控器后，可显示“夜视”相机和“红外”相机。

■ “变焦”相机操作

1. 调节变焦倍数

拍摄时，点击“1.0X 变焦”动态图标，弹出变焦倍数设置，最高支持 160 倍混合变焦。用户可根据所需自行设置变焦倍数来放大或缩小“变焦”相机拍摄的画面，从而灵活拍摄近处或远处的物体。

2. 相机设置

点击“”图标可以进入相机设置面板，进行相关设置，详情请参考本章“6.8.1 相机功能入口”。

■ “红外”相机操作

1. 伪彩设置

点击“”图标后，可在弹出的下拉列表中上下拖动选择一种色盘。

- 选择后，“红外”相机拍摄的影像将以选定色盘的色彩样式进行显示。

2. 红外拍摄设置

点击“”图标可以进入相机设置面板，进行相关设置，详情请参考本章“6.8.1 相机功能入口”。

3. 测温模式设置

点击“-20~150 模式”图标或“0~550 模式”图标可来回切换测温模式。

- 高增益测温模式（-20℃-150℃）：测温精度比低增益测温模式高，测温区间小。
- 低增益测温模式（0℃-550℃）：测温区间比高增益测温模式大，测温精度较低。

4. FFC 校准功能

点击“FFC”图标，可进行 FFC 校准功能。

5. 调节红外变焦倍数

拍摄时，点击“1.0X 红外”动态图标，弹出红外变焦倍数设置。用户可根据所需自行设置变焦倍数来放大或缩小“红外”相机拍摄的画面，从而灵活拍摄近处或远处的物体。

提示

- 测温模式功能和 FFC 校准功能均需在相机设置面板里开启红外测温功能后方可使用。
- 融光 4T V2 云台和融光 4N V2 云台的“红外”相机最高均支持 16 倍数码变焦。

警告

- 拍摄时切勿将“红外”相机对准强能量源，如太阳、熔岩、激光束、铁水等，以免损坏红外探测器。
- 被测目标温度应处于 600℃内，超温观测会造成红外探测器灼伤损坏。

■ “夜视”相机操作

1. 调节夜视变焦倍数

拍摄时，点击“1.0X 夜视”动态图标，弹出夜视变焦倍数设置，其中融光 4NZ-L V2 云台最高支持 16 倍数码变焦，融光 4N V2 云台最高支持 8 倍数码变焦。用户可根据所需自行设置变焦倍数来放大或缩小“夜视”相机拍摄的画面，从而灵活拍摄近处或远处的物体。

2. 相机设置

点击“”图标可以进入相机设置面板，进行相关设置，详情请参考本章“6.8.1 相机功能入口”。

■ “广角”相机操作

1. 调节广角变焦倍数

拍摄时，点击“1.0X 广角”动态图标，弹出广角变焦倍数设置，最高支持 8 倍数码变焦。用户可根据所需自行设置变焦倍数来放大或缩小“广角”相机拍摄的画面，从而灵活拍摄近处或远处的物体。

2. 相机设置

点击“”图标可以进入相机设置面板，进行相关设置，详情请参考本章“6.8.1 相机功能入口”。

6.9 任务规划

无人机支持飞行任务规划，按任务类型分为：航点任务、多边形任务，用户可点击工具栏或工具箱中对应的功能图标进入相关任务编辑页面。

重要

- 执行飞行任务时，若检测到以下任何情况，无人机将自动结束任务，并执行相应操作：
  1. 无人机智能电池电量不足：飞行应用中将弹出一条消息，提示无人机将自动返航。
  2. 无人机智能电池电量严重不足：无人机将结束任务，自动在原地降落。
  3. 任务执行过程中，遥控器如出现关机情况，无人机将自动执行用户设置的失联动作。

提示

- 无人机处于视觉定位模式或姿态模式时，将无法执行飞行任务（航点任务、多边形任务）。

6.9.1 航点任务

在工具栏（或工具箱）中，点击“”图标，可以进入“航点任务”页面。

用户可在地图上添加多个航点，每两个相邻航点间连成一个航段，而一个或多个航段构成一条航线。通过对航线和每个航点的飞行高度、飞行速度、相机动作以及对各个航点的航点动作等进行设置，无人机将按照航线自动飞行并在每个航点处执行相应动作。

图 6-9 “航点任务”页面（未起飞前）

表 6-8 “航点任务”设置页面术语定义

术语	含义
相对起飞点高度	指无人机相对于起飞点的垂直高度。
海拔高度	指无人机相对于海平面的垂直高度。
飞机偏航角	无人机机头偏离正北方向的夹角。默认跟随航线，当添加兴趣点后，常结合兴趣点进行设置，即将飞机偏航角设置为朝向兴趣点。
云台俯仰角	云台相机可观测范围，即从最上方到最下方的角度。
云台偏航角	指云台在偏航轴上与正北方向的夹角。
完成任务动作	指当无人机完成航点任务后将要进行的动作。
失联动作	指飞行过程中，当飞行应用中浮窗提示“遥控器与飞机未连接”告警提示后，无人机将要进行的动作。

航点动作	指无人机在途径某一航点时，相机、云台和无人机所执行的动作。
协调半径	设置后，无人机将在抵达下一航点前以设定的转弯半径由当前航段切换到下一航段。

表 6-9 “航点任务”页面图标定义

序号	图标	图标说明	描述
1		航点设置	点击此图标，可以在地图上根据所需添加航点。 每两个相邻航点间连成一个航段，一个或多个航段构成一条航线。
2		兴趣点设置	点击此图标，可以在地图上根据所需添加兴趣点。
3		航向切换	点击此图标，整条航线将调换方向。
4		删除	当处于航点设置状态时，点击此图标一次，可删除最新的航点，不可删除兴趣点。 当处于兴趣点设置状态时，点击此图标一次，可删除最新的兴趣点，不可删除航点。
5		清除	点击此图标，再点击弹窗中的“确定”按钮，可清除所有的航点及兴趣点。
6		航线居中	点击此图标，航线将在“地图”页面居中显示。
7		退出	点击此图标，退出航点任务编辑。
8		保存航线	点击此图标，当前所编辑的航点任务将会被保存至任务库。
9		编辑航线	在任务库中点击此图标，可重新编辑已保存的航点任务。
10		执行任务	点击此图标，无人机将进入“飞前检查”页面，检查完毕后，将起飞执行航点任务。
11		暂停任务	当执行航点任务时，点击此图标，无人机将暂停航点任务，并悬停在当前位置。
12		退出任务	点击此图标，无人机将中止航点任务，并将自动返航。

■ 添加航点

点击“”图标，在地图上找到需要执行任务的起始点位置并点击，可以建立第一个航点，然后根据所需重复上一操作建立多个航点。

- 添加航点时，“航点任务”页面右侧将弹出相关设置页面。

> 提示
>
> - 一条航线至少包含两个航点，即起始点（）和终止点（）。
> - 如需设定更精准的航点位置，可以在航点设置页面的航点坐标一栏下输入航点坐标。

■ 航线/航点设置

点击设置页面右上角的“”图标，可以进入航线设置页面；点击设置页面右侧的某一航点图标，可以进入该航点设置页面。

1. 航线名称设置

在航线设置页面，点击“航线名称”编辑框，可以设置航线的名称；

2. 选择云台和拍摄镜头

在航线设置页面，点击“云台型号”下拉列表，可以设定执行航点任务的云台型号；勾选“拍摄镜头”选择列表里的相机类型，可以设定执行拍摄动作的镜头，支持单选和多选。

3. 航线高度类型设置

在航线设置页面，点击“航线高度类型”下拉列表，可以设定整条航线的高度类型，支持选择“相对起飞点高度”或“海拔高度”。

4. 安全起飞高度设置

在航线设置页面，点击“安全起飞高度”编辑框，可以设置无人机的起飞高度。无人机开机起飞后，将先爬升至此高度，再按飞行高度设置执行航点任务。

5. 飞行高度设置

- 在航线设置页面，点击“飞行高度”编辑框，可以设置整条航线的飞行高度。
- 在航点设置页面，飞行高度默认跟随航线。取消跟随航线后，点击“飞行高度”编辑框，可以设置无人机在该航点的飞行高度。

6. 飞行速度设置

- 在航线设置页面，点击“飞行速度”编辑框，可以设置整条航线的飞行速度。
- 在航点设置页面，飞行速度默认跟随航线。取消跟随航线后，点击“飞行速度”编辑框，可以设置无人机在该航点的飞行速度。

> 提示
>
> - 飞行高度设定范围的最大值会根据“飞控参数设置”里设定的限制高度进行动态调整。
> - 起飞后，无人机将在飞往航点的过程中，逐渐由“安全起飞高度”调整至“飞行高度”设置的值。

7. 飞机偏航角设置

- 在航线设置页面，点击“飞机偏航角”下拉列表，可以设置整个航线的飞机偏航角，支持选择“沿航线”、“手动”、“自定义”。
- 在航点设置页面，飞机偏航角默认跟随航线。取消跟随航线后，点击“飞机偏航角”下拉列表，可以设置当前航点的飞机偏航角，支持选择“沿航线”、“手动”、“自定义”、“朝向兴趣点”（航点需关联兴趣点）。

备注

- 沿航线：无人机机头将沿着航点变化的方向。
- 手动：用户使用遥控器操控无人机的机头方向。
- 自定义：无人机机头将根据设置的偏航角数值进行调整。
- 朝向兴趣点：在途经飞机偏航角设置为“朝向兴趣点”的航段内，无人机机头将始终朝向设置的兴趣点。

8. 完成任务动作设置

在航线设置页面，点击“完成任务动作”下拉列表，可以设置无人机完成航点任务后的飞行动作。

- 若选择“自动返航”，则无人机完成任务后将自动返回到设定的返航点。
- 若选择“悬停”，则无人机完成任务后将悬停在终止点。

9. 失联动作设置

在航线设置页面，点击“失联动作”下拉列表，可以设置无人机与遥控器确认断开连接后的飞行动作。

- 若选择“继续任务”，则无人机仍会自动完成剩余任务，完成任务后执行“完成任务动作”。
- 若选择“自动返航”，则无人机将自动返回到设定的返航点。

10. 协调半径设置

在航点设置页面，选择除起始点或终止点的任一航点后，可以进行协调半径设置。点击“协调半径”编辑框，可以设置当前航点的协调转弯半径。

11. 添加航点动作

在航点设置页面，点击“航点动作”一栏内的“添加动作+”按钮，可以为当前航点设置“相机动作”和“飞机动作”。一个航点最多可添加 10 个航点动作。

- 相机动作包含“拍照”、“定向拍照”、“开始录像”、“停止录像”、“云台俯仰角”、“云台偏航角”、“变焦”、“定时拍照”、“定距拍照”、“停止拍照”。
- 飞机动作包括“悬停”、“飞机偏航角”。

备注

- 定时拍照：根据设定的“拍照时间间隔”连续周期性拍照。

- 定距拍照：根据设定的“拍照距离间隔”连续周期性拍照。

12. 航点坐标设置

添加航点后，可自动获取航点的经纬度参数；也支持手动输入并修改航点的经纬度。

- 在航点设置页面的航点坐标一栏，航点坐标支持七种表示方式，如 WGS84/DD、WGS84/DMS、WGS84/MGRS、CGCS2000/DD、CGCS2000/DMS、CGCS2000/3-degree 和 CGCS2000/6-degree。点击下方“经度”、“纬度”编辑框，输入航点的经度、纬度，完成航点坐标的修改。
- 当采用 WGS84/DD、CGCS2000/DD、CGCS2000/3-degree 和 CGCS2000/6-degree 表示方式时，可使用编辑栏右侧的方向键盘对经纬度进行微调。

■ 添加兴趣点

点击“”图标，在地图上找到需要设定兴趣点的特定位置并点击，可以建立第一个兴趣点，然后根据所需重复上一操作建立多个兴趣点。

- 添加兴趣点时，航点任务页面右侧将弹出兴趣点设置页面。

■ 兴趣点设置

1. 兴趣点高度设置

在“高度”编辑框内设置兴趣点高度。

提示

- 兴趣点高度指的是兴趣点相对起飞点的高度。
- 兴趣点位置高于航点时，云台相机无法看向上方的兴趣点。

2. 关联航点设置

点击关联航点一栏下需要关联的航点，可以将当前兴趣点与选择的航点进行关联。

提示

- 航点关联兴趣点后，该航点的飞机偏航角将默认取消跟随航线。如将该航点的“飞机偏航角”设置为朝向兴趣点，则在执行航点任务时，在途经该航点至下一航点的航段内，无人机机头将始终朝向关联的兴趣点。

■ 开始飞前检查

完成航点任务的所有设置后，在页面底部中间会同步显示航点任务的相关数据，如：航线长度、预计时间、航点、所需拍摄的照片等。选择执行航点任务的无人机后，点击左侧“”图标，进入“飞前检查”页面。

■ 上传航线，开始执行任务

检查完毕后，按住“飞前检查”页面最下侧图标滑动起飞执行任务，被选中的无人机将自动起飞执行任务。在“航点任务”页面底部中间会同步显示预计完成时间、当前照片拍摄数量、当前高度、当前风速等其他基本信息，左下方迷你窗口将显示当前云台相机所观测到的画面，点击可放大至全屏进行观看。

当无人机完成航点任务后，页面底部中间显示本次航线飞行任务的相关数据，如：航线长度、预计时间、航点、所拍摄的照片数量、飞行架次。

重要
● 当前版本中，在多机对频模式下，仅支持选择团队内的某一无人机执行航点任务。

6.9.2 多边形任务

在工具栏（或工具箱）中，点击“”图标，可以进入“多边形任务”页面。

用户可在地图上添加一个方形区域，并对方形区域执行拖动、添加边线、拖拽角点等操作来调整区域的位置和大小；调整后，飞行应用将自动根据用户设定的旁向重叠率和主航线角度在多边形区域生成连续等间距的航线，无人机将按照航线以及相关设置自动飞行执行拍摄任务。

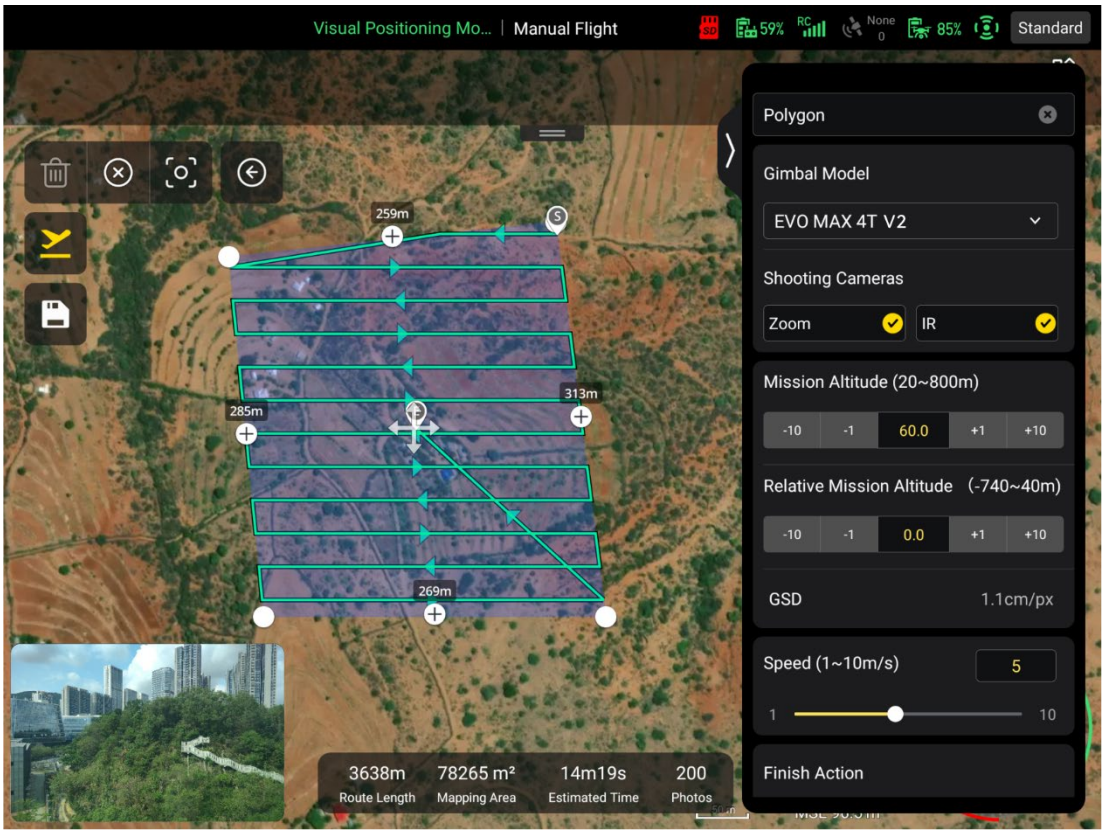


图 6-10 “多边形任务”页面（未起飞前）

表 6-10 “多边形任务”设置页面术语定义

术语	含义
任务高度	指无人机执行任务时相对目标测区地面的垂直高度。
相对任务高度	指无人机起飞点相对目标测区地面的垂直高度。
GSD	Ground Sampling Distance，即地面采样间隔。
完成任务动作	指当无人机完成多边形任务后将要进行的动作。
失联动作	指飞行过程中，当飞行应用中浮窗提示“遥控器与飞机未连接”告警提示后，无人机将要进行的动作。
航向重叠率	指沿航向拍摄照片时，相邻两次拍摄的照片之间的影像重叠率。
旁向重叠率	指沿相邻两条航线拍摄照片时，相邻两张照片之间的影像重叠率。
主航线角度	自动生成航线时，主航线相对纬度线（水平线）的航线夹角。
云台俯仰角	云台相机可观测范围，即从最上方到最下方的角度。
协调转弯	开启后，无人机将以最佳弧形航迹由一条主航线切换到相邻主航线。

表 6-11 “多边形任务”页面图标定义

序号	图标	图标说明	描述
1		删除	点击此图标，可删除选中的多边形角点。
2		清除	点击此图标，再点击弹窗中的“确定”按钮，可重置多边形任务。
3		航线居中	点击此图标，航线将在“地图”页面居中显示。
4		退出	点击此图标，退出多边形任务编辑。
5		保存航线	点击此图标，当前所编辑的多边形任务将会被保存至任务库。
6		编辑航线	在任务库中点击此图标，可重新编辑已保存的多边形任务。

7		执行任务	点击此图标，无人机将进入“飞前检查”页面，检查完毕后，将起飞执行多边形任务。
8		暂停任务	当执行多边形任务时，点击此图标，无人机将暂停多边形任务，并悬停在当前位置。
9		退出任务	点击此图标，无人机将中止多边形任务，并将自动返航。

■ 添加多边形区域

在地图上找到需要执行任务的中心点位置并点击，可以自动生成一个方形区域，通过点击 2 个角点之间的“ + ”图标可以为区域新增边线，拖拽角点则可以调整角点在地图上的位置，从而调整多边形的面积，拖拽多边形区域中心点的“十字箭头”可以移动多边形的位置。

- 添加多边形区域时，多边形任务页面右侧将弹出相关设置页面。

提示

- 多边形区域包含两个航点，即起始点（Ⓢ）和终止点（Ⓔ）。

■ 任务设置

1. 选择云台和拍摄镜头

点击“云台型号”下拉列表，可以设定执行多边形任务的云台型号；勾选“拍摄镜头”选择列表里的相机类型，可以设定执行拍摄动作的镜头，支持单选和多选。

2. 多边形任务名称设置

点击“任务名称”编辑框，可以设置多边形任务的名称。

3. 任务高度和相对任务高度设置

- 点击“任务高度”编辑框，可以设置多边形任务的任务高度。
- “相对任务高度”的设置范围将自动跟随任务高度的设定值进行动态调整，点击“相对任务高度”编辑框，可以设置多边形任务的相对任务高度。

提示

- 任务高度设定范围的最大值会根据“飞控参数设置”里设定的限制高度进行动态调整。
- GSD 会随着任务高度数值的不同而发生变化。

4. 飞行速度设置

点击“飞行速度”编辑框，可以设置多边形任务的飞行速度。

5. 完成任务动作设置

点击“完成任务动作”下拉列表，可以设置无人机完成多边形任务后的飞行动作。

- 若选择“自动返航”，则无人机完成任务后将自动返回到设定的返航点。
- 若选择“悬停”，则无人机完成任务后将悬停在终止点。

6. 失联动作设置

点击“失联动作”下拉列表，可以设置无人机与遥控器确认断开连接后的飞行动作。

- 若选择“继续任务”，则无人机仍会自动完成剩余任务，完成任务后执行“完成任务动作”。
- 若选择“自动返航”，则无人机将自动返回到设定的返航点。

7. 高级设置

点击“高级设置”进入高级设置页面，可以设置多边形任务的“航向重叠率”、“旁向重叠率”、“主航线角度”、“云台俯仰角”。

- 若“主航线角度”选择“自定义”，可自行调整多边形任务的主航线与纬度线的夹角。

提示
● 航向重叠率设置范围为 10%-90%，旁向重叠率设置范围为 0%-90%，默认值为 70%。

8. 开启/关闭高程优化

- 若选择开启，则无人机在结束主航线的拍摄后，将沿着多边形中心点新建一条航线进行补拍，可优化整个任务的拍摄精度。

9. 开启/关闭双网格

- 若选择开启，则无人机在完成主航线的拍摄后，无人机航向将调转 90°，对多边形任务区域进行二次拍摄，两条航线将成 90°重叠。

10. 开启/关闭航线外扩

由于云台俯仰角和飞行高度的影响，在多边形任务区域外沿进行拍摄时，部分区域可能无法被影像覆盖，此时需要开启航线外扩，扩大多边形任务区域，以保证目标区域能被影像完整覆盖。

11. 开启/关闭协调转弯

开启协调转弯后，无人机从一条主航线切换至相邻主航线时，将以最佳弧形航迹进行转弯。

提示
● 高空任务中，若没有障碍物存在，建议将避障方式设置为“关闭”。

■ 开始飞前检查

完成多边形任务的所有设置后，在页面底部中间会同步显示飞行任务的相关数据，如：航线长度、测绘面积、预计时间、所需拍摄的照片等。选择执行多边形任务的无人机后，点击左侧“”图标，进入“飞前检查”页面。

■ **上传航线，开始执行任务**

检查完毕后，按住“飞前检查”页面最下侧图标滑动起飞执行任务，被选中的无人机将自动起飞执行任务。在“多边形任务”页面底部中间会同步显示预计完成时间、当前照片拍摄数量、当前高度、当前风速等其它基本信息，左下方迷你窗口显示当前云台相机所观测到的画面，点击可放大至全屏进行观看。

当无人机完成多边形任务后，页面底部中间显示本次航线飞行任务的相关数据，如：航线长度、测绘面积、预计时间、所拍摄的照片数量、飞行架次。

重要

- 当前版本中，在多机对频模式下执行多边形任务时，既支持选择团队内的某一无人机执行任务，也支持选择团队内全部无人机（即选择 **ALL** ）执行任务。选择全部无人机执行任务时，各无人机将各自执行多边形区域的一部分。

6.9.3 飞前检查

无人机开始执行飞行任务前，需对无人机进行状态检查。在“飞前检查”页面，用户可对遥控器电量和无人机的当前状态（飞行档位、智能电池电量、电池温度、存储空间）以及航线数据进行预览，同时也支持对飞控参数、摇杆模式以及避障系统进行快速设置。

图 6-11 “飞前检查”页面（图示为多机对频模式下）

1. 在待执行的任务页面内，选择执行任务的无人机后，点击左侧“”图标后，弹出“飞前检查”页面。请确保设备无故障或异常告警，否则需按提示依次进行解决。
2. 对设备状态和航线预览数据进行确认。
3. 根据任务类型的不同，检查并设置合适的飞控参数。
4. 根据所需，选择合适的摇杆模式以及是否开启或关闭避障系统。
5. 确认完成上述操作后，按住页面最下侧图标滑动起飞执行任务。

⚠ 警告

- 在多机对频模式下执行无人机起飞前，应严格确保无人机之间在地面上的水平间距保持在至少 5 米以上，并且用户需要站在远离所有无人机机尾方向至少 10 米远处。如不按要求保持安全距离，无人机起飞后，自动调整间距时，可能会靠近人员而造成伤害。

6.9.4 断点续飞

若在执行飞行任务过程中，发生异常退出等情况，则点击“”图标进入“任务库”页面后，将会触发“断点续飞”功能，并提示“有航线任务未完成，是否继续任务？”。

■ **断点续飞选择**

- 点击“继续”按钮，将显示上次断点位置，无人机飞向断点处继续完成上次的任务。
- 点击“取消”按钮，关闭弹窗后，将不再从上次断点处执行任务。

☀ 提示

- 在单机对频模式下，所有任务均支持断点续飞。
- 在多机对频模式下，仅下发单机执行的任务才支持对应无人机的断点续飞。

6.9.5 电子围栏

单机对频模式下，在工具栏（或工具箱）中，点击“”图标，可以进入电子围栏页面。

用户可在地图上添加一个圆形或多边形区域，并在“编辑电子围栏”页面调整圆形半径或多边形形状以及配置有效时段和缓冲区大小来生成自定义禁飞区或自定义地理围栏。

- 自定义禁飞区：设置后，在有效时段内，无人机无法飞进该区域。
- 自定义地理围栏：设置后，在有效时段内，无人机可在该区域内飞行，区域外则禁飞。

> 提示
>
> - 多机对频模式下，电子围栏功能图标置灰，无法点击。
> - 有关电子围栏的详细限制说明，请参考第二章“2.10 限飞与解禁”。

图 6-12　电子围栏（图示为地理围栏编辑）

■ 添加区域

在地图上找到需要设置电子围栏的中心点位置并点击，可以自动生成一个电子围栏区域，拖拽区域中心点的“十字箭头”可以快速移动区域的位置。

- 若区域为圆形，可通过拖拽圆周上的顶点来调节区域半径。
- 若区域为多边形，可通过点击 2 个顶点之间的“ + ”图标可以为区域新增边线，拖拽顶点则可以调整顶点在地图上的位置，从而调整多边形的面积。

> 提示
>
> - 自定义地理围栏时，绿色区域为不限飞区域，橙色区域为缓冲区且位于地理围栏内。
> - 自定义禁飞区时，红色区域为禁飞区域，橙色区域为缓冲区且位于禁飞区外。

■ 电子围栏设置

在“编辑电子围栏”页面，可以进行以下设置：

1. 输入电子围栏名称

点击“任务名称”编辑框，可以设置电子围栏的名称。

2. 选择电子围栏类型

点击“类型”下拉列表，可以设定电子围栏类型，可选“电子围栏”和“禁飞区”。

3. 有效时段设置

点击“有效时段”下拉列表，可以设置电子围栏的生效时间段。可选“永久有效”和“限时有效”。

- 若选择“限时有效”，需要设置生效开始时间和结束时间，精准到时/分。

4. 电子围栏形状设置

点击“形状”下拉列表，可以设置电子围栏的区域形状。可选“圆形”和“多边形”。

提示
● 电子围栏的区域形状不同，所需配置的区域参数亦存在差异，请以实际操作为准。

6.9.6 其他功能

用户可以通过点击工具栏或工具箱中对应的功能图标来启用以下功能，详情请见本章“6.4 工具栏”。

■ 编队飞行

多机对频模式下，用于控制团队内其他无人机保持与中继机同一航向呈编队方式飞行。

- 执行编队飞行时，需要至少选择控制两架无人机（含中继机）起飞并保持离地 30 米飞行高度以上，才可启用此功能。
- 执行编队后，被控制的无人机（非中继机）将按照设置的水平间隔（默认最小 10 米）向中继机靠拢飞行，并且其云台朝向和飞行航向也将同步调整为和中继机一致。

重要
● 执行编队飞行时，请时刻注意中继机与遥控器之间的信号质量。当遥控器信号较弱时，应及时收缩飞行半径。

■ 任务录制

任务录制用于记录任务执行的操作流程，并方便下一次重复执行相关任务流程。

- 开启任务录制后，用户需要操控无人机成功执行一遍任务，包括操控无人机至任务点、手动控制云台朝向并拍照等。

- 任务完成后，结束录制，此时在任务库内自动生成一条任务，用户可选择执行该任务来重复作业。

■ 快速任务

快速任务属于临时任务。在飞行过程中，当用户开启快速任务后，可在地图页面标记某一快速任务点后，并让无人机执行“飞向目标”，从而让无人机快速前往任务点。

■ 建模环绕

开启建模环绕后，无人机将以当前位置为圆心，自动按一定的距离环绕该圆心点顺时针盘旋飞行，并对该圆心点正下方的目标进行拍摄，从而对任务地点进行全方位的画面采集。

重要

- 建模环绕可与快速拼图功能配合使用，用于对任务地点目标的建模。

■ 快速拼图

快速拼图可以将无人机飞行时拍摄的照片用于实时建模。

在飞行过程中，通过图传链路将无人机所拍摄的照片实时发送至遥控器后，遥控器将其推送至部署有 Autel Mapper 客户端的计算机设备用于进行地图建模。在完成建模后，相关地图模型将同步显示覆盖在遥控器地图页面中，从而确保在飞行过程中实时获得已拍摄地点的最新的二维地图模型。

使用快速拼图功能需要提前进行以下配置：

1. 将遥控器和部署有 Autel Mapper 客户端的计算机设备连接至同一无线网络；或打开遥控器 WLAN 热点功能，再将部署有 Autel Mapper 客户端的计算机设备连接上遥控器的 WLAN 热点。
2. 在飞行应用中开启快速拼图功能，在弹窗内输入计算机设备的 IP 地址。计算机添加成功后，即完成遥控器与 Autel Mapper 客户端的连接。
3. 完成连接时，Autel Mapper 客户端将弹窗提示创建项目，请根据提示完成创建。
4. 在遥控器端选择“多边形任务”或“建模环绕”，执行任务时，Autel Mapper 客户端将根据回传的照片完成二维建模并同步至遥控器上，从而在地图页面显示更新的地图模型。

重要

- 为保证建模速度，请确保计算机设备满足 Autel Mapper 客户端的硬件配置要求，计算机设备需配置计算能力 6.0 及以上的英伟达显卡。
- 请确保遥控器与计算机设备之间的连接正常，以免造成快速拼图功能异常中断。

■ 云服务

云服务提供将无人机和与遥控器接入云服务平台（如道通天穹或第三方云服务平台）的配置入口，从而实现对无人机的远程控制与查看。

6.9.7 任务库

点击工具栏或工具箱中的“”图标可以进入“任务库”页面，用户可对之前保存的任务进行统一管理，执行查询、编辑、收藏、删除以及导出操作。

1. 点击页面上部的“”图标或“”图标，可以快速查询定位感兴趣的历史任务。
2. 点击页面中已保存的任务，将重新进入任务编辑页面，点击“”图标可对任务进行重新编辑。
3. 点击页面右上角“”按钮，再单选、多选或全选需要收藏的任务，然后点击下方“”图标即可完成任务收藏，收藏后的任务将展现在“收藏”一栏内，方便快速定位。
4. 点击页面右上角“”按钮，再单选、多选或全选需要删除的任务，然后点击下方“”图标，再点击“确定”按钮即可删除选定的飞行任务。
5. 点击页面右上角“”按钮，再单选、多选或全选需要导出的任务，然后点击下方“”图标，再点击“确定”按钮即可导出选定的飞行任务到指定的存储目录。

6.9.8 个人中心

点击工具栏或工具箱中的“”图标可进入“个人中心”页面。

首次使用，用户需注册并登录道通智能云服务账号。

在个人中心页面内，用户可以进行以下操作：

1. 查询飞行时长、飞行里程、飞行次数。
2. 为无人机（激活 48 小时内）购买增值服务。

提示
● 若用户不注册登录道通智能账号，将无法使用与云端服务关联的功能。 ● 用户仅享有注册账号的使用权，账号所有权归道通智能所有，注册时请仔细阅读《用户协议》。

第七章　升级与维护

为确保无人机系统的整体可靠性和安全性，以保障用户获得最佳的操作体验，需将无人机系统组件升级至最新版本，并按要求进行定期维护保养。

用户可以通过飞行应用对无人机、遥控器、智能电池、云台以及飞行应用等进行版本升级。

重要

- 在线升级时，需要确保遥控器可以正常接入互联网。

7.1 无人机系统组件升级

1. 开启遥控器和无人机电源，确保无人机和遥控器之间已对频连接，且无人机和遥控器电量均大于 25%，遥控器网络连接正常。
2. 打开飞行应用，若有版本升级，会在飞行应用首页进行弹窗提醒，或进入应用的设置里手动选择升级。
3. 点击全部升级，飞行应用将会自动下载升级包，并对无人机、遥控器、智能电池、云台以及飞行应用等进行版本升级。
4. 升级完成后，飞行应用中将弹窗提示重启遥控器和无人机。

重要

- 升级过程中，请勿关闭无人机，并保持与遥控器为连接状态。
- 整个升级过程预计持续 15 分钟（取决于遥控器连接的网络状况）。
- 升级前后请勿拨动遥控器摇杆，确保无人机螺旋桨保持停转状态。
- 确保无人机已插入 microSD 存储卡，并且和遥控器有足够的存储空间容纳升级包文件。

7.2 无人机的部件保养

为确保无人机保持最佳性能，需要定期对无人机的各部件进行维护保养，详情请参考《维护保养手册》。如有任何疑问，请联系道通智能用户支持。

表 7-1　无人机易损件清单

序号	部件	数量	备注
1	1158CW 螺旋桨	2	每个动力电机搭载 1 只 1158CW 螺旋桨或 1 只 1158CCW 螺旋桨（每只螺旋桨含两片桨叶）。
2	1158CCW 螺旋桨	2	
3	动力电机	4	仅深度保养时（每 900 航时/每 3 年）时进行更换
4	前机臂脚架	2	
5	后机臂脚架	2	
6	机臂连接件盖	4	
7	智能电池解锁按键	2	
8	进风口防尘网	1	
9	出风口防尘网	1	
10	遥控器摇杆	2	

表 7-2　用户可自主更换部件清单

序号	部件	数量	部件号	制造商信息
1	1158CW 螺旋桨	2	EAN：6924991133506 UPC：889520213509	道通智能
2	1158CCW 螺旋桨	2		
3	融光 4T V2 云台	1	EAN：6924991129677 UPC：889520209670	道通智能
4	融光 4N V2 云台	1	EAN：6924991124238 UPC：889520204231	道通智能
5	融光 4NZ-L V2 云台	1	/	道通智能
6	ABX41-D 智能电池	1	EAN：6924991136408 UPC：889520216401	道通智能

提示

- 用户可自行联系道通智能购买上述部件，并根据操作指引进行更换。
- 非清单中的部件如需更换，请联系道通智能，私自拆装导致的损坏将不在保修范围内。
- 各部件的使用寿命周期请参考《维护保养手册》。

7.3 故障排除指南

提示

- 以下故障排除措施仅限于在正常限定条件中使用而导致的故障因素。
- 对于非正常使用导致的故障，请直接联系道通智能进行处理。

1. 遥控器无法开机:

- 请检查遥控器电池电量是否充足，若电量过低导致关机无法启动，请充满电后再进行开机。
- 请确认环境温度是否适宜，低温将影响电池输出性能，可能导致遥控器无法开机。
- 若遥控器升级过程中被意外关机，可能会无法正常开机，请联系道通智能。
- 若遥控器未受到外力冲击、浸液等破坏性行为，且不符合以上情况，则可能为硬件故障，请联系道通智能。

2. 无人机无法开机:

- 请检查智能电池电量是否充足，若电量过低将导致关机无法启动，请充满电后再进行开机。
- 若智能电池电量充足，请检查电池与无人机机身是否接触良好，若电池接口处存在脏污、锈迹等，将导致接触不良，需进行处理后再重新插入电池进行开机。
- 请检查无人机电池接口和智能电池接口处的金属触点是否缺失、损坏，如有，请联系道通智能。
- 请确认环境温度是否适宜，低温将影响电池输出性能，可能导致无人机无法开机。
- 若无人机或智能电池固件升级过程中被异常断电，可能导致无法开机，请联系道通智能。
- 若不符合以上情况，在为无人机更换新的智能电池后，无人机能开机，则智能电池硬件故障；如无人机仍不能开机，则无人机硬件故障，请联系道通智能。

3. 无人机在开机自检时提示故障:

- 请检查云台，如云台无反应，请关机并重新拆装云台后，再进行开机自检。
- 若云台正常自检，无人机仍提示故障，则无人机硬件故障，请联系道通智能。

4. 无人机在配对过程中对遥控器没有反应:

- 请确认两者距离保持在 1 米内。

- 请确认附近没有金属物体、移动设备、信号干扰设备或其他遥控器。

5. 多机对频时，无人机无法触发对频操作：

- 如果能进行单机对频，则说明智能电池固件版本过低，需要升级至 V0.4.33.1 或更高版本。
- 若无法进行单机对频，请联系道通智能。
- 低版本的智能电池固件升级方法：将电池插入无人机并开机，通过单机对频连接至遥控器后，重启无人机和遥控器，重启后根据页面指示进行一致性升级即可。

6. 无人机开机后，动力电机无法启动：

- 请确认遥控器和无人机是否已进行配对。
- 请检查遥控器摇杆功能是否正常，遥控器是否正确校准。
- 请检查无人机电池电量是否充足。
- 请确认无人机指南针是否正确校准。
- 若非以上情况，则无人机硬件故障，请联系道通智能。

7. 无人机动力电机启动后，无人机无法起飞：

- 请确认无人机是否处于禁飞区中。
- 请确认无人机是否在平坦的表面上。
- 请检查无人机周边是否存在障碍物，无人机避障系统是否已开启。

8. 无人机飞行时间缩短：

- 飞行时，环境温度偏低、逆风飞行、气流扰动以及挂载飞行等均会一定程度降低正常飞行续航时间。
- 请确保智能电池的循环次数在 200 次内，智能电池在使用周期内，电量会存在正常衰减。

9. 遥控器接收的图传画面不稳定（如卡顿、丢失或经常断开）：

- 请检查遥控器天线是否连接稳固，天线方向是否调整至合适方向。
- 请确认无人机和遥控器周围没有强磁场或信号干扰源。
- 请确认无人机和遥控器之间的距离在有效通信范围内，并及时收缩飞行半径。

10. 云台相机在飞行录像过程中自动关闭：

- 请勿立刻从无人机中取出 microSD 存储卡，应尝试重新启动相机，等到视频文件尽可能完全恢复。
- 请检查 microSD 存储卡内存是否已经存满，如存满，请更换新的 microSD 存储卡或转移媒体文件。
- 请检查云台是否与无人机连接稳固，如拆装云台时未锁定稳固，云台相机可能会因飞行抖动而松脱，导致接触不良而无法正常工作。

11. 无人机在视距外飞行时，图传画面断开：

- 请激活自动返航指令，使无人机返回返航点。

12. 使用全向视觉避障感知系统时，需要注意什么？

- 飞行前，确保视觉避障镜头表面洁净且没有任何遮挡（全向是指六个方向，包括向前、向后、向左、向右、向上、向下）。
- 飞行时，请注意周围环境和飞行应用的安全提示。
- 障碍物检测通过探测障碍物的表面纹理实现。当遭遇没有纹理、纹理重复、纯色表面、移动物体、微小物体等时，探测功能将无法正常工作，强光或暗光环境下亦无法正常。

13. 精准降落/降落保护功能无法正常工作：

- 精准降落功能通过下方的视觉避障镜头组在起降阶段探测地面的纹理实现。
- 若地面没有纹理，或下方的视觉避镜头损坏，该功能将无法正常工作。

14. 全向视觉避障感知系统无法正常工作：

- 请重启无人机，然后再次查看是否能正常工作。
- 请确认环境光照度是否满足视觉避障感知系统的工作环境条件。

15. 在飞行中录制视频时影像发生倾斜：

- 将无人机水平放置并使其保持静止，按照飞行应用中的“云台自动校准”功能对云台进行校准。
- 若问题仍存在，则按照“云台微调”功能中的指引调整云台。

16. 无人机的镜头存在脏污：

- 请使用干燥的软布轻轻地擦拭镜头，建议使用工业箱内提供的清洁软布。

17. 无人机、遥控器在升级过程中意外关机：

- 请重启设备，如能正常开机，确保设备电量充足后，正常进行升级。
- 若设备无法启动，请联系道通智能。

18. 遥控器恢复出厂设置：

- 点击遥控器首页的“系统工具”应用可以进行恢复出厂设置操作，操作前请备份重要数据。

19. 遥控器卡顿后强制重启：

- 长按遥控器顶部电源键 6 秒以上可以强制遥控器关机。
- 飞行过程中重启遥控器，会触发无人机失联行为。

附录　规格参数

1 无人机

EVO Max 系列 V2 多旋翼无人机	
EVO Max 4T V2 整机重量	1665 克（含 ABX41-D 智能电池、融光 4T V2 云台、螺旋桨）
EVO Max 4N V2 整机重量	1700 克（含 ABX41-D 智能电池、融光 4N V2 云台、螺旋桨）
EVO Max 4NZ V2 整机重量	1715 克（含 ABX41-D 智能电池、融光 4NZ V2 云台、螺旋桨）
EVO Max 系列 V2 多旋翼无人机最大起飞重量	1999 克，1890 克（欧盟 C2）
机身尺寸	563×657×147 毫米（机臂展开，含螺旋桨）
轴距	对角线：467 毫米
螺旋桨尺寸	11 英寸，1158
螺旋桨螺距	5.8 英寸
螺旋桨材质	尼龙+碳纤
螺旋桨重量	10.3 克
螺旋桨最大转速	7500 转/分钟
工作环境温度	-20℃至+50℃（空载）；-20℃至+40℃（满载）
机载内存	内置 128GB 容量，剩余可用空间约 64GB* **剩余可用空间会随固件版本升级占用而变化。*
存储卡类型	支持插入 Class 10、UHS-3 或更高规格的 microSD 存储卡，最大支持容量可达 1TB
GNSS	支持 GPS+Galileo+BDS+GLONASS
电池热替换	支持* **启用该功能前，需提前在飞行应用内开启快速换电。*

夜航灯	集成
飞行性能	
最大上升速度	**低速档**：2.5 米/秒 **舒适档**：3 米/秒 **标准档**：6 米/秒 **狂暴档**：8 米/秒
最大下降速度	**低速档**：2.5 米/秒 **舒适档**：3 米/秒 **标准档**：6 米/秒 **狂暴档**：6 米/秒
最大水平飞行速度*	**低速档**：3 米/秒 **舒适档**：10 米/秒 **标准档**：15 米/秒（前后）、10 米/秒（左右） **狂暴档**：23 米/秒（前）、18 米/秒（后）、20 米/秒（左右） **海平面附近，近无风环境下。*
最大飞行海拔高度	4500 米（配 ABX41-D 智能电池）
最大飞行高度*	**中国大陆或欧盟法规**：不得超过 120 米 **美国法规**：不得超过 400 英尺 **飞行应用内最大可设置 800 米限高，超法定高度需自行获得官方机构授权。*
最长飞行时间*	42 分钟 **近无风环境下以 8 米/秒速度水平飞行的测试数据，仅供参考。*
最大续航里程*	25 千米 **近无风环境下以 14 米/秒速度水平飞行的测试数据，仅供参考。*
最长悬停时间*	37 分钟 **近无风环境下悬停的测试数据，仅供参考。*
最大抗风速度	12 米/秒
最大可倾斜角度	**低速档**：10° **舒适档**：30° **标准档**：30°

	狂暴档：36°
最大旋转角速度	**俯仰轴**：300°/秒 **偏航轴**：120°/秒
悬停精度	**垂直**： ±0.1 米（视觉定位正常工作时） ±0.5 米（GNSS 正常工作时） **水平**： ±0.3 米（视觉定位正常工作时） ±0.5 米（高精度定位系统正常工作时）
图传	
工作频率	**900M**：902-928MHz* **2.4G**：2.400-2.476GHz**，2.400-2.4835GHz **5.2G**：5.15-5.25GHz***，5.17-5.25GHz**** **5.8G**：5.725-5.829GHz**，5.725-5.850GHz **仅适用于 FCC 和 ISED 认证覆盖地区* ***仅适用于 SRRC 认证覆盖地区* ****仅适用于 FCC、CE（除德国外）和 UKCA 认证覆盖地区* *****仅适用于德国境内* *注意：部分频率仅在部分地区可用或仅限室内使用，详情请参考所在地法律法规。*
等效全向辐射功率（EIRP）	**900M**：≤30dBm（FCC/ISED） **2.4G**：≤30dBm（FCC/ISED）；≤20dBm（CE/SRRC/UKCA） **5.2G**：≤30dBm（FCC）；≤23 dBm（CE/UKCA） **5.8G**：≤30dBm（FCC/ISED/SRRC）；≤14dBm（CE/UKCA）
最大信号有效距离*	**FCC**：15 千米 **SRRC/CE**：8 千米 **无干扰、无遮挡情况下的测试数据。*
视觉避障感知系统	
障碍物感知范围	**前**：0.5~30 米 **后**：0.5~25 米 **左、右**：0.5~40 米 **上**：0.5~40 米

	下：0.5~35 米
FOV	前后：水平 60°，垂直 80° 上：左右 180°，前后 120° 下：左右 180°，前后 120°
使用环境	前、后、左、右、上方： 环境表面有丰富纹理； 光照条件充足（>15Lux，室内日光灯正常照射环境）。 下方： 环境表面有丰富纹理，表面为漫反射材质且反射率>20%（如墙面，树木，人等）； 光照条件充足（>15Lux，室内日光灯正常照射环境）。
毫米波雷达感知系统	
发射频率	24G：24.0-24.25GHz 60G：60-64GHz
等效全向辐射功率（EIRP）	24G：≤20dBm（CE/UKCA/FCC），≤13dBm（SRRC） 60G：≤20dBm（CE/UKCA/FCC）
感知范围	60G 毫米波雷达： 上：0.3~18 米@高压输电线 下：0.15~40 米@水泥地面 前后：0.5~18 米@高压输电线，飞行速度 10 米/秒 左右：0.5~18 米@高压输电线，飞行速度 10 米/秒 24G 毫米波雷达： 下：0.8~12 米@水泥地面
FOV	水平（6dB）：±30°/±15°（60G/24G） 垂直（6dB）：±40°/±15°（60G/24G）
使用环境	60G 毫米波雷达感知系统： 支持前后左右上下 6 个方向对玻璃、水面、电线、建筑物和树木等进行全天时、全天候避障。毫米波雷达感知系统的避障距离因障碍物对电磁波的反射能力和其表面大小而存在差异。 24G 毫米波雷达感知系统： 支持下向感知，其感知范围因地面材质而异，如水泥地面感知范围为 12 米，厚度超过 3 厘米以上的草地感知范围不高于 6 米。

2 云台

2.1 融光 4T V2

融光 4T V2 云台	
云台重量	214 克
结构设计范围	俯仰：-135°至+45° 横滚：-50°至+50° 偏航：-45°至+45°
可控转动范围	俯仰：-90°至+30°
稳定系统	3 轴机械云台（俯仰、横滚、偏航）
最大控制转速	俯仰：100°/秒
角度抖动量	<0.005°
“变焦”相机	
影像传感器	1/2" CMOS，有效像素 4800 万，夜间 1200 万
镜头	DFOV：40°-10.3° 等效焦距：64-234 毫米 光圈：f/2.8-f/4.8 对焦点：2 米~∞
ISO 范围	自动：ISO100~ISO6400 手动：ISO100~ISO6400
快门速度	拍照：8 秒~1/10000 秒 录像：1/30 秒~1/10000 秒
变焦	2.7-10 倍连续光学变焦，20 倍混合变焦，160 倍数码变焦
照片尺寸	JPG：4000×3000，8000×6000 DNG：4000×3000
照片拍摄模式	单拍

视频分辨率	4000×3000@30fps
视频最大码率	60Mbps
视频格式	MP4
视频字幕	支持
视频编码	H.264/H.265
支持文件系统	支持 exFAT/FAT32
“广角”相机	
影像传感器	1/2" CMOS，有效像素 4800 万，夜间 1200 万
镜头	**DFOV**：83.4° **等效焦距**：24 毫米 **光圈**：f/2.8 **对焦点**：1.5 米~∞
ISO 范围	**自动/手动模式**：ISO100~ISO6400 **超感光**：ISO100~ISO320000（自动）
快门速度	**拍照**：8 秒~1/10000 秒 **录像**：1/30 秒~1/10000 秒
变焦	1-2.6 倍数码变焦
照片尺寸	**JPG**：4000×3000，8000×6000 **DNG**：4000×3000
照片拍摄模式	单拍
视频分辨率	4000×3000@30fps **超感光**：2400×1800@30fps
视频最大码率	60Mbps
视频格式	MP4
视频字幕	支持
视频编码	H.264/H.265

支持文件系统	支持 exFAT/FAT32
“红外”相机	
热成像传感器	非制冷氧化钒焦平面
镜头	**FOV**：61° **焦距**：9.1 毫米 **光圈**：f/1.0 **对焦距离**：2.2 米~∞
数字变焦等效倍数	1-16 倍数码变焦
噪声等效温差（NETD）	≤50mK@25℃，F#1.0
像元间距	12um
波长范围	8-14um
测温方式	中心测温/点测温/区域测温
测温范围	**高增益模式**：-20℃至+150℃ **低增益模式**：0℃至+550℃
测温精度	±2℃或读数的±2% *两者取较大值，在+25℃无风的实验室环境下，距离黑体 5 米进行观测。* *测温时工作环境温度：-10℃~+50℃。*
测温距离	1-100 米
温度报警	区域测温时，支持设置高低温报警阈值，上报区域温度值与温度异常坐标点
调色盘（伪彩）	白热/黑热/铁红/彩虹 1/彩虹 2/熔岩/北极/热铁/医疗/描红
照片尺寸	640×512
照片拍摄模式	单拍
照片格式	JPG* **带温度信息，专用 SDK 和 PC 工具解析。*
视频分辨率	640×512@30fps

视频码率	10Mbps
视频格式	MP4
支持文件系统	支持 exFAT/FAT32
激光测距仪	
波长	905 纳米
人眼安全等级	Class 1
测量精度	±（1 米+D*×0.15%） **D 表示与垂直反射面之间的距离。*
测量范围	5-1200 米

2.2 融光 4N V2

融光 4N V2 云台	
云台重量	258 克
结构设计范围	**俯仰**：-135°至+55° **横滚**：-50°至+50° **偏航**：-45°至+45°
可控转动范围	**俯仰**：-90°至+30°
稳定系统	3 轴机械云台（俯仰、横滚、偏航）
最大控制转速	**俯仰**：100°/秒
角度抖动量	<0.005°
“夜视”相机	
影像传感器	1.69" CMOS，有效像素 230 万
镜头	DFOV：52°±2° **有效焦距**：11.2 毫米 **光圈**：f/1.4

	对焦点：10 米~∞
像元间距	12um
ISO 范围	**自动/手动模式**：ISO100~ISO440000 **超感光**：ISO100~ISO440000（自动）
快门速度	**拍照**：8 秒~1/10000 秒 **录像**：1/30 秒~1/10000 秒
变焦	1-8 倍数码变焦
照片尺寸	JPG：1920×1200
照片拍摄模式	单拍
视频分辨率	1920×1200@30fps
视频最大码率	20Mbps
视频格式	MP4
视频字幕	支持
视频编码	H.264/H.265
支持文件系统	支持 exFAT/FAT32
“广角”相机	
影像传感器	1/0.98" CMOS，有效像素 5000 万，夜间 1250 万
镜头	**DFOV**：85.01° **等效焦距**：23.52 毫米 **光圈**：F/1.85 **对焦点**：0.5 米~∞
ISO 范围	**自动/手动模式**：ISO100~ISO6400 **超感光**：ISO100~ISO320000（自动）
快门速度	**拍照**：8 秒~1/10000 秒 **录像**：1/30 秒~1/10000 秒
变焦	1-8 倍数码变焦

照片尺寸	JPG：4096×3072，8192×6144
照片拍摄模式	单拍
视频分辨率	4000×3000@30fps
视频最大码率	60Mbps
视频格式	MP4
视频字幕	支持
视频编码	H.264/H.265
支持文件系统	支持 exFAT/FAT32
“红外”相机	
热成像传感器	非制冷氧化钒焦平面
镜头	**FOV**：61° **焦距**：9.1 毫米 **光圈**：f/1.0 **对焦距离**：2.2 米~∞
数字变焦等效倍数	1-16 倍数码变焦
噪声等效温差（NETD）	≤50mK@25℃，F#1.0
像元间距	12um
波长范围	8-14um
测温方式	中心测温/点测温/区域测温
测温范围	**高增益模式**：-20℃至+150℃ **低增益模式**：0℃至+550℃
测温精度	±2℃或读数的±2% *两者取较大值，在+25℃无风的实验室环境下，距离黑体 5 米进行观测。* *测温时工作环境温度：-10℃~+50℃。*
测温距离	1-100 米

温度报警	区域测温时，支持设置高低温报警阈值，上报区域温度值与温度异常坐标点
调色盘（伪彩）	白热/黑热/铁红/彩虹 1/彩虹 2/熔岩/北极/热铁/医疗/描红
照片尺寸	640×512
照片拍摄模式	单拍
照片格式	JPG* **带温度信息，专用 SDK 和 PC 工具解析。*
视频分辨率	640×512@30fps
视频最大码率	10Mbps
视频格式	MP4
支持文件系统	支持 exFAT/FAT32
激光测距仪	
波长	905 纳米
人眼安全等级	Class 1
测量精度	±（1 米+D*×0.15%） **D 表示与垂直反射面之间的距离。*
测量范围	5-1200 米

2.3 融光 4NZ-L V2

融光 4NZ-L V2 云台	
云台重量	263 克
结构设计范围	**俯仰**：-135°至+50° **横滚**：-50°至+50° **偏航**：-45°至+45°
可控转动范围	**俯仰**：-90°至+30°

稳定系统	3 轴机械云台（俯仰、横滚、偏航）
最大控制转速	**俯仰**：100°/秒
角度抖动量	<0.005°
“广角夜视”相机	
影像传感器	1/1.2" CMOS，有效像素 800 万
镜头	DFOV：45° **等效焦距**：53.9 毫米 **光圈**：f/1.55±5% **对焦点**：20 米~∞
像元间距	2.9um
ISO 范围	**自动/手动模式**：ISO100~ISO100000 **超感光**：ISO100~ISO100000
快门速度	**拍照**：1/30 秒~1/8000 秒 **录像**：1/30 秒~1/8000 秒
变焦	1-3.2 倍数码变焦
照片尺寸	JPG：3840×2160
照片拍摄模式	单拍
视频分辨率	3840×2160@30fps **超感光**：2720×1528@30fps
视频最大码率	50Mbps
视频格式	MP4
视频字幕	支持
视频编码	H.264/H.265
支持文件系统	支持 exFAT/FAT32
“长焦夜视”相机	

影像传感器	1/1.2" CMOS，有效像素 800 万
镜头	DFOV：16.3° 等效焦距：147.3 毫米 光圈：f/1.75±5% 对焦点：20 米~∞
像元间距	2.9um
ISO 范围	自动/手动模式：ISO100~ISO100000 超感光：ISO100~ISO100000
快门速度	拍照：1/30 秒~1/8000 秒 录像：1/30 秒~1/8000 秒
变焦	3.3-16 倍数码变焦
照片尺寸	JPG：3840×2160
照片拍摄模式	单拍
视频分辨率	3840×2160@30fps 超感光：2720×1528@30fps
视频最大码率	50Mbps
视频格式	MP4
视频字幕	支持
视频编码	H.264/H.265
支持文件系统	支持 exFAT/FAT32
“红外”相机	
影像传感器	非制冷氧化钒焦平面
镜头	FOV：22° 焦距：25 毫米 光圈：f/1.2 对焦距离：13 米~∞
数字变焦等效倍数	1-16 倍数码变焦

噪声等效温差（NETD）	≤50mK@25℃，F#1.0
像元间距	12um
波长范围	8-14um
测温方式	中心测温/点测温/区域测温
测温范围	**高增益模式**：-20℃至+150℃ **低增益模式**：0℃至+550℃
测温精度	±3℃或读数的±3% *两者取较大值，在+25℃无风的实验室环境下，距离黑体 10 米进行观测。* *测温时工作环境温度：-10℃至+50℃。*
测温距离	1-100 米
温度报警	区域测温时，支持设置高低温报警阈值，上报区域温度值与温度异常坐标点
调色盘（伪彩）	白热/黑热/铁红/彩虹 1/彩虹 2/熔岩/北极/热铁/医疗/描红
照片尺寸	640×512
照片拍摄模式	单拍
照片格式	JPG* **带温度信息，专用 SDK 和 PC 工具解析。*
视频分辨率	640×512@30fps
视频最大码率	10Mbps
视频格式	MP4
支持文件系统	支持 exFAT/FAT32
激光测距仪	
波长	905 纳米
人眼安全等级	Class 1

测量精度	±（1 米+D*×0.15%） **D 表示与垂直反射面之间的距离。*
测量范围	5-1200 米
红外激光补光灯	
人眼安全等级	Class 3B
FOV	长焦补光：8° *最远 200 米。* 广角补光：30° *50 米距离效果较好。*

3 遥控器

Autel 智能遥控器 V3	
机身材质	PC+ABS
遥控器尺寸	269×189×87 毫米（含摇杆、支架，天线折叠） 269×189×173 毫米（含摇杆、支架，天线垂直屏幕） 269×302×87 毫米（含摇杆、支架，天线水平展开）
遥控器重量	1195 克（无保护壳） 1365 克（带保护壳）
工作环境温度	-20℃至+40℃
存储温度	+15℃至+25℃（一年内） 0℃至+30℃（三个月内） -20℃至+45℃（一个月内）
IP 防护等级	IP43* **长时间使用老化磨损后，可能导致失效。*
系统性能	
运行系统	基于 Android 11

预装飞行应用	Autel Enterprise
应用安装	支持安装第三方安卓应用程序
视频播放	流畅播放 4K@24fps H.264/H.265 视频
机载内存	内置 128GB 容量* **不支持插入 microSD 存储卡*
GNSS	支持 GPS+Galileo+BDS+GLONASS
接口	
USB-A	**供电**：5V/2A **数据**：USB2.0
USB-C	**充电**：支持 PD 60W 和 QC 18W 快充 **数据**：USB3.1 Gen2
HDMI	支持 1080P@60fps 视频输出
蓝牙	
协议	蓝牙 5.0
工作频率	2.400-2.4835GHz *注意：部分地区有指定频率范围，详情请参考所在地法律法规。*
等效全向辐射功率（EIRP）	≤20dBm
图传	
天线设计	可拆卸双天线设计，1T2R
工作频率	**900M**：902-928MHz* **2.4G**：2.400-2.476GHz**，2.400-2.4835GHz **5.8G**：5.725-5.829GHz**，5.725-5.850GHz **仅适用于 FCC 和 ISED 认证覆盖地区* ***仅适用于 SRRC 认证覆盖地区* *注意：部分频率仅在部分地区可用或仅限室内使用，详情请参考所在地法律法规。*
等效全向辐射功率（EIRP）	**900M**：≤30dBm（FCC/ISED）

	2.4G：≤30dBm（FCC/ISED）；≤20dBm（CE/SRRC/UKCA） **5.8G**：≤30dBm（FCC/ISED/SRRC）；≤14dBm（CE/UKCA）
最大信号有效距离*	FCC：15 千米 SRRC/CE：8 千米 **无干扰、无遮挡情况下的测试数据。*
显示屏	
屏幕类型	TFT LCD
屏幕尺寸	7.9 英寸
屏幕分辨率	2048×1536
屏幕亮度	最大 2000 尼特
屏幕刷新率	60Hz
触控	支持
电池	
电池更换	内置式，不支持更换
电池类型	Li-Po 3S
额定容量	5800mAh
额定能量	67Wh
标称电压	DC 11.55V
充电时间	约 120 分钟* **充电耗时与实际剩余电量有关。*
续航时间	**最大亮度**：2.5 小时 **50%亮度**：4.0 小时

4 智能电池

ABX41-D 智能电池	
电池重量	530 克
电池尺寸	158.4×74.3×50.7 毫米
工作环境温度	-20℃至+50℃
存储温度	-20℃至+35℃
理想存储条件	+22℃至+28℃，65%±20%RH，60%电量
电池类型	Li-Po 4S
额定容量	9248mAh
额定能量	136.5Wh
标称电压	DC 14.76V
充电限制电压	DC 17.0V
额定充电功率	120W
最大充电功率	282W
电池充电温度	+5℃至+45℃* **电池温度低于 5℃时，电池停止充电，并启动自加热；电池温度高于 45℃时，电池停止充电。*
使用寿命	循环放电 200 次* **超出 200 次循环放电次数应更换新电池。*
MDX120W 电池充电器	
电源输入	100-240V~ 50/60Hz，3.0A
输出端口	电池充电接口/USB-C
电池充电接口	17.0V⎓7.06A
USB-C 充电接口	5.0V⎓3.0A，9.0V⎓3.0A，12.0V⎓2.5A

输出总功率	120.0W Max