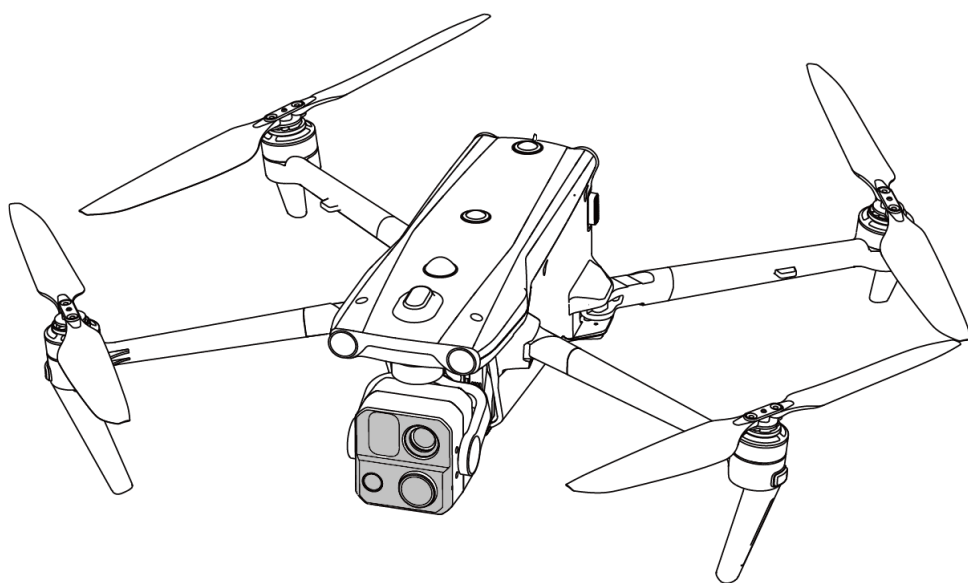


EVO Max 系列

多旋翼無人機

使用者手冊

V1.2.2 2024.09



AUTEL
道通智能

商標信息

EVO Max™、Autel Enterprise™及AUTEL® 商標為深圳市道通智能航空技術股份有限公司在中國或其他國家/地區的註冊商標。

版權警告

本手冊及本手冊中提及的其他使用者文件的智慧財產權屬深圳市道通智能航空技術股份有限公司所有，任何人（及單位）未經書面授權，不得以複製、掃描儲存、傳播、轉印、出售、轉讓、更改內容等任何方式自行或供他人使用本手冊的全部或部分內容。本手冊及其內容僅用於操作和使用本產品，不得用作其它用途。

輔助閱讀

- 本手冊為支援高質量列印的 PDF 電子文件。使用者透過 Adobe Acrobat Reader 等 PDF 閱讀程式檢視本手冊時，可以使用快捷鍵 Ctrl+F 或 Command+F 搜尋定位關鍵詞。
- 使用者可以透過目錄瞭解內容結構，點擊標題即可跳轉到相應頁面。

圖例符號

本手冊中使用以下符號來引起使用者對重要安全性與操作信息的注意，請務必遵循各符號下註釋的提示或要求，否則可能會影響產品的安全特性或導致人身傷害。

符號	含義
	警告：可能存在危險的情況。
	重要：應當注意的事項。
	備註：補充信息。
	提示：關於獲得最佳操作體驗的提示信息。

感謝購買及使用深圳市道通智能航空技術股份有限公司（英文簡稱「Autel Robotics」）旗下的 EVO Max 系列多旋翼無人機。本產品的相關使用者文件以電子文件或紙質文件的形式隨產品提供，本手冊中已提供相關電子文件的下載地址。在使用本產品之前，請仔細閱讀本手冊中的操作步驟、注意事項，以便能夠完整瞭解本產品的特點以及使用方法，從而確保使用者的使用安全。



- 本產品所有使用者文件的最終解釋權歸深圳市道通智能航空技術股份有限公司所有。
- 文件內容如有更新，恕不另行通知。

縮略詞

為了方便閱讀理解，本手冊中引用以下縮略詞進行替代描述，其完整解釋如下：

- 道通智能：深圳市道通智能航空技術股份有限公司。
- 無人機：EVO Max 系列多旋翼無人機，包含 EVO Max 4T、EVO Max 4N、EVO Max 4T XE。
- 電池：ABX40 智慧電池或 ABX41 智慧電池。
- 遙控器：Autel 智慧遙控器 V3。
- 飛行應用：Autel Enterprise 應用程式（出廠安裝在遙控器上）。
- UAS：全稱為 Unmanned Aircraft System，即無人機系統。
- C2 鏈路：全稱為 Command and Control，即指揮和控製鏈路。
- 遠端識別系統：即 Remote Identification System。
 - 在歐盟地區，此功能描述為 Direct Remote Identification。
 - 在美國和日本地區，此功能描述為 Remote ID。
 - 在中國大陸地區，此功能描述為運行識別。
- UGZ：全稱為 UAS Geographical Zones，即無人機系統地理區域。
- IMU：全稱為 Inertia Measurement Unit，即慣性測量單元。

閱讀指引

道通智能為使用者安全使用無人機提供了相關使用者文件和教學影片，請掃描本手冊中的二維碼或者透過相關鏈接獲取。

1. 《物品清單》：包裝箱內應包含的所有物品的清單。
2. 《免責聲明和安全操作指南》：關於如何安全操作無人機的說明。
3. 《電池安全使用指引》：智慧電池的基本使用說明。
4. 《快速入門指南》：快速操作無人機的基本流程。
5. 《使用者手冊》：指導使用者熟練掌握無人機的操作方法。
6. 《維護保養手冊》：瞭解如何維護保養無人機及相關配件。

建議使用者首先按照《物品清單》核對包裝箱中的物品是否齊全，然後認真閱讀《免責聲明和安全操作指南》，再觀看教學影片和《快速入門指南》瞭解無人機的快速操作流程。

在開始首次飛行前，請務必仔細閱讀《電池安全使用指引》和《使用者手冊》，瞭解無人機更為詳細的使用方法。



- 由于翻译理解差异，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。

獲取教學影片、使用者文件和有關軟體

使用者可以掃描下方的二維碼或者訪問下述網址查詢本產品的教學影片、使用者文件以及下載有關軟體：

教學影片請訪問：

<https://www.autelrobotics.com/videos/evo-max-series/>。



資源下載請訪問：

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



手冊導讀

本手冊包含 7 個章節和 1 個附錄，請使用者根據所需信息查找對應的章節。

章節	章節概述
產品概述	本章節主要介紹無人機及相關配件的功能特點。
飛行安全	本章節介紹無人機的飛行環境、無線通訊要求以及重要的飛行安全功能。
無人機	本章節介紹無人機各個部件的功能以及使用方法。
遙控器	本章節介紹遙控器各個部件的功能以及使用方法，包括如何操控無人機。
智慧電池	本章節介紹智慧電池的使用、儲存和保養。
飛行應用	本章節介紹飛行應用的頁面佈局、功能入口以及操作方法。
升級與維護	本章節介紹無人機及相關配件的軟體/韌體升級以及日常維護。
附錄	本章節介紹無人機及相關配件的技術規格。

免責聲明

為確保安全、成功地操作本產品，請務必完整閱讀並理解本手冊中列出的所有使用者文件，並嚴格遵守本手冊中的操作說明和步驟。無人機及相關零部件，應放置於兒童或寵物無法接觸到的地方。如使用者不遵守相關安全操作說明，道通智能對於使用中發生的違反已提示風險造成的任何產品損壞或人身財產損失概不負責，並且不提供免費維保服務。請勿使用不相容的部件或以任何不符合道通智能說明的方式去改造本產品，否則道通智能對於該等行為導致的任何產品損壞或人身財產損失概不負責。請自行確認所進行的操作不危及使用者和其他人的人身和財產安全。一旦開始使用本產品則視為使用者已經閱讀並理解、接受與本產品相關的全部條款。承諾對自己的行為及因此產生的所有後果負責。使用者承諾僅出於正當目的使用本產品，並且同意以上條款及道通智能可能製定的任何相關政策或者準則。

❗ 重要

- 首次開箱時，請根據物品清單仔細核對包裝箱內的無人機及其他配件。
- 本手冊的相關內容將根據無人機產品的功能升級而進行不定期更新。注意，道通智能對於因使用過時的使用者文件而導致的任何產品損壞或人身財產損失概不負責。每一次進行產品功能升級前，請確保使用者文件為最新版。
- 請知曉，在無法提供無人機飛行記錄的情況下，道通智能可能無法分析無人機發生事故或損壞的原因，並無法提供售後服務。

⚠ 警告

- 使用本產品具有一定安全風險，請勿讓未成年人接觸使用。
- 請勿在兒童可能會出現的場所使用本產品。
- 操作本產品前，請提前按照所在國家或地區的相關法律規定獲取相應飛行資質認證。
- 無人機及相關配件只能由熟練掌握使用方法的使用者進行操作和日常維護。

最終用途宣告

本產品可能受中國、美國、歐盟或其他國家的出口管制法律管轄，僅被授權用於民事（非軍事）最終用途進行銷售、出口或境內移轉。使用者需確認產品將不會被用於以下情形，否則需自行承擔因此遭受的所有損失及法律後果：

1. 任何軍事最終用途。
2. 用於與核武器、生物或化學武器或能夠運載這些武器的導彈的相關用途。
3. 出口、再出口或轉移至任何被中國、美國、歐盟等任何有管轄權的政府制裁的實體或個人。
4. 出口、再出口或轉移至古巴、伊朗、北朝鮮、敘利亞、克里米亞和塞瓦斯托波爾地區等禁運地區。
5. 任何支援監控目的的裝置或裝置。

保修政策

道通智能對在其官方授權渠道購買產品的使用者承諾：

- 在正常使用情況下，使用者購買的道通智能產品在保修期內沒有材料和工藝上的缺陷。
- 在使用者能提供有效購機憑證的情況下，本產品的保修起始日期以簽收產品後的次日凌晨零點開始計算。
- 在使用者無法提供有效購機憑證時，本產品的保修起始日期以查詢產品序號所示的出廠日期往後順延 90 日開始計算或由道通智能進行定義。

提示

- 關於售後政策的詳細信息，請訪問：<https://www.autelrobotics.com/service/policy/>。

售後支援

若對我們的產品有任何問題或疑慮，請聯絡道通智能使用者支援：

網站：<https://www.autelrobotics.com/service/>。

維修服務

若裝置需要進行檢查或維修，請透過以下方式聯絡道通智能：

- 傳送郵件至 after-sale@autelrobotics.com。
- 聯絡道通智能授權的經銷商：
<https://www.autelrobotics.com/service/global-maintenance-center/>。

重要

- 維修過程中可能會抹除產品保存的所有資料。為避免資料丟失，請在產品進行保修服務之前，自行將無人機或遙控器中的重要檔案內容進行備份。

更新日誌

本手冊的內容將不定期更新，相關更新日誌請參考下表。

版本	日期	修訂內容
V1.1	2023.09	● 新增 EVO Max 4N 機型介紹。 ● 無人機和遙控器韌體升級至 V1.6 版本。 ● 飛行應用升級至 V1.4 版本。 ● 優化文件結構。
V1.1.1	2023.11	● 新增無人機與遙控器之間的影像傳輸使用頻帶說明。 ● 新增部分警告提示語說明。 ● 調整正常飛行時無人機後機臂燈燈語。
V1.1.2	2023.12	● 新增無人機 Wi-Fi 頻帶說明。 ● 調整地理圍欄部分限制說明。
V1.1.3	2024.01	● 新增 UGZ 匯入功能。
V1.1.3.1	2024.01	● 新增開機自檢安全飛行策略說明。
V1.2	2024.07	● 飛行應用升級至 V2.1.x 版本。 ● 無人機和遙控器韌體升級至 V1.8.2.x 版本。 ● 對頻功能移動至飛行應用工具箱內，新增多機對頻操作。 ● 工具箱內移除矩形任務，合併為多邊形任務。 ● 工具箱內新增飛行應用使用者手冊入口。 ● 原智慧電池型號變更為 ABX40，新增 ABX41 智慧電池。
V1.2.1	2024.08	● 調整部分功能描述。 ● 新增融光 4T XE 雲臺。 ● 新增關於自動降落階段的規避障礙物說明。
V1.2.2	2024.09	● 新增 1158 螺旋槳與 1136 螺旋槳說明。

目 录

第一章 產品概述	1
1.1 簡介	1
1.2 工業箱裝箱說明	2
1.3 產品驗收清單	3
1.4 無人機系統完整性說明	4
第二章 飛行安全	8
2.1 合法使用須知	8
2.1.1 中國大陸地區	8
2.1.2 香港和澳門地區	9
2.1.3 美國地區	9
2.1.4 歐盟地區	9
2.1.5 其他國家和地區	10
2.2 飛行操作規範	10
2.3 飛行環境要求	11
2.4 無線通訊要求	11
2.5 最大起飛重量聲明	12
2.6 無人機規避障礙物	13
2.6.1 視覺避障感知系統與毫米波雷達感知系統簡介	13
2.6.2 觀測範圍	14
2.6.3 視覺定位功能	16
2.6.4 視覺規避障礙物功能	16
2.6.5 規避障礙物系統使用注意事項	17
2.7 自動返航	18
2.7.1 手動啟用自動返航	18
2.7.2 低電量啟用自動返航	18
2.7.3 行為啟用自動返航	19
2.7.4 自動返航機製	20
2.7.5 自動返航規避障礙物過程	20
2.8 降落保護功能	21

2.9 C2 鏈路的重建立	21
2.10 限飛與解禁	22
2.10.1 地理圍欄系統	22
2.10.2 限飛區說明	23
2.10.3 UGZ 匯入	25
2.10.4 解禁申請	25
2.11 限高限遠	26
2.12 無人機校準	26
2.12.1 指南針校準	26
2.12.2 IMU 校準	28
2.12.3 雲臺自動校準	30
2.13 空中緊急停槳	31
2.14 遠端識別	32
2.15 標準飛行操作流程	32
2.15.1 飛行前檢查列表	32
2.15.2 飛行基礎流程	33
2.15.3 安全功能清單	34
第三章 無人機	35
3.1 無人機啟用	35
3.2 無人機部件	35
3.3 無人機螺旋槳	38
3.3.1 螺旋槳的更換	39
3.3.2 螺旋槳收納	41
3.4 無人機機臂燈	41
3.5 無人機夜航燈	42
3.6 無人機俯視燈	43
3.7 無人機相機	44
3.7.1 相機結構	44
3.7.2 相機操作	45
3.8 無人機雲臺	46
3.8.1 雲臺機械轉動範圍	47

3.8.2 雲臺操作	47
3.8.3 更換雲臺	48
3.9 飛控系統.....	50
3.9.1 飛航模式	50
3.9.2 飛行檔位	51
3.9.3 智能飛行功能.....	52
3.9.4 快速換電	52
3.10 microSD 記憶卡的安裝	53
3.11 連線至計算機	54
3.12 擴展介面	54
3.13 防護等級	55
3.14 噪聲說明	56
3.15 無人機通訊頻帶	57
第四章 遙控器.....	61
4.1 遙控器簡介	61
4.1.1 遙控器部件	61
4.1.2 通訊頻帶	64
4.2 遙控器掛帶的安裝	66
4.3 搖桿的安裝/收納.....	66
4.4 遙控器開機/關機.....	67
4.5 檢視遙控器電量	68
4.6 遙控器充電	70
4.7 遙控器天線調整	70
4.8 遙控器系統介面	71
4.8.1 遙控器首頁	71
4.8.2 下拉快捷選單.....	74
4.9 遙控器與無人機對頻.....	75
4.10 搖桿模式設定	77
4.10.1 搖桿模式.....	77
4.10.2 搖桿模式說明	79
4.10.3 啟動/關閉無人機動力馬達	80

4.11 遙控器按鍵功能.....	81
4.11.1 C1/C2 自訂按鍵.....	81
4.11.2 起飛/返航按鍵和暫停按鍵.....	82
4.12 開啟/關閉遙控器音效.....	83
4.13 遙控器指南針校準.....	83
4.14 遙控器校準.....	84
4.15 HDMI 畫面輸出.....	85
第五章 智慧電池	86
5.1 智慧電池簡介.....	86
5.2 智慧電池功能概述.....	87
5.3 智慧電池的使用	88
5.3.1 安裝/取出智慧電池.....	89
5.3.2 開啟/關閉智慧電池.....	90
5.3.3 檢視智慧電池電量.....	90
5.3.4 智慧電池自加熱.....	91
5.3.5 智慧電池充電.....	93
5.4 智慧電池的儲存與運輸	94
5.5 智慧電池的保養與處理	95
5.5.1 智慧電池的保養.....	95
5.5.2 標準充放電操作流程.....	95
5.5.3 智慧電池更換標準.....	96
5.5.4 智慧電池的回收.....	96
第六章 飛行應用	97
6.1 軟體簡介.....	97
6.2 首頁	97
6.3 狀態通知欄.....	100
6.4 工具欄.....	101
6.5 設定頁面.....	105
6.6 姿態球.....	113
6.7 地圖頁面.....	114
6.8 相機頁面.....	116

6.8.1 相機功能入口.....	116
6.8.2 相機切換與操作	119
6.9 任務規劃.....	121
6.9.1 航點任務	122
6.9.2 多邊形任務.....	127
6.9.3 飛行前檢查.....	132
6.9.4 斷點續飛	132
6.9.5 其他功能	133
6.9.6 任務庫與收藏.....	134
6.9.7 個人中心	135
第七章 升級與維護	136
7.1 無人機系統組件升級.....	136
7.2 無人機的部件保養	136
7.3 故障排除指南.....	138
附錄 規格參數.....	141
1 無人機	141
2 雲臺.....	146
2.1 融光 4T (EVO Max 4T)	146
2.2 融光 4N (EVO Max 4N)	149
2.3 融光 4T XE (EVO Max 4T XE)	152
3 遙控器	154
4 智慧電池.....	157

第一章 產品概述

1.1 簡介

EVO Max 系列多旋翼無人機搭載了業界領先的高算力處理芯片，具備強大的自主飛行與組網任務能力，集成視覺避障感知系統與毫米波雷達感知系統，具備全向規避障礙物功能。無人機具備優異的電源管理系統，飛行時間長度可達 42 分鐘。採用三軸增穩雲臺，可以在飛行應用中即時檢視雲臺相機不同鏡頭的觀測畫面以及飛行狀態資料。

無人機採用可折疊機臂設計，並具備束槳能力，便於收納和運輸。在無人機頂部設計有 PSDK 介面，可搭載不同的行業功能掛載來滿足不同作業場景的需求。

無人機頂部搭載有高強度夜航燈，可在空中指示無人機位置；無人機底部搭載有補光燈，以便在弱光環境下獲得更好的視覺定位效果，提升無人機在降落階段的安全性。

遙控器採用 Autel SkyLink 2.0 影像傳輸方案，具備強大的抗干擾能力，與無人機對頻連線後，可將雲臺相機即時畫面穩定流暢傳輸至遙控器顯示屏。遙控器配置有多類功能按鍵，可實現無人機的快捷飛行操控以及雲臺相機操作。

遙控器搭載 7.9 英寸 2048×1536 高亮觸摸屏，最高亮度 2000 尼特。採用定製化安卓系統，支援安裝第三方應用程式，具備衛星定位、Wi-Fi、藍牙及 HDMI 輸出等功能。遙控器支援 PD 60W 快充，滿電續航可達 4.0 小時。

 提示

- 視覺避障感知系統和毫米波雷達感知系統有使用環境和地域限制，請閱讀《免責聲明和安全操作指南》瞭解相關安全注意事項。
- 無人機的飛行時長為在實驗室環境下（微風環境、以 10 米/秒勻速飛行）測得的資料，僅供參考。實際飛行時長受環境、飛行方式等因素而有所差異。
- 遙控器的 4.0 小時續航為螢幕亮度設定為 50%下測得，不同場景下的續航時間不同，僅供參考。

 警告

- 多架無人機在同一區域同時飛行時，請保持適當的空中距離，以免發生安全事故。

1.2 工業箱裝箱說明

無人機採用工業箱（內建減震保護材料）進行包裝運輸，相關物品收納如下：

❗ 重要

- 收到本產品的第一時間，請檢查並確認工業箱外觀及外包裝完好無損，無二次拆封跡象，同時保留開箱影片，方便物流運輸損壞理賠。
- 日常使用後，請將無人機及相關配件及時收納在工業箱內，並存放在乾燥陰涼的環境中，搬運過程中請勿發生跌落磕碰。

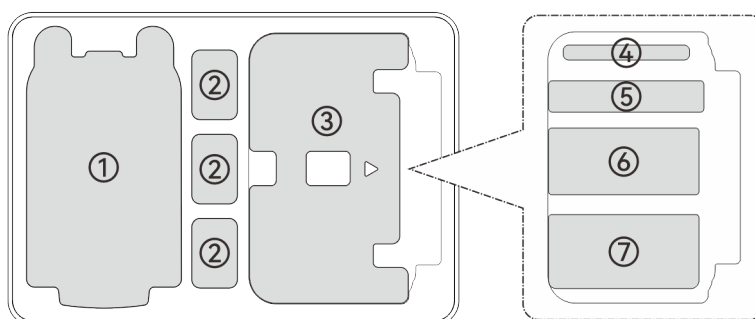


圖 1-1 工業箱裝箱示意圖

表 1-1 工業箱物品收納說明

序號	物品收納區	備註
1	無人機	包含雲臺、雲臺保護罩、螺旋槳，64GB microSD 記憶卡。 收納時請折疊機臂、束槳。
2	智慧電池	標配 1 塊電池，提供 3 個電池置物槽。
3	遙控器	標配 1 個遙控器，含遙控器保護殼。
4	文件盒	包含《快速入門指南》和清潔軟布；使用者文件亦可透過掃碼獲取。
5	預留置物槽	/
6	電池充電器	包含充電器、AC 電源線。
7	配件區	包含遙控器充電器、USB-C to USB-C 資料線、USB-C to USB-A 資料線、遙控器掛帶、備用搖桿（×2）、備用槳葉（1158CW×1 和 1158CCW×1）。

1.3 產品驗收清單

開箱後，請核實實物是否與下述物品清單描述相符，並仔細檢查無人機及各配件外觀，如有錯漏、缺陷，請及時聯絡道通智能官方或授權經銷商。

提示

- 請優先以實際採購清單為準，以下列出的物品清單僅供參考。

表 1-2 物品清單

序號	物品	型號/規格	數量	單位	備註
1	無人機	MDX	1	架	含 4 只螺旋槳、1 個雲臺（以購買型號為準）、雲臺保護罩、64GB microSD 記憶卡。
2	雲臺	融光 4T	1	個	EVO Max 4T 的雲臺。
		融光 4N	1	個	EVO Max 4N 的雲臺。
		融光 4T XE	1	個	EVO Max 4T XE 的雲臺。
3	雲臺保護罩		1	個	
4	智慧電池	ABX40 或 ABX41	1	塊	以實際購買型號為準。
5	遙控器	EF9-3	1	個	自帶 2 只搖桿、2 根天線。
6	電池充電器	MDX120W	1	個	
7	AC 電源線		1	根	搭配電池充電器使用。
8	遙控器充電器	GaN-001	1	個	
9	USB-C 轉 USB-C 資料線		1	根	搭配遙控器充電器使用。
10	USB-C 轉 USB-A 資料線		1	根	
11	備用螺旋槳	1158CW 和 1158CCW	1	對	CW 和 CCW 各一只。

12	備用搖桿		2	只	
13	遙控器掛帶		1	根	
14	遙控器保護殼		1	個	
15	《快速入門指南》		1	份	內置於文件盒內。
16	清潔軟布		1	份	內置於文件盒內。
17	產品合格證		1	份	

1.4 無人機系統完整性說明

使用者在首次開箱進行飛行前，請執行無人機系統（UAS）全方面檢查，確保所有組件符合以下要求。完整的無人機系統應包含無人機和遙控器兩部分，兩者的相關要求與說明如下：

■ 無人機結構組件與有效載荷

請知曉，完整的無人機應包含無人機機身、雲臺、螺旋槳以及智慧電池，任一組件缺失損壞均會造成無人機功能失效。

RTK 模組作為增強無人機飛行定位的組件，需使用者自行聯絡道通智能購買。

表 1-3 無人機組件清單信息

物品	產品信息	製造商	備註
EVO Max 4T 無人機	最大重量：1645 克 最大尺寸：562×651×147 毫米 EAN：6924991125211 UPC：889520205214	道通智能	含螺旋槳、ABX40 智慧電池，雲臺為融光 4T。無人機韌體版本為 V1.8.2.237 或更高。
EVO Max 4N 無人機	最大重量：1665 克 最大尺寸：562×651×147 毫米 EAN：6924991127253 UPC：889520207256	道通智能	含螺旋槳、ABX40 智慧電池，雲臺為融光 4N。無人機韌體版本為 V1.8.2.237 或更高。
EVO Max 4T XE 無人機	最大重量：1635 克 最大尺寸：562×651×147 毫米 EAN：6924991136941 UPC：889520216944	道通智能	含螺旋槳、ABX40 智慧電池，雲臺為融光 4T XE。無人機韌體版本為 V1.8.2.237 或更高。

ABX40 智慧電池	最大重量：520 克 最大尺寸：158.4×74.3×50.7 毫米 EAN：6924991130628 UPC：889520210621	道通智能	標配或零售，韌體版本為 V0.4.29.1 或更高。
ABX41 智慧電池	最大重量：533 克 最大尺寸：158.4×74.3×50.7 毫米 EAN：6924991132349 UPC：889520212342	道通智能	標配或零售，韌體版本為 V0.4.29.1 或更高。
1136 螺旋槳	最大重量：10.8 克 最大尺寸：11 英寸 EAN：6924991125297 UPC：889520205290	道通智能	標配或零售。 已停產，後續請使用 1158 螺旋槳替代。
1158 螺旋槳	最大重量：10.3 克 最大尺寸：11 英寸 EAN：6924991133506 UPC：889520213509	道通智能	標配或零售。
XRT-2301X RTK 模組	最大重量：29 克 最大尺寸：72×48×45 毫米 EAN：6924991127222 UPC：889520207225	道通智能	選配。

提示

- RTK 模組的具體安裝方法請參考第三章「[3.12 擴展介面](#)」。
- 以上組件均透過道通智能安全與兼容性測試，使用者可以放心選購使用。
- 使用者如使用第三方掛載開展飛行，請合理評估掛載重量以及掛載後整機的重心分佈，相關細節請參考本章「[2.5 最大起飛重量聲明](#)」。

■ 遙控器完整性與軟體清單

完整的遙控器包含遙控器機身（螢幕顯示正常、觸控正常、按鍵正常）、搖桿以及天線，任一元件缺失或損壞均會造成遙控器相關功能失效。內建的飛行應用程式作為唯一控制無人機飛行的人機互動入口，應避免被破壞，以免造成無人機系統控制失效。

表 1-4 遙控器裝置信息

型號	產品信息	操作系統	製造商	備註
EF9-3	最大重量：1194 克 最大尺寸：269×302×87 毫米 EAN：6924991129059 UPC：889520209052	Android 11	道通智能	含 2 根天線、2 只搖桿。

表 1-5 遙控器韌體與飛行應用程式版本說明

序號	名稱	出廠版本	說明	發行日期
1	影像傳輸	V1.8.2.237	/	24Q3
2	搖桿	V6.0.4.6	/	24Q3
3	平板系統	V1.8.2.237	基於 Android 11	24Q3
4	Autel Enterprise	V2.1.119	飛行應用	24Q3

 提示

- 以上信息僅供參考，遙控器與無人機在出廠前均已升級為最新版本，請放心使用。
- 在遙控器與無人機對頻連線且遙控器連線網際網路後，飛行應用會自動進行版本升級檢查，相關操作請參考第七章「[7.1 無人機系統組件升級](#)」。
- 當提示存在新的版本升級時，建議使用者及時升級，以便修復相關問題以及體驗新增功能；使用者同樣可以暫停相關升級，這並不會影響遙控器與無人機之間已有的操控功能。

表 1-6 遙控器預置應用程式清單

序號	應用名稱	預置軟體版本	功能說明
1	Autel Enterprise	V2.1.119	飛行應用
2	系統工具	2.45	/
3	檔案	11	系統應用程式
4	圖片庫	1.1.40030	系統應用程式
5	Chrome	68.0.3440.70	系統應用程式

6	設定	11	/
7	谷歌拼音輸入法	4.5.2.193126728-arm64-v8a	系統應用程式
8	Android 鍵盤 (AOSP)	11	/

 提示

- 使用者可根據自身喜好安裝第三方應用程式來替代上述系統基礎應用。

第二章 飛行安全

首次開箱後，請使用者透過掃描《快速入門指南》中的二維碼獲取本手冊的最新電子版，認真閱讀並理解本手冊的全部內容，以便安全正確地使用無人機。

在開展實際外場飛行前，務必先進行相關的基礎飛行訓練（如觀看教學影片、接受專業人士的指導等），熟悉無人機及遙控器的功能和特性。

飛行前，請先瞭解所在地關於民用無人駕駛航空器的所有法律法規，並根據相關飛行要求和限制，選擇合適的飛行環境，設定合理的飛行高度，合法飛行。在不合適的飛行環境中使用無人機，可能存在法律風險。

飛行前，請務必閱讀《免責聲明和安全操作指南》，瞭解相關安全注意事項。

2.1 合法使用須知

首次開箱時，請根據當前實際所在地遵循以下國家和地區的法律規定，完成無人機的實名註冊。

2.1.1 中國大陸地區

- 根據中國民用航空局《[民用無人駕駛航空器實名製登記管理規定](#)》要求，民用無人機擁有者在購買後須到「民用無人駕駛航空器綜合管理平臺」（<https://uom.caac.gov.cn>）進行實名登記，並在機身上粘貼二維碼登記標誌。未實施實名登記和粘貼登記標誌的，監管部門將按照相關規定進行處罰。
- 本無人機產品屬於輕型無人駕駛航空器，道通智能禁止未年滿 18 周歲的人員操作本產品。
- 建議開展飛行前，仔細閱讀《[無人駕駛航空器飛行管理暫行條例](#)》獲取更為詳細的法規要求。
- 開展飛行前，應提前向所在地航空主管部門獲取相應空域的解禁批文並進行飛行活動報備。

❗ 重要

- 根據中國大陸的《民用無人駕駛航空器系統安全要求》規定，使用者進行註冊後，請在飛行應用中輸入「實名登記號碼」，並開啟「民航局飛行動態資料報送」功能，無人機開機自檢後將自動啟用 Remote ID 廣播，詳情請參考本章「[2.14 遠端識別](#)」和第六章「[6.5 設定頁面](#)」。

2.1.2 香港和澳門地區

■ 香港

- 本無人機產品在香港地區屬於甲二類小型無人機。開展飛行時，請遵守相關類別小型無人機的操作限制。
- 開展飛行前，請按照《小型無人機令》要求，在 SUA 一站通 (<https://esua.cad.gov.hk/web/>) 完成小型無人機和遙控駕駛員的註冊。
- 註冊為遙控駕駛員的人士必須年滿 14 歲，道通智能禁止未年滿 18 周歲的人員操作本無人機產品。
- 建議開展飛行前，仔細閱讀《[小型無人機令](#)》獲取更為詳細的法規要求。

■ 澳門

- 在無人機機身貼上使用中文、葡萄牙語或英文標明機主姓名和電話的標籤。
- 開展飛行前，應透過民航局的電子平臺 (<https://uav.aacm.gov.mo/>) 或以其他規定的方式通知民航局。
- 相關飛行限制請參考《[澳門空中航行規章](#)》第 IX 部分 67 條和第 XVI 部分。
- 道通智能禁止未年滿 18 周歲的人員操作本無人機產品。

2.1.3 美國地區

- 在使用無人機前請在 FAA 網站 (<https://faadronezone-access.faa.gov/#/>) 進行實名登記註冊（註冊者年齡要求 13 周歲或以上）。否則可能會導致監管和刑事處罰。
- 美國聯邦航空局可能會評估高達 27500 美元的民事罰款。刑事處罰包括最高 250000 美元的罰款和/或最高三年的監禁。

2.1.4 歐盟地區

- 無人機操作員/所有者必須在所居住的歐盟國家的國家航空管理局進行註冊：
<https://www.easa.europa.eu/drones/NAA>。
- 本產品並非玩具，禁止未年滿 16 周歲的人員操作本產品。
- 本無人機產品在歐盟地區屬於 C2 級別的無人機，在使用時需滿足 A2 子類別的操作限制，即在城市環境中：
 1. 不允許飛越非相關人士。
 2. 與任何非相關人士保持 30 米以上的水平安全距離，無人機在低速模式下水平安全距離可降低到 5 米。
 3. 飛行高度需保持在距地面 120 米內。
- 本無人機產品同樣可以在 A3 子類別中飛行。

- 遠程飛行員應透過以下方式獲得 A2 開放子類別的「遠程飛行員能力證書」：
 1. 擁有 A1/A3 開放子類別的「在線培訓完成證明」。
 2. 開展並聲明實用的自我訓練。
 3. 以在線監考的形式或在國家航空局內透過附加的理論考試。
- 使用本產品前，請點選以下連結瞭解有關該級別無人機（EASA Class 2 with low speed mode）的詳細安全操作限制資訊：
<https://www.easa.europa.eu/document-library/general-publications/drones-information-notices>。

❗ 重要

- 根據歐盟法規要求，本無人機配備能夠檢測個人資料的感測器（雲臺相機），使用者在使用前，請務必先進行合法註冊。
- 註冊後，在開展飛行前，請先在飛行應用中輸入「Remote ID」，詳情請參考本章「[2.14 遠端識別](#)」。

2.1.5 其他國家和地區

開展飛行前，請諮詢所在地法務工作者或航空主管部門，獲取關於民用無人駕駛航空器的相關法律法規與政策，按照相關指引進行合法註冊登記。

2.2 飛行操作規範

飛行前，請務必理解並遵守以下飛行操作規範，違反相關規範可能造成嚴重後果甚至違法。

- 禁止在飲酒、吸毒、藥物麻醉、頭暈、乏力、惡心等其他身體狀態不佳或精神狀態不佳的情況下操控無人機進行飛行。
- 請勿在載人航空器附近飛行，並確保無人機飛行時不會對航線上的大型載人航空器造成影響。時刻保持警惕並躲避其他無人機，必要時立即降落。
- 請勿在未獲得授權許可的情況下在所在地法規禁止的區域飛行。禁止的區域可能包括：機場、邊境線、主要城市及人口密集區域、大型活動現場、突發事件（如森林火災等）、以及敏感建築設施區域（如核電站、發電站、變電站、監獄、交通要道、政府大樓以及軍事設施附近）。
- 禁止在大型活動現場使用無人機。這些場地包括但不限於：體育比賽場館、演唱會等。
- 禁止在超過法規限定高度的空域飛行。
- 禁止使用無人機搭載任何違法危險品。
- 確保已清楚瞭解飛行活動的類別（例如：娛樂、公務或商務）。在開展飛行前，務必獲取相關部門頒發的許可證。如有必要，可向所在地法務工作者諮詢飛行活動類別的詳細定義說明。

- 使用無人機進行拍攝時務必尊重他人隱私權。禁止使用本產品進行任何未經授權的監視活動，這些活動包括但不限於對他人、團體、活動、表演、展會或樓宇進行監視。
- 請注意，未經合法授權，使用相機對他人、團體、活動、表演、展會等進行錄影或者拍照將侵犯版權、隱私權或者他人的其他合法權益。因此，使用之前請仔細瞭解並遵守所在地法律法規。

2.3 飛行環境要求

- 請勿在諸如大風、下雪、下雨、大霧、沙塵暴、極寒或高溫等惡劣天氣進行飛行。無人機可承受最大風速為 12 米/秒。
- 確保無人機在空曠、無遮擋、平整的地面起飛，需遠離人群、周邊建築物、樹木等，並儘可能控制無人機在視距範圍內飛行，以保證飛行安全。
- 如存在環境光照條件差、GNSS 訊號丟失、空間狹窄等原因，無人機部分功能使用可能受限。請時刻關注無人機周邊環境，保持對無人機的安全控制。
- 夜間飛行時，請開啟夜航燈；弱光環境下進行降落時，確保開啟俯視燈，以保證飛行安全。
- 請勿在處於運動的平臺上進行起降，如行駛中的車輛、船舶等。
- 請勿在沙塵地面進行起降，避免揚起的沙塵影響動力馬達使用壽命。
- 無人機的效能受環境溫度和空氣密度的影響。請在-20°C~+50°C的環境下使用無人機，並在海拔 4000 米（配 ABX40 智慧電池）或 3000 米（配 ABX41 智慧電池）以下地區開展飛行。
- 在火災、爆炸、雷擊、暴風、龍卷風、暴雨、洪水、地震、沙塵暴等災後現場使用無人機時，需要特別注意起降點的安全情況以及周邊環境變化情況，優先確保人身安全。
- 盡量遠離鋼結構建築、鐵礦等，避免對無人機指南針造成干擾。

2.4 無線通訊要求

- 儘量遠離強電磁干擾場地，如雷達站、微波站、行動通訊基站等，需保持至少 200 米以上距離。
- 務必遠離無人機干擾裝置，需保持至少 2000 米以上距離。無法避免時，無人機干擾裝置和無人機不能同時工作。
- 在電磁干擾源附近開展飛行時，請務必保持謹慎，並持續觀察評估遙控器影像傳輸訊號和影像傳輸畫面的穩定性。常見電磁干擾源包括但不限於：高壓輸電線、高壓輸電站、行動通訊基站和電視廣播訊號塔等。若在上述場所開展飛行時，出現干擾訊號過大的情況，無人機可能無法正常飛行，請儘快返航降落。
- 請在開闊空曠區域或高地進行飛行。高大的山體、岩石、城市建築物以及樹林可能會遮擋無人機的 GNSS 訊號及影像傳輸訊號。
- 建議關閉周邊不必要的 Wi-Fi 和藍牙裝置，避免其他無線裝置對遙控器訊號造成干擾。

2.5 最大起飛重量聲明

開展飛行作業時，無人機的實際起飛重量請勿超過無人機聲明的最大起飛重量（MTOM），否則會造成無人機安全事故，詳細資料請參考附錄「1 無人機」。

無人機的實際起飛重量由無人機重量和掛載重量構成。進行掛載前，務必確保掛載重量處於合理的範圍內。

備註

- 無人機重量由機身重量、雲臺重量、螺旋槳重量、智慧電池重量構成，其中不同型號的雲臺重量會存在差異，若無人機更換了不同型號的雲臺，請重新進行稱重確定無人機重量資料。
- 掛載由功能模組掛載和物質掛載等構成。當使用者為無人機增加掛載時，務必對無人機實際起飛重量進行稱重評估。
- 掛載重量應遵循：掛載最大重量 $\leq$ 最大起飛重量-無人機重量。

■ 重心限制

進行物質掛載飛行時，為了不影響無人機的避障感知能力和飛行穩定性，對掛載的位置存在以下限制：即掛載應不超出無人機的重心限制範圍，並且其不會遮擋無人機底部視覺避障鏡頭組和下向毫米波雷達。具體可掛載位置如下圖：

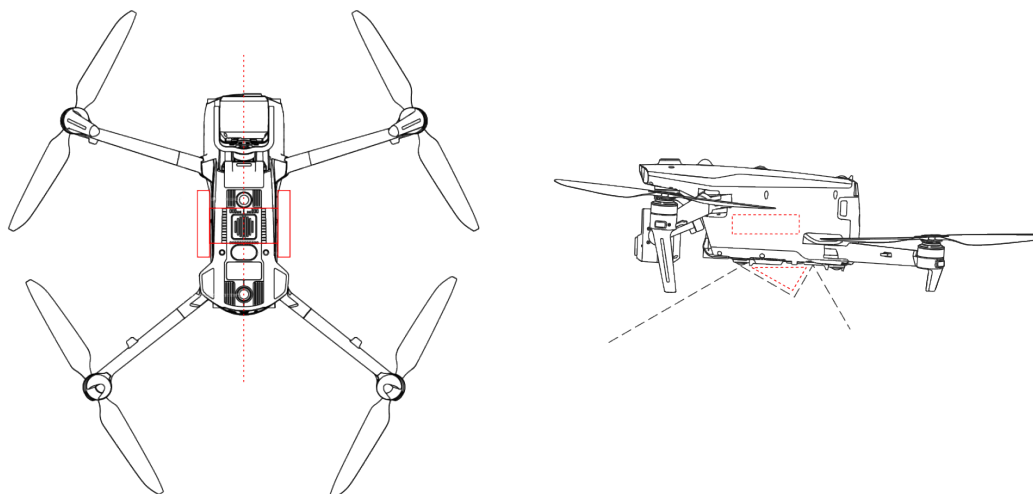


圖 2-1 掛載重心分佈與無干涉區域（紅線區域）

備註

- 無人機搭載功能模組掛載時，請選用透過道通智能安全與相容性測試的功能模組掛載，此類產品已透過飛行安全測試。
- 進行物質掛載時，應確保掛載點重心不超出框選的區域（圖 2-1 左側紅線區域）；同時掛載物的

外形尺寸大小應避免超出無干涉區域（圖 2-1 右側紅線區域）。

- 當在無人機側邊掛載時，單側掛載重量建議保持在 100 克內，超出 100 克（且小於 200 克）時，會對無人機的剎車效能造成一定影響。

2.6 無人機規避障礙物

2.6.1 視覺避障感知系統與毫米波雷達感知系統簡介

無人機採用「視覺避障感知系統+毫米波雷達感知系統」的雙系統融合設計，實現優異的全向避障效能，保障無人機的精準定位和安全飛行。

視覺避障感知系統為影像定位系統，透過視覺影像測距來感知障礙物以及獲取無人機位置信息。無人機的視覺避障感知系統位於機身前側、後側、頂部以及底部，其中前側、後側採用「雙針孔鏡頭」結構，頂部、底部則採用「雙魚眼鏡頭」結構，相互結合實現無人機全向視覺規避障礙物。

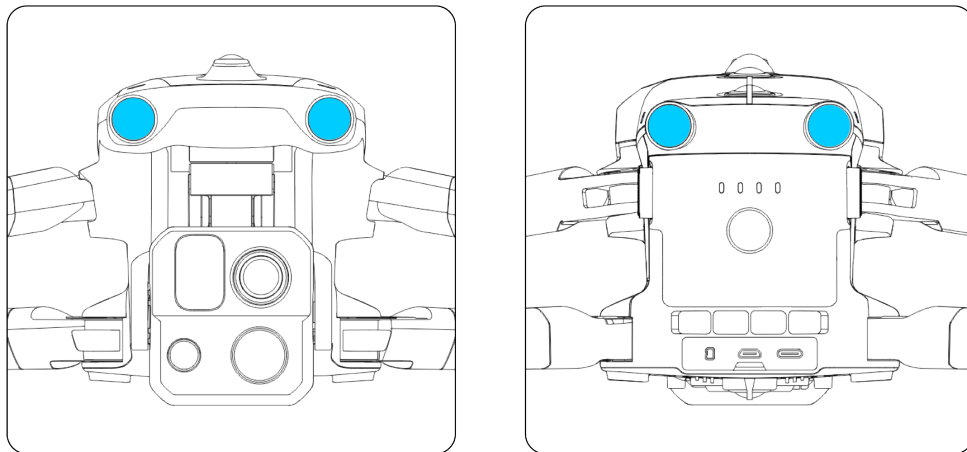


圖 2-2 無人機前側和後側的視覺避障鏡頭組

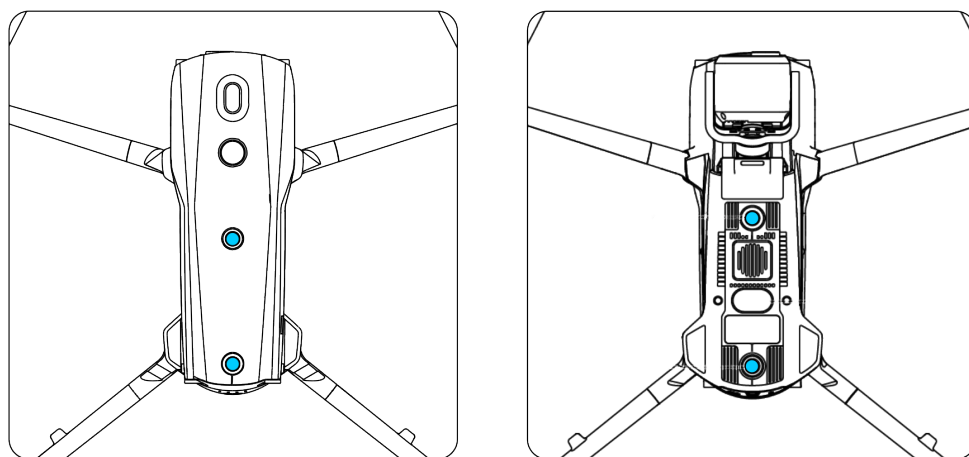


圖 2-3 無人機頂部和底部的視覺避障鏡頭組

⚠ 警告

- 使用無人機進行飛行時，請勿遮擋住視覺避障鏡頭，否則將影響無人機的視覺避障效能，容易造成飛行事故。

毫米波雷達感知系統透過發射電磁波感知障礙物距離和位置信息。無人機的毫米波雷達感知系統依據不同國家和地區法律規定不同，分別採用集成在機身內側前、後、上、下四個方向的 60G 頻帶毫米波雷達，或是整合在機身內側下向的 24G 頻帶毫米波雷達實現感知。

📝 備註

- 毫米波雷達的具體頻帶和有效全向輻射功率（EIRP）資料請參考附錄「1 無人機」。
- 無人機的四向毫米波雷達中，前、後、上三個方向均採用 60G 頻帶毫米波，下向毫米波雷達則採用符合所在地法律規定的頻帶。
- 請知曉，毫米波雷達的頻帶屬於硬體特性參數，與機身硬體相關，無法透過軟體調整頻帶。道通智能確保投向目標市場的無人機產品的毫米波雷達頻帶符合所在地的法律規定。

2.6.2 觀測範圍

■ 視覺避障感知系統觀測範圍

視覺避障感知系統由於採用魚眼鏡頭，可以實現左右方向 180°的視場角，實現 720°全向觀測。

❗ 重要

- 無人機的視覺避障感知系統受環境光線和物體表面紋理影響，視覺規避障礙物性能並非 100%可

靠。開啟視覺規避障礙物系統進行飛行時，務必時刻關注飛行應用的影像傳輸畫面和警告資訊。

■ 毫米波雷達感知系統觀測範圍

備註

- 請知曉，不同頻帶的毫米波雷達在觀測性能上將會存在差異，詳細資料請參考附錄「1 無人機」。

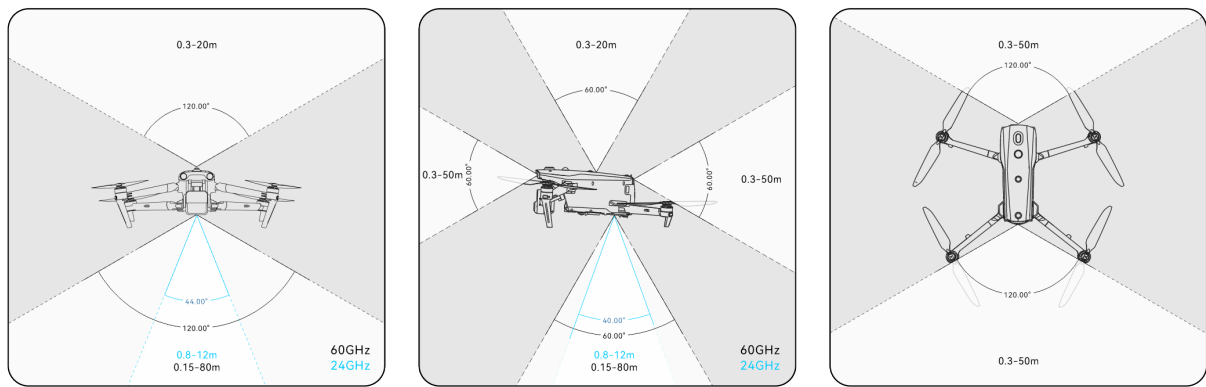


圖 2-4 毫米波觀測範圍

警告

- 毫米波雷達感知系統的規避障礙物距離受障礙物對電磁波的反射能力以及障礙物表面大小有所不同。
- 灰色區域為毫米波雷達觀測盲區，毫米波雷達無法檢測到該區域的障礙物。

■ 雷達+視覺融合觀測範圍

兩種感知系統融合後，可以實現 720°全向規避障礙物能力，並且支援夜間規避障礙物能力。

備註

- 下向毫米波雷達採用 60G 頻帶的無人機支援夜間毫米波雷達規避障礙物。
- 下向毫米波雷達採用 24G 頻帶的無人機，其前、後、上三個方向的毫米波雷達預設為關閉狀態。無人機不支援夜間毫米波雷達規避障礙物，只支援在光線較好情況下的視覺規避障礙物，且下向毫米波雷達將僅用於輔助無人機進行降落。

2.6.3 視覺定位功能

無人機支援視覺定位功能。當啟用視覺定位後，無人機將在 GNSS 訊號不佳的地方保持懸停，確保飛行安全。

警告

- 若不具備豐富的飛行經驗，請盡量不要在視距外進行飛行。
- 若無人機處於視覺定位模式，開展飛行時，請在光照條件良好且物體表面紋理清晰的環境中飛行，不要靠近水面或雪地等鏡面反射區域。
- 起飛前，若關閉了無人機的視覺定位，則在起飛後，請勿啟用視覺定位，此操作將可能導致視覺定位功能失效。如需重新啟用視覺定位，建議將無人機降落後再執行相關操作。

提示

- 當 GNSS 訊號良好時，無人機將進入到 GNSS 模式，此時視覺定位功能僅用於輔助定位，提高無人機定位精度。
- 當同時出現無 GNSS 訊號和視覺定位失效的情況時，無人機會自動進入姿態模式。
- 在無人機已起飛的狀態下，若 GNSS 訊號消失或變弱，遙控器端將進行以下警告提示：
 1. 若起飛點不準：飛行應用將浮窗顯示「GNSS 訊號弱，返航點可能存在偏差」警告提示，遙控器同步發出語音提示。
 2. 若 GNSS 訊號弱：飛行應用將浮窗顯示「GNSS 訊號弱，請遠離建築物密集區」警告提示，遙控器同步發出語音提示。
 3. 若 GNSS 遭受誘騙：飛行應用將浮窗顯示「飛機遭受 GNSS 誘騙」警告提示，遙控器同步發出語音提示。
 4. 若無人機處於姿態模式：飛行應用將浮窗顯示「無 GNSS 和視覺定位，請注意安全」警告提示，遙控器同步發出語音提示。
 5. 若無人機處於視覺定位模式：飛行應用將浮窗顯示「GNSS 已關閉，視覺定位訊號正常（偏弱），請謹慎飛行」警告提示，遙控器同步發出語音提示。

2.6.4 視覺規避障礙物功能

無人機支援視覺規避障礙物功能。在光線良好的情況下，無人機將檢測飛行範圍內的障礙物，並在設定的安全距離內剎停或繞行。

 提示

- 設定避障行為後，若飛行路線中遇到的障礙物過於稀疏（如稀疏鐵絲網、樹木外沿的細小枝桠等），無人機的規避障礙物功能依然可能會失效。為了保證飛行安全，請優先選擇空曠開闊的空域飛行。
- 由於慣性的存在，為保證無人機在設定的安全距離內減速剎停或繞行，飛控系統將限制無人機的飛行動力效能，其飛行時的姿態角不超過 30°，且最高飛行速度低於 15 米/秒。

 警告

- 無人機的飛行檔位設定為狂暴檔時，規避障礙物功能將無法啟用。
- 請注意，無人機在自動降落階段不支援規避障礙物功能。在設定返航點時，應確保返航點周邊及上方空域開闊空曠無障礙物；部分場景下（如發生嚴重低電量降落時），無人機在觸發自動降落後，應及時手動接管無人機，確保無人機降落安全。

2.6.5 規避障礙物系統使用注意事項

視覺避障感知系統的測量精度容易受光照強度、物體表面紋理情況等影響。在以下場景中，請謹慎使用。

- 純色表面（如純白、純黑、純紅、純綠）以及低紋理場景。
- 有強烈反光或者倒影的表面。
- 運動物體表面（如人流、大風吹動的蘆葦蕩、灌木、草叢等運動物體上方）。
- 水面或者透明物體表面。
- 光照劇烈快速變化的場景以及強光源直射的場景。
- 在特別暗（光照強度小於 15Lux）或者特別亮的物體表面。
- 細小的障礙物（如鐵絲、電線、樹枝等）。
- 鏡頭存在臟汙（如水滴、指紋等）。
- 能見度較低的場景（如大霧、大雪、沙塵暴等）。
- 離地 2 米以下進行低空飛行且飛行速度過快。

毫米波雷達感知系統作為視覺規避障礙物的輔助增強系統，支援全天時工作。

 備註

- 請知曉，在暗光環境（如夜間）中飛行時，無人機的視覺避障感知系統將極大可能會失效，從而導致無人機失去視覺規避障礙物能力。
- 如需在暗光環境（如夜間）中開展飛行，請確認無人機的下向毫米波雷達為 60G 頻帶版本，同時務必小心謹慎操控無人機，夜間規避障礙物並非 100%可靠，建議選擇空曠開闊地帶開展飛行。

2.7 自動返航

無人機具備自動返航功能。若 GNSS 訊號良好，則當觸發自動返航條件時，無人機將自動返回返航點並降落，以防止意外發生。

無人機為使用者提供了三種自動返航啟用方式：手動啟用自動返航、低電量啟用自動返航以及行為啟用自動返航。

備註

- 返航點：即無人機執行自動返航時的降落點。在飛行應用中，可以設定無人機的返航點為「飛機目前位置」和「遙控器目前位置」，詳情可參考第六章「[6.5 設定頁面](#)」。
- 若未在飛行應用中設定返航點，則無人機將預設起飛點作為返航點。
- 在自動返航過程中，遙控器對無人機的控制功能將被禁用。此時可以透過點按或長按 2 秒遙控器上的暫停按鍵「」直至遙控器發出「嘀」聲來暫停或退出自動返航，也可透過下拉遙控器的俯仰搖桿來退出自動返航，退出自動返航後，遙控器將重新獲得對無人機的控制權。詳情請參考第四章「[4.11.2 起飛/返航按鍵和暫停按鍵](#)」。

警告

- 若無人機處於視覺定位模式或姿態模式，自動返航將無法被啟用。
- 若避障行為設定為「關閉」，則在自動返航期間，無人機將無法自動規避障礙物。
- 若自動返航的降落點不適合無人機降落（如地面不平整、有人群等），請先退出自動返航，再透過人工手動控制無人機降落。

2.7.1 手動啟用自動返航

飛行過程中，使用者可以手動長按 2 秒遙控器上的返航按鍵「」直至遙控器發出「嘀」聲來啟用自動返航。

2.7.2 低電量啟用自動返航

在飛行過程中，為防止因智慧電池電量不足而出現不必要的危險，無人機將會根據當前無人機的位置，智慧判斷當前電池電量是否足夠無人機返回返航點。

若當前電量僅足夠完成返航過程，飛行應用將彈窗顯示「飛機電量只夠飛回返航點，10 秒後開始自動返航」警告提示來提醒使用者是否需要執行低電量自動返航。若使用者選擇執行或 10 秒內沒有進行操作，則 10 秒後無人機將會進入低電量自動返航。

若使用者取消執行並繼續進行低電量飛行，則當無人機電量達到使用者設定的嚴重低電量警報閾值時，無人機將啟用嚴重低電量降落。

 提示

- 請知曉，除上述智慧判斷低電量啟用自動返航場景外，當無人機的電量達到飛行應用中設定的低電量警報閾值時，無人機亦會觸發自動返航。無人機飛控系統以兩種場景中先到者為準來執行自動返航。
- 當無人機啟用嚴重低電量降落時，在降落過程中，使用者可以透過撥動遙控器撥杆來調整無人機的降落點位置，停止撥杆後，無人機將繼續執行降落流程。

 警告

- 當無人機觸發低電量自動返航時，不建議取消自動返航流程。否則，無人機可能無足夠電量返回返航點。
- 不建議讓無人機進入到嚴重低電量降落過程。執行嚴重低電量降落過程時，若降落點不符合安全降落標準，可能沒有足夠電量操控無人機轉移至安全地降落地點，從而導致無人機發生損壞。
- 當飛行應用中顯示相關警告提示時，應立即按照相應的說明進行操作。

2.7.3 行為啟用自動返航

在執行任務飛行時，設定完成任務動作為「自動返航」，無人機在結束任務後將啟用自動返航；設定失聯動作為「自動返航」，則當遙控器與無人機斷開連線 4 秒後，無人機將會啟用自動返航。詳情請參考第六章「6.9 任務規劃」。

在手動飛行過程中，若設定失聯行為為「返航」，則當遙控器與無人機斷開連線 4 秒後，遙控器將會浮窗提示「遙控器與飛機未連線」警告提示，無人機將會啟用自動返航。詳情請參考第六章「6.5 設定頁面」。

 提示

- 飛行應用中失聯行為預設為「返航」。
- 無人機與遙控器斷開連線的 4 秒內，無人機將持續減速，嘗試重連遙控器；若未成功恢復連線，將啟用失聯自動返航。
- 在失聯自動返航過程中，若無人機恢復和遙控器的連線，無人機仍將繼續執行自動返航。

2.7.4 自動返航機製

表 2-1 自動返航機製

觸發返航機製時的無人機距離	返航機製
距離返航點≤10 米	無人機以當前高度返航。
10 米 < 距離返航點≤25 米	若當前無人機高度低於 20 米時，則爬升至 20 米高度返航。 若當前無人機高度高於 20 米時，則以當前高度返航。
25 米<距離返航點≤50 米	若當前無人機高度低於 30 米時，則爬升至 30 米高度返航。 若當前無人機高度高於 30 米時，則以當前高度返航。
距離返航點 > 50 米	若設定的返航高度，則爬升到返航高度再返航。 若高於設定的返航高度，則以當前高度返航。

 備註
● 無人機距離指的是無人機距離返航點的水平距離。

2.7.5 自動返航規避障礙物過程

當規避障礙物系統被啟用（避障行為未被設定為「關閉」）且光照/高度條件滿足視覺避障感知系統工作條件時，無人機將實現返航規避障礙物。具體情況如下：

- 在飛行過程中，若在「規避障礙物設定」裡設定避障行為為「剎停」或「繞行」，則發生失聯自動返航、低電量自動返航或者完成任務自動返航時，若在無人機機頭前方檢測出障礙物，無人機將在設定的安全距離內自動剎停，並自動上升以規避障礙物，直至能正常飛越障礙物。

 重要
● 在規避障礙物過程中，若無人機的上升高度達到最大高度限制仍未能實現規避障礙物，則無人機將保持原地懸停，直至觸發嚴重低電量降落。此情況下，請提前人工接管無人機。

2.8 降落保護功能

無人機開啟降落保護功能時，將在降落前將檢測地面情況是否適合降落。詳情請參考第六章「[6.5 設定頁面](#)」。

在自動返航過程中，當無人機到達返航點上方時，若降落保護功能已開啟，無人機將執行以下策略：

1. 若無人機檢測到地面可降落，無人機將直接降落。
2. 若無人機檢測結果為不適合降落時（例如下方為不平整地面或水面），則無人機將保持懸停並在飛行應用進行提示，等待使用者操作；當觸發嚴重低電量降落時才開始下降，使用者無法取消該過程。
3. 若無人機無法檢測到地面情況，則下降到離地面 1.2 米時，無人機直接進入輔助降落過程。

備註

- 輔助降落：無人機在降落過程中，達到離地 1.2 米的高度時，無人機將自動緩慢降落，無需使用者下拉油門搖桿。
- 在進入輔助降落前，使用者應確保降落點適合無人機降落。

2.9 C2 鏈路的重建立

為了保證飛行行為的安全性和可控性，本無人機產品在失去 C2 鏈路後，將一直保持重連線狀態，不斷嘗試與地面控制站（遙控器）重新建立連線，實際處理時，分為以下幾個階段：

- 在剛斷開連線的 4 秒內，無人機將自動減速，並嘗試恢復 C2 鏈路，如能在 4 秒內恢復連線，則恢復遙控器對無人機的控制權。
- 如在 4 秒內未能重新建立連線，則自動觸發無人機的失聯行為，此時無人機將根據設定的失聯行為自動執行相關飛行控制。
- 在執行失聯行為的過程中，無人機將繼續嘗試重新建立連線，如果重新與遙控器建立 C2 鏈路，此時遙控器將無法操控無人機飛行，必須透過長按 2 秒遙控器上的暫停按鍵「」或下拉遙控器的俯仰搖桿來退出失聯行為，才能恢復遙控器對無人機的操作。

提示

- 飛行過程中，只要無人機與遙控器能正常通訊，C2 鏈路將一直保持。
- 如果保持一定時間解碼錯誤導致無法維持通訊，C2 鏈路將被斷開，無人機將觸發重連線狀態。
- 本無人機產品的失聯行為包含返航、懸停、降落三種。
- 無人機在失去 C2 鏈路後，在飛行應用的狀態通知欄將顯示「遙控器與飛機未連線」警告提示，

遙控器將同步發出語音提示。

2.10 限飛與解禁

❗ 重要

- 進行飛行前，請嚴格遵守所在地的法律法規，謹慎規劃飛行空域，切勿未經授權侵入管控空域。

2.10.1 地理圍欄系統

道通智能為旗下的無人機產品安全合法飛行打造了一套地理圍欄系統，可即時更新全球各地的飛行空域限制信息，在不同的限飛區，無人機的飛行功能將受到不同程度的限制。地理圍欄系統支援限飛區解禁功能，如使用者需要在特定限飛區執行飛行任務，在獲得合法的解禁批文後，可以聯絡道通智能在授權有效期內對無人機進行解禁。

地理圍欄系統並不一定與所與所在地法律法規要求完全一致，使用者在每次飛行前，需自行諮詢瞭解所在地的法律法規及監管要求，對自身的飛行安全負責。

無人機的飛控系統中內置了地理圍欄系統。每次飛行前，應確保遙控器能正常聯網，以便自動更新飛行空域限制信息，並同步上傳至無人機。飛行時，相關飛行空域限制信息將在飛行應用中進行同步顯示，確保無人機安全合法飛行。

💡 提示

- 由於信息獲取存在一定滯後性，地理圍欄系統的飛行空域限制信息並不一定與所在地最新的法律法規完全一致，一切信息以所在地法律法規為準。
- 對於臨時空域管制，道通智能在第一時間獲取到相應法規公告後，將同步上傳相關空域限制信息至地理圍欄系統，請使用者在相關區域開展飛行時務必同步更新飛行空域限制信息。

⚠ 警告

- 請注意，在 GNSS 訊號丟失的情況下（無人機處於視覺定位模式或姿態模式），地理圍欄系統將無法工作，相關飛行限制功能將無法正常生效。

2.10.2 限飛區說明

地理圍欄系統中按飛行空域限制劃分為四類：禁飛區、限高區、警示區、解禁區。飛行應用將根據不同區域進行不同的提示。

表 2-2 限飛區的飛行限制

限制區域	飛行限制說明
禁飛區 (地圖上顯示為紅色)	分為永久禁飛區、臨時禁飛區。 ● 永久禁飛區：出廠時內置在地理圍欄系統中，定期更新。 ● 臨時禁飛區：由道通智能在地理圍欄系統後臺添加。 更新方式：遙控器聯網後自動獲取禁飛區更新資訊並推送至無人機。飛行限制：無人機在當前區域禁止起飛以及飛行。若使用者獲得相關部門在此區域的空域授權，可以聯絡道通智能申請無人機解禁。
限高區 (地圖上顯示為灰色)	道通智能僅提供限高設定途徑，由使用者自行設定限高。 更新方式：由使用者自行根據當前所在國家和地區的法律規定在飛行應用中開啟高度限制及設定限高值，相關細節請參考本章「 2.11 限高限遠 」和第六章「 6.5 設定頁面 」。 飛行限制：在限高區飛行時，無人機的實際飛行高度將不會超過限高值。
警示區 (地圖上顯示為黃色)	出廠時內置在地理圍欄系統中，定期更新。 更新方式：遙控器聯網後自動獲取警示區更新信息並推送至無人機。 飛行限制：在警示區飛行時，無人機的飛行功能不受限制（相關飛行同樣需要符合地方法規）。
解禁區 (地圖上顯示為藍色)	使用者憑藉有效的解禁批文申請無人機禁飛區解禁後，可以在批文規定的解禁日期內在解禁區域進行合法飛行。

 提示

- 在飛行應用中，點擊地圖上的各限飛區，將會提示各限飛區的地理圍欄信息：
 1. 禁飛區：區域名稱、區域等級（禁飛區）、所屬地區（地級市）、禁飛時間（僅臨時禁飛區顯示）。
 2. 限高區：區域名稱、區域等級（限高區）、限制高度（距離地面的限制高度 AGL）、所屬地區（地級市）。
 3. 警示區：區域名稱、區域等級（警示區）、限制高度（距離地面的限制高度 AGL）、所屬地

區（地級市）。

4. 解禁區：區域名稱、區域等級（解禁區）、限製高度（距離地面的限製高度 AGL）、所屬地區（地級市）、有效期。

備註

- 在開展飛行前，請使用者務必瞭解所在地區的無人機限高規定，並正確在飛行應用中進行設定。
- 特別注意，不建議在法律規定限高不一樣的相鄰區域跨區飛行。使用者設定的限高值僅針對起飛點所在區域有效，無法保證符合跨區域的相關規定，使用者應在跨區飛行時及時調整對應限高值。

無人機在空中飛行時具備一定的初速度，為防止無人機誤入禁飛區（未解禁時）和警示區，地理圍欄系統在禁飛區、警示區邊界外設定了緩沖區。

表 2-3 緩沖區說明

緩沖區類型	緩沖區說明
禁飛區的緩沖區	當未解禁的無人機由外部飛向禁飛區時： 當無人機在接觸到緩沖區邊界時，飛行應用將會彈出「飛機靠近禁航區」警告，提示飛行風險，同時無人機將開始自動減速，在緩沖區內剎停並原地懸停。
警示區的緩沖區	無人機由外部飛向警示區時： 無人機可直接飛進警示區，此過程中，無人機不受任何限製。 當無人機在接觸到緩沖區邊界時，飛行應用將會彈出「飛機已靠近警示區」警告；當無人機進入警示區後，飛行應用將會彈出「飛機進入警示區」警告，提示使用者謹慎飛行。

備註

- 如果在 GNSS 訊號丟失的情況下，未解禁的無人機誤入禁飛區，則無人機在重獲 GNSS 訊號後將自動降落，並且降落過程中，油門搖桿不起作用，使用者可操控無人機在水平方向移動。
- 無人機在禁飛區的緩衝區原地懸停時，使用者可沿緩沖區邊界法線方向控制無人機退出緩沖區。

在解禁區開展飛行時，如果在解禁區域和解禁日期內，無人機將可以正常進行飛行；一旦超出解禁區域或解禁日期後，無人機將執行當前所在區域的相關空域限制。

2.10.3 UGZ 匯入

無人機支援 UGZ (UAS Geographical Zones) 匯入功能，使用者可以自行獲取所在國家或地區的官方限飛區資料檔案，並上傳至無人機的飛控系統中。無人機在飛行中臨近相關空域時，將執行相應的狀態響應（包含警告、減速等）來保障飛行安全。

提示

- UGZ 匯入功能支援匯入 json 類型限飛區資料檔案。使用者可以匯入所在地航空管理部門公示的限飛區資料檔案。
- 操作方法：將 json 檔案複製到遙控器磁盤根目錄下，在飛行應用的「地圖」頁面內依次點擊右側的「」->「匯入地理圍欄」，依照頁面指引進行相關操作。

2.10.4 解禁申請

如需申請禁飛區特定空域的無人機解禁，請依照飛行計劃提前準備以下信息：

1. 申請人身份信息及聯絡方式。
2. 解禁批文：所在地主管部門（警察局、航空管理部門等任一組織/機構）關於飛行申請的有效批文掃描件或影像。
3. 解禁區域：圓柱形區域，包含以下信息：
 - 解禁區域名稱。
 - 飛行空域平面的中心點座標（經緯度，小數點後 6 位）。
 - 飛行空域平面半徑（單位：米，小數點後 2 位）。
 - 飛行高度（單位：米，小數點後 2 位）。
4. 解禁日期：使用者根據有效批文填寫，建議精準到日/時/秒。
5. 無人機 S/N 序號：可一次申請多個。
6. 飛行員的 Autel 賬號：可以一次申請多個。

登錄道通智能官方網站 <https://www.autelrobotics.cn/service/noflight/>，輸入相關信息，完成解禁申請。

申請解禁成功後，獲得解禁證書，證書資料包含：無人機序號、飛行員賬號、解禁區域（包含有效期）。

提示

- 提交解禁申請後，將於 24 小時內完成審批，並在 48 小時內完成解禁。請提前合理規劃飛行計劃。

2.11 限高限遠

限高將限制無人機的最大飛行高度；限遠將限制無人機最大飛行半徑距離（以起飛點為圓心）。使用者可以在飛行應用中設定限高、限遠數值，以保證無人機的安全飛行。詳情請參考第六章「[6.5 設定頁面](#)」。

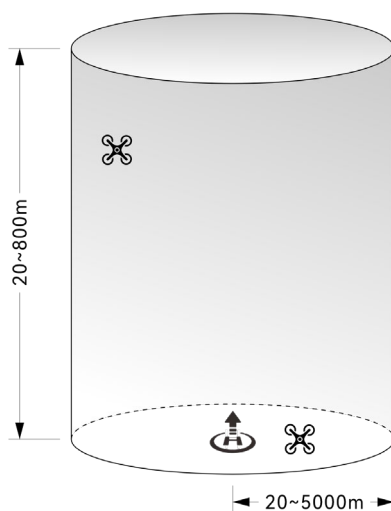


圖 2-5 限高限遠示意圖

💡 提示

- 在飛行應用中，高度限制允許設定的範圍為 20~800 米，距離限制允許設定的範圍為 20~5000 米。實際飛行時，設定的最大高度限制應不超過所在地法律法規限制的高度，如中國大陸和歐盟均規定民用無人機的最大飛行高度不超過 120 米；美國規定民用無人機的最大飛行高度不超過 400 英尺。
- 設定最大高度限制時，應充分考慮返航高度的合理性，返航高度不超過最大高度限制。
- 返航高度應設定為高於飛行區域的最高障礙物的高度。

2.12 無人機校準

2.12.1 指南針校準

指南針（磁力計）在無人機出廠時已進行過校準，通常不需要使用者校準。
若飛行應用中浮窗顯示「請校準指南針」警告提示，請按以下步驟對其進行校準。

❗ 重要

- 指南針對電磁干擾非常敏感，會導致指南針出現錯誤和飛行質量下降。
- 校準時請選擇開闊的室外區域。
- 校準時請遠離強磁場區域或大塊金屬，例如磁礦、停車場、帶有地下鋼筋的建築區域、地下或架空電力傳輸線附近等。
- 校準時請勿隨身攜帶鐵磁物質或金屬物件，如手機、手表等。
- 校準過程中，請遠離帶電物體，並使無人機離地面 1.5 米。
- 校準過程中，請勿關閉無人機電源或啟動動力馬達。

表 2-4 指南針校準

步驟	操作	圖示
1	無人機和遙控器開機後。 在飛行應用的首頁內依次點擊「  」>「  」>「  」>「指南針校準」>「開始校準」。 按照頁面提示進行校準。	 
2	握住無人機，使其保持在水平方向。 水平旋轉 360°，直至頁面提示進行下一步。	

3

握住無人機，使其保持在豎直方向，機頭朝上。
水平旋轉 360°，直至頁面提示進行下一步。



4

握住無人機，使其機頭朝左，側面朝下。
水平旋轉 360°，直至頁面提示校準成功。



💡 提示

- 請根據飛行應用的「指南針校準」頁面內的提示執行校準步驟。
- 若校準失敗，無人機後機臂燈會變為紅燈常亮，此時應重復上述步驟。
- 若指南針在校準後仍無法正常使用，可將無人機移到其他地點再次校準。

2.12.2 IMU 校準

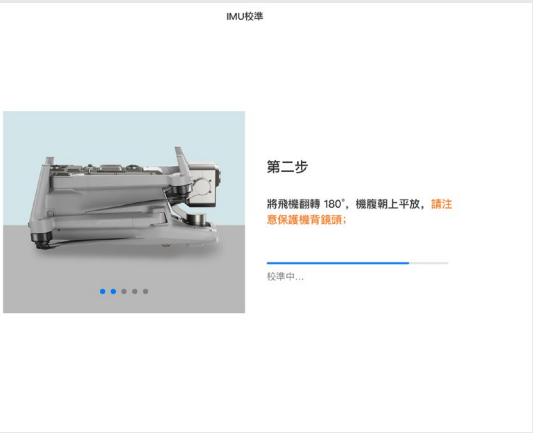
IMU 在無人機出廠時已進行過校準，通常不需要使用者校準。

若飛行應用中浮窗顯示「IMU 異常導致無法起飛，請先校準 IMU。」或「請校準 IMU」警告提示，請按以下步驟對其進行校準。

❗ 重要

- 請根據飛行應用的「IMU 校準」頁面內的提示放置無人機，並保持無人機處於靜止狀態。
- 請將無人機放在平坦的地面上，校準過程中請勿隨意移動，關閉或重新啟動無人機。
- IMU 校準期間，雲臺將處於不工作的狀態。

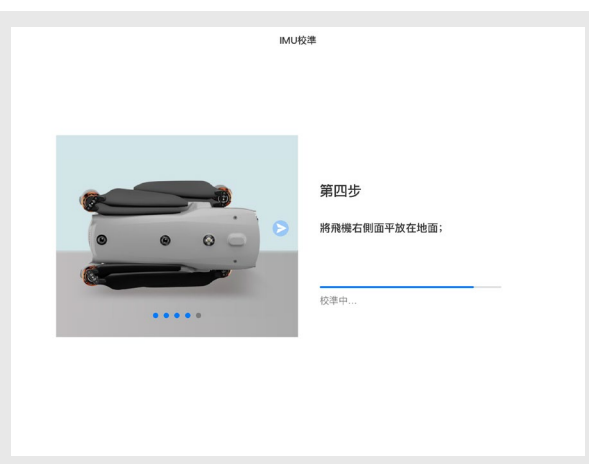
表 2-5 IMU 校準

步驟	操作	圖示
1	無人機和遙控器開機後。 在飛行應用的首頁內依次點擊「  」>「  」>「  」>「開始校準」。 按照頁面提示進行校準。	
2	收起機臂，將無人機平放在地面，直至頁面提示進行下一步。	
3	將無人機翻轉 180°，機腹朝上平放，直至頁面提示進行下一步。請注意保護機身頂部的視覺避障鏡頭和夜航燈。	

- 4 將無人機左側面平放在地面上，直至頁面提示進行下一步。



- 5 將無人機右側面平放在地面上，直至頁面提示進行下一步。



- 6 收起機臂，將機頭朝上平放在地面，直至頁面提示校準成功。注意不要磕碰後側視覺鏡頭。



💡 提示

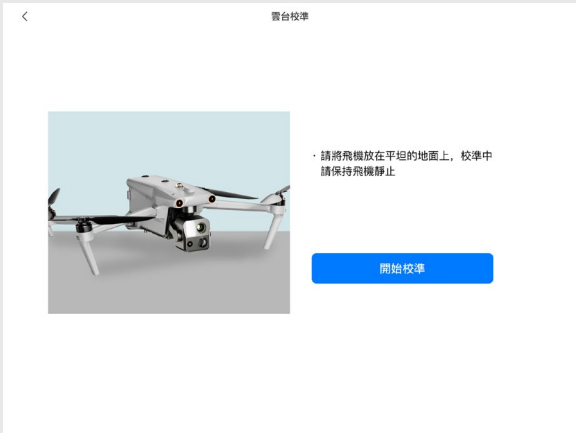
- 若校準失敗，無人機後機臂燈會變為紅燈常亮。此時應重復上述步驟。

2.12.3 雲臺自動校準

雲臺在無人機出廠時已進行過校準，通常不需要使用者執行自動校準。

若飛行應用中浮窗顯示「請校準雲台馬達」警告提示，按以下步驟對其進行自動校準。

表 2-6 雲臺校準

步驟	操作	圖示
1	無人機和遙控器開機後，將無人機放置在平坦的地面上，保持無人機為靜止狀態。 在飛行應用的首頁內依次點擊「  」>「  」>「  」>「雲臺自動校準」>「開始校準」。	
2	等待校準進度條達到 100%，螢幕提示「校準成功」，則雲臺自動校準成功。	

2.13 空中緊急停槳

在飛行過程中，若無人機的動力馬達發生動力受損或故障（如螺旋槳破損或缺失、動力馬達故障），導致無法正常控制時，可開啟空中緊急停槳功能。開啟後，透過同時向下內掰或外掰遙控器的左右搖桿，強制動力馬達停轉，使無人機自由墜落迫降，降低無人機故障可能引起的財物損失和對地面人員的傷害。

發生故障時，使用者應儘可能操控移動無人機至遠離人群或建築物的地方，並降低無人機高度以及水平速度，再執行緊急停槳功能。開啟此功能請參考第六章「6.5 設定頁面」。

❗ 重要

- 無人機具備一定初速度的情況下執行緊急停槳，無人機會呈拋物線墜落，如不可預測軌跡，請勿在此情景下執行停槳。
- 迫降完成後，請盡快聯絡道通智能進行無人機動力系統的檢修。

2.14 遠端識別

遠端識別系統允許將無人機飛行員的註冊號（Remote ID）上傳至該系統，並在飛行期間，透過使用一個開放的、有檔案記錄的傳輸協議，將部分非敏感資料如：飛行員的註冊號、無人機 S/N 序列表、時間戳、無人機的地理位置、無人機的地面以上高度或其起飛點、從正北方順時針測量的航線和無人機的地面速度、操作員的地理位置（如果沒有，則為起飛點的地理位置）等信息，即時主動廣播給其廣播範圍內的移動裝置。有效控制無人機在飛行過程中給公共安全帶來的潛在風險，同時為無人機的飛行監管提供有效的信息和資料工具。

本無人機產品支援遠端識別功能，並採用 Wi-Fi（Wi-Fi Beacon，802.11n 協議）進行廣播。使用者可在飛行應用中輸入相關 Remote ID。

提示

- 當前部分國家和地區已強制要求開啟遠端識別功能，使用者在相關區域飛行時，請務必遵守所在地相關法律規定。
- 操作路徑：（非中國大陸地區）在飛行應用的首頁內依次點擊「」>「」>「」>「Remote ID」，依照頁面指引進行相關操作。詳情請參考第六章「[6.5 設定頁面](#)」。
- 在中國大陸境內，合法註冊的無人機在完成開機自檢後，預設開啟 Remote ID 廣播。
- 無人機在開機自檢階段或起飛前以及飛行過程中，若檢測到遠端識別功能模式異常，將在飛行應用中浮窗顯示「Remote ID 異常，請遵守空管法規進行飛行」警告提示，遙控器同步發出語音提示。

2.15 標準飛行操作流程

2.15.1 飛行前檢查列表

每一次開展飛行作業前，請按照以下步驟執行全面的飛行前檢查，確保安全飛行。

- 確保遙控器、無人機電量充足，且無人機電池安裝到位，電池解鎖按鍵在鎖緊狀態。
- 確保無人機螺旋槳安裝緊固、無破損變形，動力馬達和螺旋槳表面幹淨無異物，螺旋槳和機臂處於完全展開狀態。
- 確保無人機的視覺避障鏡頭、雲臺相機的鏡頭以及補光燈的鏡片表面均無異物、臟汙或指紋等，且不被機身上的掛載或其它配件等遮擋。
- 確保無人機雲臺保護罩已被取下，且雲臺的三軸運動處於正常狀態。
- 確保無人機已插入 microSD 記憶卡且 microSD 記憶卡槽、PSDK 介面處均蓋緊橡膠保護蓋，否則將影響產品防護性能。
- 確保遙控器天線鎖定穩固且已展開至最佳角度。

- 將無人機放置於戶外開闊平整地帶，確保周邊無障礙物、建築物、樹木等，使用者站在無人機機尾至少 5 米遠處。
- 確保無人機和遙控器開機後處於連線狀態，且無人機動力馬達、雲臺相機能正常工作。
- 確保無人機、遙控器、飛行應用等已按照提示升級至最新版本。
- 確保飛行應用上顯示的所有警告和錯誤已進行處理。
- 確保進入飛行應用設定頁面對飛控參數、避障行為、搖桿模式等相關飛行安全參數進行設定，並熟悉飛行操作，以確保參數設定符合自身需求，保證飛行安全。
- 若多架無人機同時飛行，請保持適當的空中距離，以免發生安全事故。

2.15.2 飛行基礎流程

本無人機提供三種搖桿模式：美國手、中國手、日本手。每一種模式對無人機的控製邏輯各不相同，預設模式為美國手，使用者可根據操控習慣，在飛行應用中進行模式切換（切換方式請參考第六章「6.5 設定頁面」）。以下為開展飛行的基本操作流程：

1. 請參考「2.15.1 飛行前檢查列表」完成飛行前的準備工作。
 - 將無人機置於戶外開闊平整地帶，確保周邊無障礙物。站在無人機機尾至少 5 米的位置。
 - 長按 3 秒智慧電池電源按鍵打開無人機電源，等待無人機後機臂燈變成綠燈慢速閃爍（表示當前狀態正常）。
 - 長按 3 秒遙控器電源按鍵，打開遙控器。
2. 請參考第四章「4.10.3 啟動/關閉無人機動力馬達」使用遙控器操控啟動無人機動力馬達並起飛。
3. 請參考第四章「4.10.1 搖桿模式」和「4.10.2 搖桿模式說明」對無人機小心地進行操控。
4. 請參考第四章「4.10.3 啟動/關閉無人機動力馬達」降落無人機，然後關閉無人機動力馬達。無人機開機後將進行自檢，發生以下任一情況時，將執行以下策略以保障飛行安全。

表 2-7 開機自檢安全飛行策略

飛行策略	禁止起飛	允許起飛
自檢異常項	● 無人機 IMU 異常 ● 電池校驗異常 ● 無人機電調異常 ● 任務模式下，RTK 模組不 Fix ● 內部通訊異常 ● 氣壓計異常 ● 遠端識別系統異常（僅限美國）	● 磁力計異常 ● 非任務模式下，RTK 模組不 Fix ● 無人機處於姿態模式 ● 遠端識別系統異常（除美國外）

2.15.3 安全功能清單

開展飛行前，請了解以下安全功能，能夠幫助您在應急情況下以正確的方法保證飛行的安全性。

表 2-8 安全功能清單

序號	安全功能	路徑
1	自動返航	請參考本章「 2.7 自動返航 」。
2	空中緊急停槳	請參考本章「 2.13 空中緊急停槳 」。

第三章 無人機

3.1 無人機啟用

首次開箱需啟用無人機後方可開展飛行。無人機出廠預設已與遙控器進行對頻；無人機和遙控器首次開機後，進入飛行應用時將會進行啟用提示，請根據飛行應用的提示步驟啟用無人機。

❗ 重要

- 啟用操作前，確保遙控器已接入網際網路，否則將啟用失敗。
- 若啟用失敗，請聯絡道通智能使用者支援進行解決。
- 無人機與遙控器的對頻操作請參考第四章「[4.9 遙控器與無人機對頻](#)」。

3.2 無人機部件

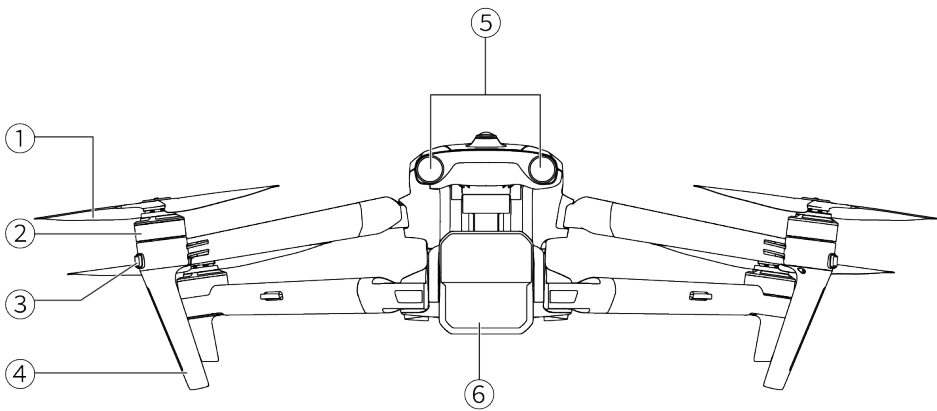


圖 3-1 無人機正檢視

表 3-1 無人機正檢視說明

序號	名稱	描述
1	螺旋槳	透過在空氣中旋轉，產生推力，推動無人機飛行。
2	動力馬達	用於驅動螺旋槳轉動。
3	前機臂燈	航向燈，主要用於飛行時辨別機頭方向。

4	無人機腳架	用於支撐無人機，避免損壞機身底部。
5	前側視覺避障 鏡頭組	用於感知無人機前方的障礙物，避免無人機與之相撞。
6	雲臺	集成多種傳感器，用於飛行時進行穩定拍攝或測量。

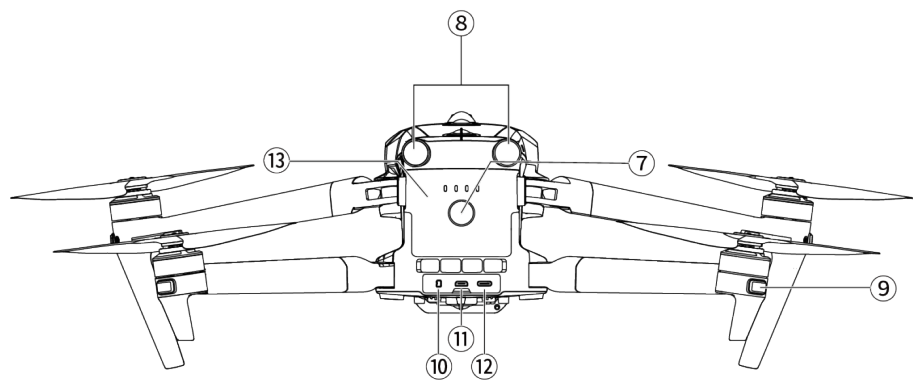


圖 3-2 無人機後檢視

表 3-2 無人機後檢視說明

序號	名稱	描述
7	電源按鍵	長按電源按鍵 3 秒，可啟動無人機。 無人機開機後，快速點按電源按鍵 2 次，無人機可進入對頻狀態。
8	後側視覺避障 鏡頭組	用於感知無人機後方的障礙物，避免無人機與之相撞。
9	後機臂燈	狀態燈，主要用於顯示當前的無人機狀態。
10	microSD 記憶卡槽	用於插入 microSD 記憶卡。
11	外部 SSD 介面	用於連線外部 SSD。
12	USB-C 介面	用於連線電腦進行升級或調試。
13	智慧電池	用於提供無人機運行所需的電能。

⚠ 警告

- 無人機的 USB-C 介面不可用於充電，請勿接入充電器。無人機充電請參考第五章「[5.3.5 智慧電池充電](#)」。

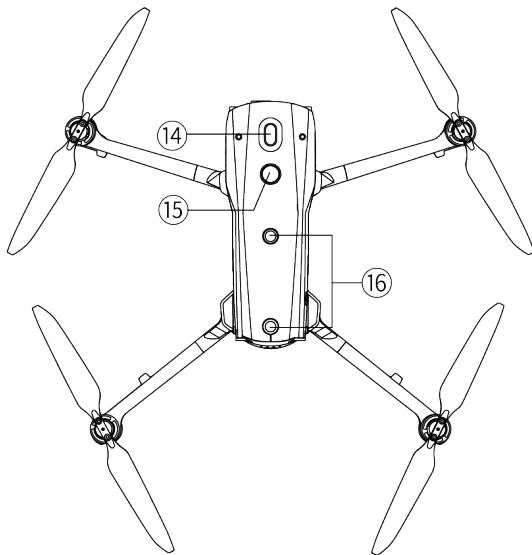


圖 3-3 無人機頂檢視

表 3-3 無人機頂檢視說明

序號	名稱	描述
14	擴展介面	可透過擴展介面（PSDK）為無人機安裝第三方功能掛載，如喊話器、探照燈、RTK 模組等。
15	夜航燈	可發出高強度爆閃燈光，在暗光環境下飛行時指示無人機的位置，避免發生空中交通事故。
16	頂部視覺避障鏡頭組	用於感知無人機上方、左側、右側的障礙物，避免無人機與之相撞。

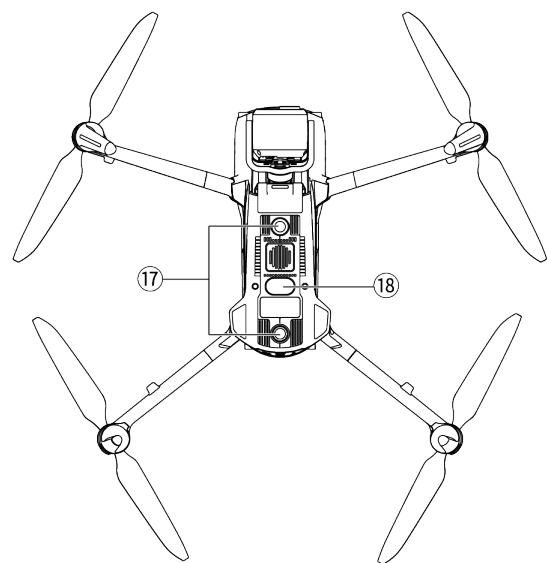


圖 3-4 無人機底檢視

表 3-4 無人機底檢視說明

序號	名稱	描述
17	底部視覺避障鏡頭組	用於感知無人機下方、左側、右側的障礙物，避免無人機與之相撞。
18	俯視燈	LED 補光燈，主要用於弱光環境下，在無人機降落階段增強降落點的環境光亮度，提高對地視覺避障感知能力，確保無人機安全降落。

警告

- 無人機機身後側的介面區配備有橡膠保護蓋,用於保護 microSD 記憶卡槽、外部 SSD 介面、USB-C 介面，請確認橡膠保護蓋在飛行過程中為蓋緊狀態。
- 請勿自行拆卸出廠時已安裝的部件（本手冊描述中明確允許的部件除外），否則產品將失去保修資質。
- 請避免機身內部的 4 個毫米波雷達被異物遮擋。4 個毫米波雷達的位置分別位於前側視覺避障鏡頭組、後側視覺避障鏡頭組、機身頂殼的中間處以及機身底殼的魚眼鏡頭旁。

3.3 無人機螺旋槳

螺旋槳為易損部件，需要定期維護更換，以保證無人機安全飛行。
本無人機產品採用了螺旋槳快拆設計，方便使用者自行更換螺旋槳。



- 保持身體部位遠離轉動的螺旋槳，以免造成傷害。

3.3.1 螺旋槳的更換

無人機出廠時，已預設安裝好螺旋槳，無需使用者重新安裝。如螺旋槳出現損壞（如槳葉破損、折斷等），請在飛行前及時更換新的螺旋槳。

💡 提示

- 無人機螺旋槳為易損部件，如有需要，請聯絡道通智能購買。
- 螺旋槳的型號已標註在槳葉上。使用者可以在靠近螺旋槳槳夾處的槳葉邊緣檢視螺旋槳型號。
- 螺旋槳無法安裝在錯誤的螺旋槳安裝座上，請務必仔細區分螺旋槳和安裝座。
- 道通智能為每一臺無人機額外配備兩只備用螺旋槳（型號分別為 1158CW 和 1158CCW）。請見物品清單和包裝。

❗ 重要

- EVO Max 系列多旋翼無人機目前相容兩種規格的螺旋槳：1136 和 1158，其中 1136 螺旋槳已經停產，早期購買使用者後續如需更換螺旋槳請使用 1158 螺旋槳替代。
- 1158 相比 1136，在高海拔和低電壓時推重比更大，飛行靜謐性更好，略微改善續航時間。請放心使用。
- 同一無人機必須統一使用同類規格的螺旋槳，嚴禁混用不同規格的螺旋槳。
- 長時間使用後，螺旋槳葉片可能會發生形變，導致出現鬆緊度問題，此時應及時更換螺旋槳。

■ 螺旋槳的拆卸

1. 長按智慧電池電源按鍵 3 秒，關閉無人機電源，並取下智慧電池。
2. 先握住螺旋槳下方動力馬達的轉子，防止其轉動；用力向下按住螺旋槳槳夾，然後沿螺旋槳槳夾上標註的解鎖方向轉動，即可拆卸螺旋槳。

■ 螺旋槳的安裝

無人機螺旋槳的安裝有嚴格限制，請務必遵守以下說明：

1. 請務必確保無人機處於關機狀態，並移除智慧電池。
2. 無人機需安裝兩種螺旋槳，型號分別為 1158CW 和 1158CCW，每種螺旋槳各兩隻。其中 1158CCW 螺旋槳的槳夾處有白色環形色標，1158CW 螺旋槳的槳夾處無白色環形色標。
3. 無人機動力馬達上的螺旋槳安裝座分為兩種，中軸處帶有白色環形色標的螺旋槳安裝座適配 1158CCW 螺旋槳，中軸處無白色環形色標的螺旋槳安裝座適配 1158CW 螺旋槳。

4. 安裝螺旋槳時，將螺旋槳放置於對應的螺旋槳安裝座上，確保螺旋槳槳夾處的卡扣對準安裝座上的卡槽後，握住螺旋槳下方動力馬達的轉子，防止其轉動；再用力向下按住螺旋槳槳夾，然後沿螺旋槳槳夾上標註的鎖定方向轉動，使螺旋槳安裝牢固。

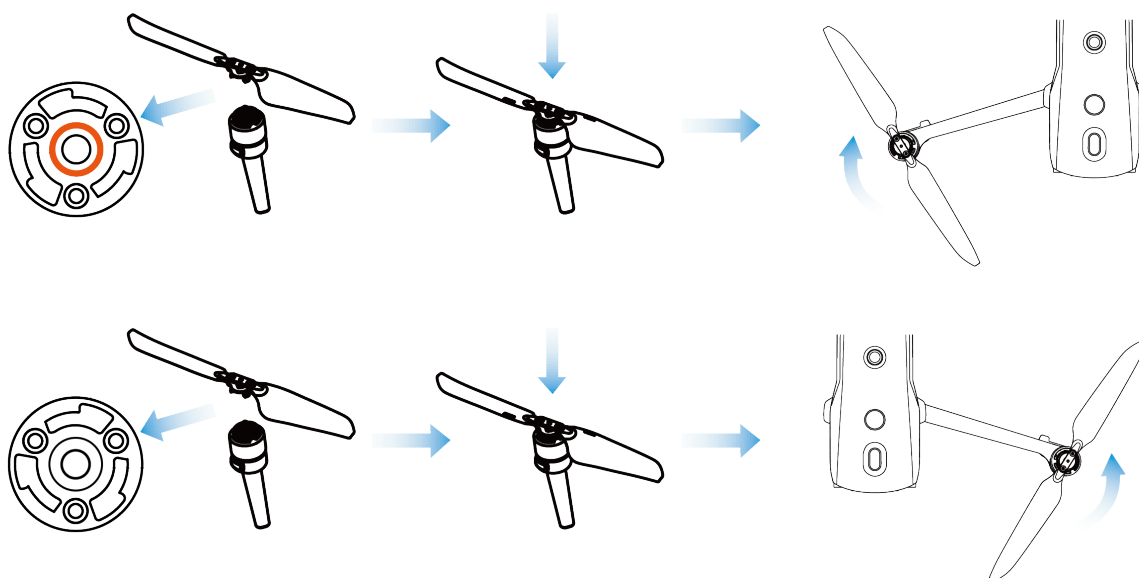


圖 3-5 螺旋槳安裝示意圖

表 3-5 螺旋槳安裝說明

螺旋槳型號	1158CCW (槳夾處含白色環形色標)	1158CW (槳夾處無白色環形色標)
安裝位置說明	含白色環形色標的安裝座	無白色環形色標的安裝座

鎖定/解鎖

鎖定方向：如圖  所示方向轉動螺旋槳將其鎖定在安裝座上。

解鎖方向：如圖  所示方向轉動螺旋槳將其從安裝座上移除。

警告

- 螺旋槳轉速每分鐘最大可達 8000 轉（1136）或 7500 轉（1158），請務必注意安全。
- 每次飛行前，請務必檢查各螺旋槳是否完好。如有老化、破損或變形，請更換後再飛行。
- 每次飛行前，請務必檢查各螺旋槳是否安裝正確和鎖定牢固。
- 請使用道通智能提供的螺旋槳，不同型號的螺旋槳不可混用。
- 更換螺旋槳前，確保無人機電源已關閉。
- 螺旋槳邊緣較為銳利，更換螺旋槳時，建議佩戴防護手套。
- 請勿貼近或觸摸旋轉的螺旋槳或動力馬達，以免被割傷。
- 無人機進行地面測試前，應先確保螺旋槳已被取下。

3.3.2 螺旋槳收納

無人機使用之後，請按照下圖所示折疊機臂並收納螺旋槳，放置於工業箱內。

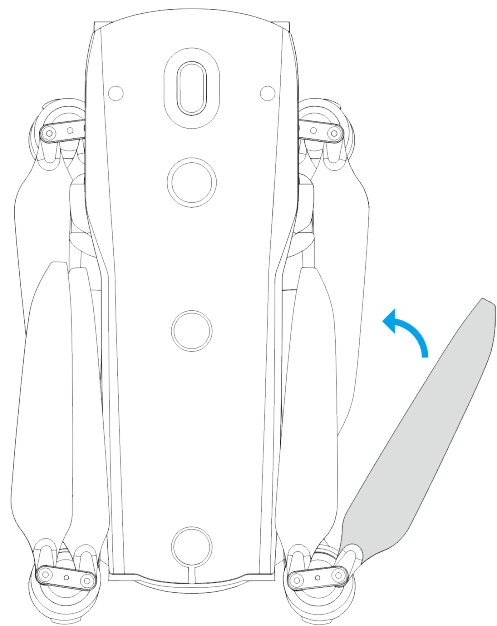


圖 3-6 螺旋槳收納示意圖

3.4 無人機機臂燈

無人機的四條機臂末端均有一個 LED 指示燈。起飛後，前機臂燈會周期性閃爍，可以幫助使用者辨別機頭方向；後機臂燈將顯示無人機當前的狀態。

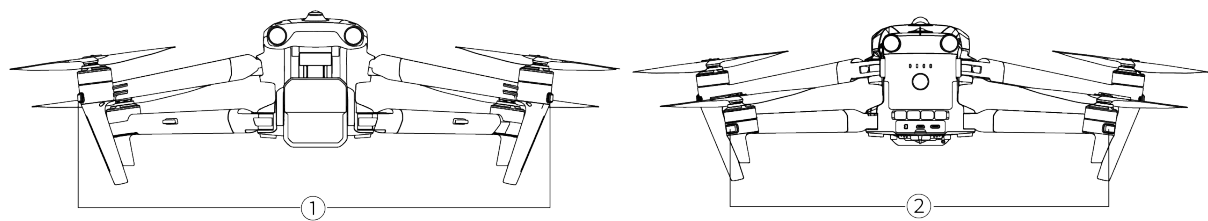


圖 3-7 無人機機臂燈

表 3-6 無人機機臂燈說明

飛航模式	前機臂燈①	後機臂燈②
GNSS 模式 姿態模式	正常飛行時，將按照（點亮 1 秒/熄滅 1 秒）為一個周期進行綠燈慢閃，用於辨別機頭方向。	正常飛行時，將按照（綠燈亮 1 秒/紅燈亮 1 秒）為一個周期進行交替閃爍，用於辨別機尾方向。

表 3-7 後機臂燈狀態說明

指示燈狀態 (R: 紅 G: 綠 Y: 黃)	含義
正常	
R-超快閃爍/快速閃爍→Y-快速閃爍	系統自檢
指南針/IMU 校準	
Y-慢速閃爍	開始校準步驟
G-慢速閃爍	當前步驟校準成功
G-常亮	校準成功
R-常亮	校準失敗
警告	
Y-快速閃爍	遙控器與無人機未連線
R-慢速閃爍	低電量警告/電池無效
R-快速閃爍	嚴重低電量警告
R-常亮	IMU 異常
RY-交替慢速閃爍	磁力計異常/需要校準

- 慢速閃爍：每 2 秒閃爍 1 次（點亮 500 毫秒/熄滅 1500 毫秒）
- 快速閃爍：每 1 秒閃爍 2 次
- 超快閃爍：每 1 秒閃爍 5 次

3.5 無人機夜航燈

無人機機身頂部配備有夜航燈，便於在夜間飛行時指示無人機的位置，避免發生空中交通事故。夜航燈可在飛行應用中手動開啟或關閉。

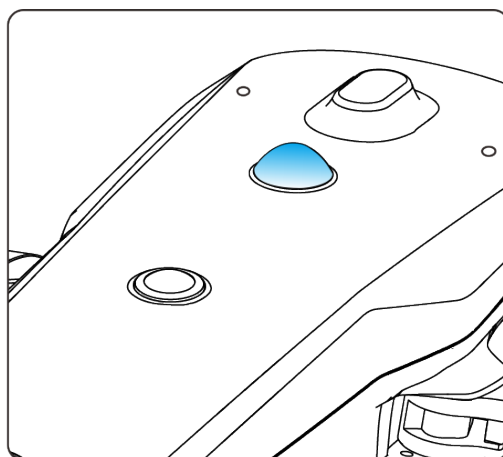


圖 3-8 夜航燈

💡 提示

- 夜航燈的開啟與關閉操作請參考第六章「[6.4 工具欄](#)」和「[6.5 設定頁面](#)」。

⚠ 警告

- 夜航燈工作時，請勿直視，以免強光造成視力損傷。

3.6 無人機俯視燈

無人機機身底部配備有俯視燈（LED 補光燈），主要用於無人機在弱光環境下降落時輔助下視視覺避障感知系統工作，以便獲得更好的視覺定位效果，提升無人機降落的安全性。下視 LED 補光燈可在飛行應用中手動開啟或關閉。

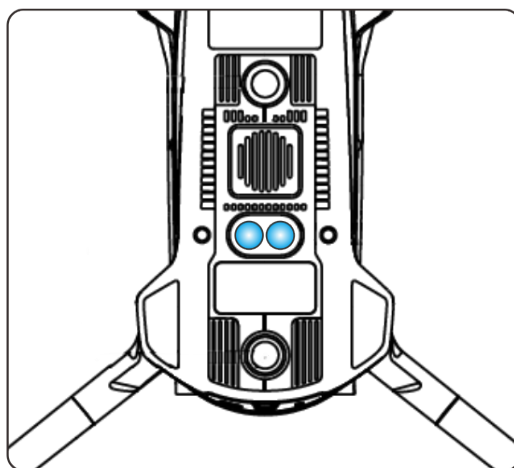


圖 3-9 俯視燈

💡 提示

- 俯視燈的開啟與關閉操作請參考第六章「[6.4 工具欄](#)」和「[6.5 設定頁面](#)」。

⚠ 警告

- 當俯視燈設定為自動模式，此時無人機若處於降落階段且環境光線不足，俯視燈將在離地面高度 5 米左右時自動開啟，無人機降落成功後自動關閉。

3.7 無人機相機

- EVO Max 4T 標配融光 4T 雲臺，搭載高倍率「變焦」相機，可實現兩公裏外車船清晰可見。
- EVO Max 4N 標配融光 4N 雲臺，搭載超星光級「夜視」相機，具備卓越的低照度環境攝像性能。
- EVO Max 4T XE 標配融光 4T XE 雲臺，搭載高倍率「變焦」相機，可實現兩公裏外車船清晰可見。
- 兩種雲臺相機均搭載了「廣角」相機、鐳射測距儀以及「紅外線」相機，可為飛行作業提供目標熱成像影像、定位、測距等能力，提升全天時作業體驗。

3.7.1 相機結構

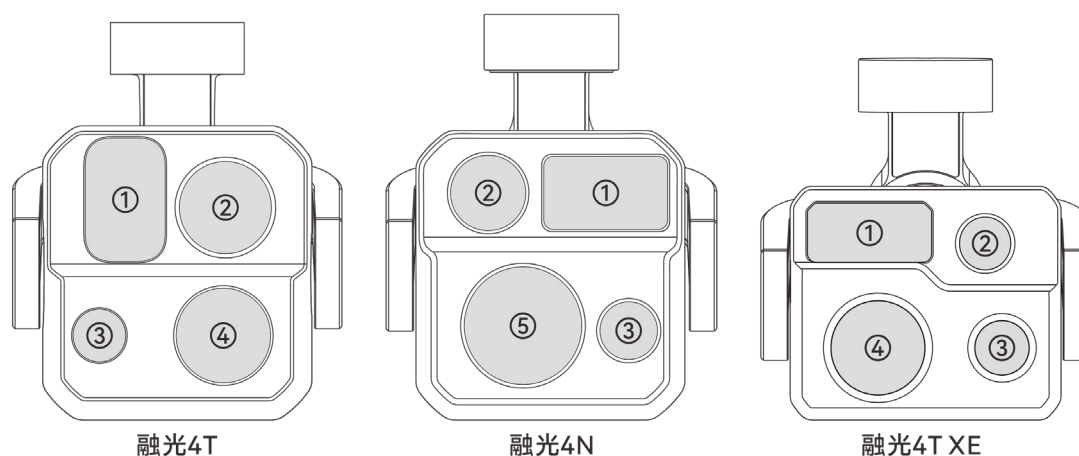


圖 3-10 無人機雲臺相機佈局

表 3-8 無人機雲臺相機佈局的說明

序號	名稱	描述
1	鐳射測距儀	透過測定激光束往返觀測目標一次的時間來精準測定距離。 測距範圍：5-1200 米。
2	「紅外線」相機	用於測溫和夜視，可即時監控被測目標的溫度分布，從而判斷目標的狀態。 測溫範圍：-20°C~+150°C（高增益模式），0~+550°C（低增益模式）。
3	「廣角」相機	用於在較短的拍攝距離範圍內，拍攝到較大視野的畫面。 融光 4T/4N：1/1.28" CMOS，有效像素 5000 萬，視場角 85°。 融光 4T XE：1/2" CMOS，有效像素 4800 萬，視場角 83.4°。
4	「變焦」相機	用於拍攝遠景，可清晰拍攝遠處景象。 1/2" CMOS，有效像素 4800 萬，10 倍連續光學變焦，20 倍混合變焦，160 倍數碼變焦。
5	「夜視」相機	可用於低照度環境下（如黑夜）清晰成像。 0.0001Lux 環境亮度識別，1920×1200 解析度。

⚠ 警告

- 切勿將紅外線相機對準強能量源，如太陽、熔巖、激光束、鐵水等，以免損壞紅外線探測器。
- 被測目標溫度應小於 600°C，超過該溫度進行觀測會造成紅外線探測器灼傷損壞。
- 鐳射測距儀為 3R 類激光產品，具備激光輻射，使用時應避免眼睛受到直接照射。

3.7.2 相機操作

■ 透過遙控器功能按鍵控制

- 右撥輪：控制選定相機的變焦倍數。向左撥動，縮小變焦倍數；向右撥動，擴大變焦倍數。
- 錄影按鍵：點按開始錄製影片，再次點按結束錄製影片。
- 拍照按鍵：點按可拍攝照片。

💡 提示

- 遙控器的控制操作請參考第四章「[4.1.1 遙控器部件](#)」。

- 透過飛行應用控制
- 具體操控方法可以參考第六章「6.8 相機頁面」。

3.8 無人機雲臺

無人機搭載了具有高精度馬達結構的三軸增穩雲臺，確保當無人機處於飛行狀態時，雲臺相機也能拍攝出穩定的畫面。

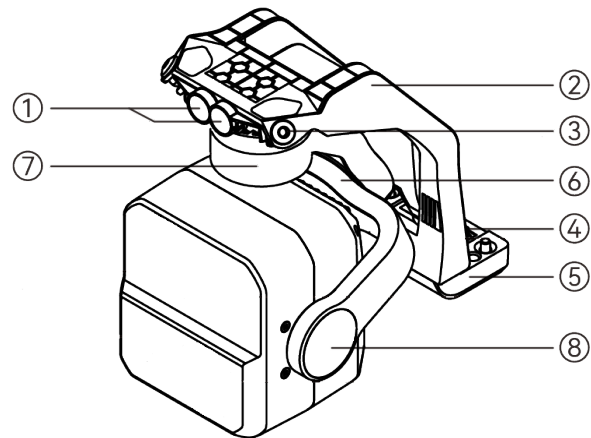


圖 3-11 雲臺結構

💡 提示

- 請知曉，除雲臺相機佈局存在差異外，融光 4T、融光 4N 和融光 4T XE 的雲臺結構均相同。

表 3-9 雲臺結構說明

序號	名稱	描述
1	圓柱形孔	雲臺減震架前端的 2 個「圓柱形孔」，用於將雲臺的一側固定在「無人機機頭雲臺艙」中的兩個「固定插銷」處。
2	減震架	用於固定減震球和雲臺。
3	減震球	用於對雲臺所受到的振動進行緩衝。
4	連線器	雲臺的連線器，與無人機機身底部的連線器槽位相連。
5	連線器保護蓋	連線器上方的保護蓋，用於將雲臺減震架的另一側固定在無人機機身底部。
6	橫滾軸馬達	用於控制雲臺向左橫滾或向右橫滾的範圍。

融光 4T/4T XE 機械範圍：-45°~45°；融光 4N 機械範圍：-50°~50°。

7	偏航軸馬達	用於控制雲臺以自身為軸向左旋轉或向右旋轉的範圍。 機械範圍：-45°~45°。
8	俯仰軸馬達	用於控制雲臺向上旋轉或向下旋轉的範圍。 機械範圍：-135°~45°，可控移動範圍：-90°~30°。

3.8.1 雲臺機械轉動範圍

雲臺的俯仰軸（Pitch）、偏航軸（Yaw）和橫滾軸（Roll）機械轉動範圍如下圖所示。

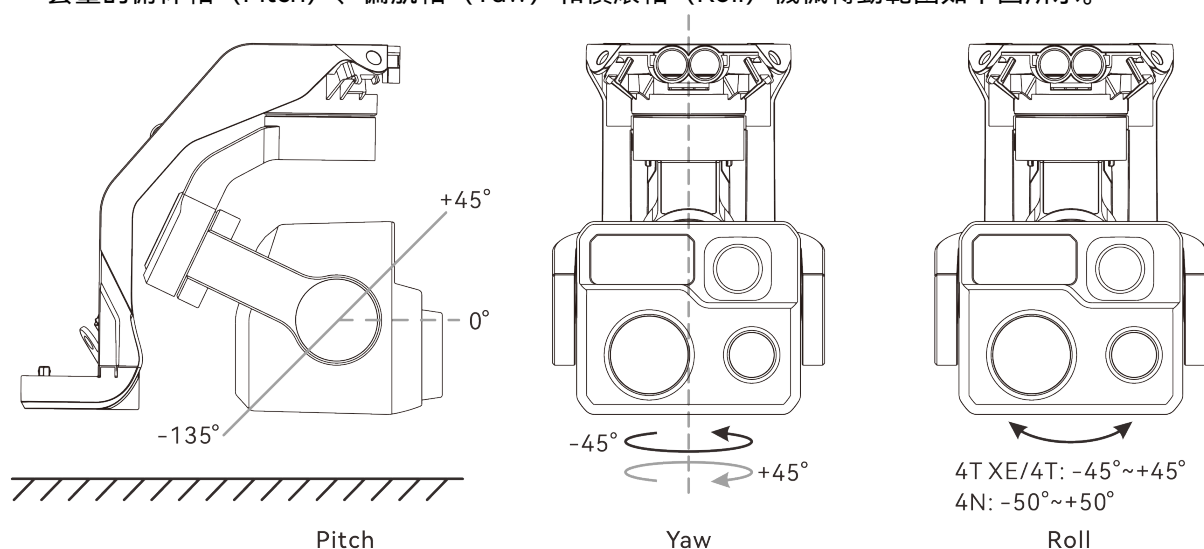


圖 3-12 無人機雲臺機械轉動範圍

備註

- 使用者可控的雲臺轉動範圍為俯仰方向：-90°~30°。具體設定請參考第六章「[6.5 設定頁面](#)」。

3.8.2 雲臺操作

■ 透過遙控器功能按鍵控制

- 左撥輪：控制雲臺俯仰角度。向左撥動，雲臺向下轉動；向右撥動，雲臺向上轉動。
- C1/C2 自訂按鍵：將 C1 或 C2 鍵設定為「雲臺回中/45°/朝下」後，可透過點按切換雲臺角度。

 提示

- 遙控器的控制操作請參考第四章「[4.1.1 遙控器部件](#)」和「[4.11.1 C1/C2 自訂按鍵](#)」。

■ 透過飛行應用控制

具體操控方法可以參考第六章「[6.8.1 相機功能入口](#)」。

 警告

- 未使用無人機時，尤其是在轉移、存放無人機時，請務必使用雲臺保護罩固定雲臺，以避免雲臺相機因意外旋轉或磕碰而損壞。
- 打開無人機電源前，請務必取下雲臺保護罩，否則可能導致雲臺馬達和相關電路損壞。
- 打開無人機電源時，雲臺將自動旋轉以執行自檢和校準，請確保雲臺附近無阻礙其運動的物體。

3.8.3 更換雲臺

無人機的雲臺採用可拆設計，方便使用者更換不同型號的雲臺以滿足不同場景的飛行需求。

 重要

- 請根據以下操作指引更換雲臺，否則可能導致雲臺或雲臺介面損壞或接觸不良。
- 請勿頻繁更換雲臺。雲臺連線器為精密器件，頻繁插拔可能會造成無人機與雲臺之間接觸不良。
- 請使用道通智能官方指定的雲臺型號進行更換。不兼容的雲臺會損壞無人機。

 警告

- 禁止帶電拆裝雲臺，且必須等待無人機電源關閉 15 秒以後（內部電容放電完畢）才能拆裝雲臺。
- 將無人機顛倒進行雲臺拆卸或安裝時，請注意保護無人機機身頂部的視覺避障鏡頭和夜航燈，避免刮蹭，避免刮蹭。
- 若無人機頂部擴展介面安裝有功能掛載，拆裝雲臺前，請務必將其取下，以免造成損壞。

■ 拆卸雲臺

1. 長按智慧電池電源按鍵 3 秒，關閉無人機電源，並取下智慧電池。
2. 將無人機置於水平表面，使機身底部朝上。
3. 使用 PH00 十字螺絲刀擰松固定「連線器保護蓋」的兩個防脫螺釘。

4. 輕微提起「連線器保護蓋」並向後上方滑動雲臺，即可取出雲臺。

⚠ 警告

- 拆卸雲臺時，請勿抓住雲臺相機使勁向外拉，以免損壞雲臺；取出雲臺應握住雲臺減震架。

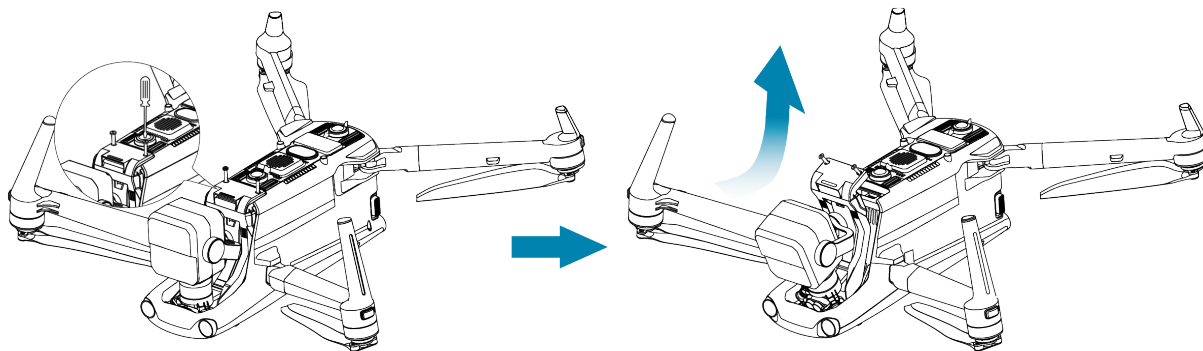


圖 3-13 拆卸雲臺

■ 安裝雲臺

1. 長按智慧電池電源按鍵 3 秒，關閉無人機電源，並取下智慧電池。
2. 將雲臺減震架前端的「圓柱形孔」與「無人機機頭雲臺艙」中的兩個「固定插銷」對齊後，向下前方輕推滑動雲臺直至「連線器保護蓋」對齊無人機上的「連線器槽位」。
3. 向下輕推「連線器保護蓋」至底，使「連線器保護蓋」下方的連線器插入「連線器槽位」，需保持「連線器保護蓋」與無人機機腹齊平。
4. 使用 PH00 十字螺絲刀將兩顆防脫螺釘分別預擰緊至「連線器保護蓋」的兩個固定孔位中，確保連線器與「連線器槽位」連線無偏移後，再最終擰緊兩顆防脫螺釘，固定連線器保護蓋。
5. 長按智慧電池電源按鍵 3 秒，打開無人機電源。若連線正確，則雲臺將自動旋轉執行自檢。

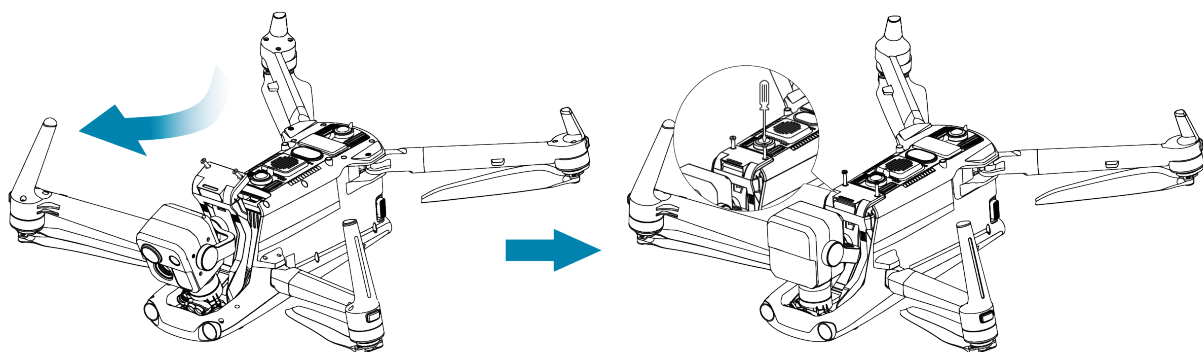


圖 3-14 安裝云台

❗ 重要

- 請務必確保雲臺的「連線器保護蓋」與無人機機身底部的「連線器槽位」對齊，否則將影響雲臺

與無人機的連線。

 警告

- 將雲臺安裝至無人機後，請確保各部分處於緊密固定的狀態，以免在飛行過程中，因雲臺裝配不牢固引起雲臺相機的功能故障而造成損失。

3.9 飛控系統

無人機透過內置的智能飛控系統實現穩定便捷的飛行控制。該系統支援多項先進的功能，包括自動返航、失聯保護、視覺定位系統等。

表 3-10 飛控系統

模組	描述
IMU	三軸陀螺儀和三軸加速計測量加速度和角速度。
指南針（磁力計）	測量地磁場並為無人機提供航向參考。
GNSS 接收機	接收全球衛星導航訊號，用於測定經度、緯度、海拔高度。
氣壓計	測量大氣壓力，用於測定無人機的海拔高度。
視覺避障感知系統	為無人機提供機身周圍 720°的視覺避障感知能力。
毫米波雷達	為無人機提供全天時、全天候的障礙物感知能力。

3.9.1 飛航模式

根據 GNSS 訊號的可用情況和飛行條件，無人機可在下述三種飛航模式之間自動切換。相關飛航模式可在飛行應用的狀態通知欄中即時檢視，詳情請參考第六章「[6.3 狀態通知欄](#)」。

表 3-11 飛航模式

飛航模式	描述
GNSS 模式	當無人機檢測到符合要求的 GNSS 訊號時，會自動進入 GNSS 模式。 在 GNSS 模式下，若打開規避障礙物系統，規避障礙物系統將提供輔助信息，可更精準地定位和避開障礙物，提供穩定、順暢的飛行操控。

	GNSS 模式下支援自動返航、失聯保護、地理圍欄等安全功能。
視覺定位模式	當無人機啟用「視覺定位」功能，且檢測到的 GNSS 訊號不滿足 GNSS 模式要求時，若環境光照和飛行高度符合要求（周圍環境光照度 > 15Lux，地面紋理清晰，漫反射率 > 20%，無人機飛行高度在視覺避障感知系統觀測範圍內），則無人機自動進入視覺定位模式。
姿態模式	當 GNSS 訊號缺失，且環境光照和飛行高度均無法滿足視覺避障感知系統最低要求時，即同時出現無 GNSS 訊號和視覺定位失效的情況時，會自動進入姿態模式。此模式下，無人機規避障礙物功能被禁用，無人機僅透過氣壓計控製高度，相關飛行安全需要使用者自行決策。

警告

- 若使用者對無人機的飛行操控未完全掌握，同時無人機處於姿態模式，請勿貿然起飛，以免造成飛行安全事故。
- 無人機處於視覺定位模式和姿態模式時，地理圍欄系統中的禁飛區功能會失效，請務必注意切勿侵犯管控空域。

3.9.2 飛行檔位

不同的飛行檔位下，無人機具有不同的飛行動力輸出效能。使用者可在飛行應用中設定無人機的飛行檔位。詳情請參考第六章「[6.3 狀態通知欄](#)」和「[6.5 設定頁面](#)」。

表 3-12 飛行檔位

飛行檔位	描述
低速檔	前進、後退、左移、右移：3 米/秒，上升：3 米/秒，下降：3 米/秒。
順暢檔	前進、後退、左移、右移：10 米/秒，上升：5 米/秒，下降：5 米/秒。
標準檔	前進、後退：15 米/秒，左移、右移：10 米/秒，上升：6 米/秒，下降：6 米/秒。
狂暴檔	前進：23 米/秒，後退：18 米/秒，左移、右移：20 米/秒，上升：8 米/秒，下降：6 米/秒。

警告

- 若使用者對無人機的飛行操控未完全掌握，不建議切換至狂暴檔使用。

- 貼近地面飛行時，為了安全考慮，建議將無人機切換至低速檔飛行。
- 切換至狂暴檔時，無人機的規避障礙物功能將會失效，無人機在飛行過程中，將不會自動躲避周圍障礙物。請時刻留意周邊環境，手動操控無人機規避障礙物。
- 切換至狂暴檔時，其飛行速度相較於標準檔有大幅度的提升，因此該檔位下，安全距離也會相應地延長。使用者在該檔位下操控無人機手動飛行時，應保持至少 50 米的安全距離，以保障人身安全以及飛行安全。

3.9.3 智能飛行功能

■ 精準降落

精準降落利用無人機的底部視覺避障鏡頭組記錄其起飛點的信息。在返航和降落過程中，利用視覺算法即時計算無人機與其起飛點的位置誤差，從而控制無人機在起飛位置精準降落。

■ 降落保護

降落保護利用無人機的底部視覺避障鏡頭組和下向毫米波雷達的綜合觀測結果創建一個深度圖，然後計算深度圖的平坦度和角度，以探測表面是否足夠平坦，確保無人機安全降落。

■ 智能繞障

智能繞障利用無人機的視覺避障感知系統和前向毫米波雷達的綜合觀測結果，進行飛行路徑的最優化計算，實現多方向上的規避障礙物策略。

提示

- 若未設定返航點，無人機會記錄起飛點作為預設返航點。當返航點在飛行過程中未重新整理時，精準降落才會生效。
- 啟用精準降落功能時，應確保起飛環境未發生變化。

3.9.4 快速換電

本無人機產品支援電池熱替換功能，可以在無人機不關機的狀態下完成智慧電池的更換，避免重新執行開機等待流程。進行快速換電操作時，建議在 8 秒內完成電池的更換，以保證無人機能正常啟用新電池開機。

重要

- 進行快速換電前，請在飛行應用內開啟「快速換電」功能，詳細操作請參考第六章「[6.5 設定頁面](#)」。

- 快速換電拔出智慧電池後，無人機會進入低功耗模式，此時透過內部超級電容供電，此時應快速完成電池更換。
- 換電時間受溫度影響可能存在不同，請在 8 秒內完成換電操作；若換電時間超過 8 秒，請重啟無人機。在 -10°C 以下環境進行快速換電可能會失敗。

3.10 microSD 記憶卡的安裝

無人機標配一張 64GB 的 microSD 記憶卡（出廠時已安裝至無人機 microSD 記憶卡槽），如使用者需要更換更大容量的 microSD 記憶卡，請參考以下操作。

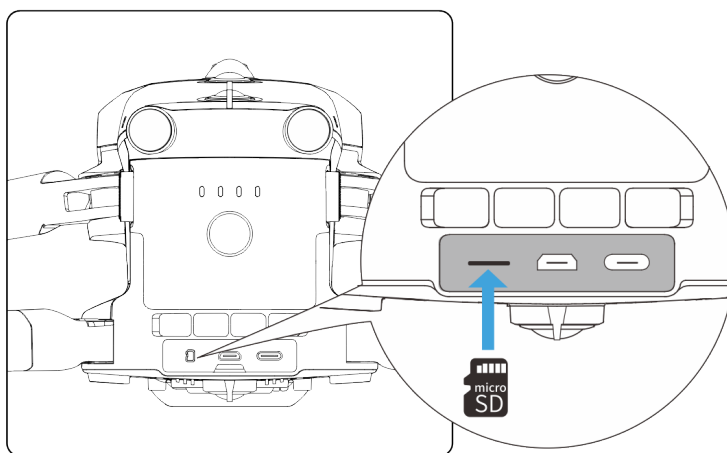


圖 3-15 安裝 microSD 記憶卡

💡 提示

- 無人機本身內置 128GB 儲存空間，其中由於系統韌體版本的升級佔用，剩余可用空間約 64GB。
- 建議使用者優先使用外置 microSD 記憶卡儲存飛行採集的影像資料，避免內建儲存空間不足時影響無人機安全。
- 如需拍攝高清影片，建議使用 Class 10、UHS-3 或更高規格的 microSD 記憶卡。

⚠️ 警告

- 為防止資料丟失，取出 microSD 記憶卡前請先關閉無人機電源。
- 安裝完 microSD 記憶卡後，請及時蓋好介面區的橡膠保護蓋，以免影響無人機的防護性能。

3.11 連線至計算機

若需向計算機裝置傳輸照片和影片，請使用資料線透過無人機的 USB-C 介面與裝置連線。

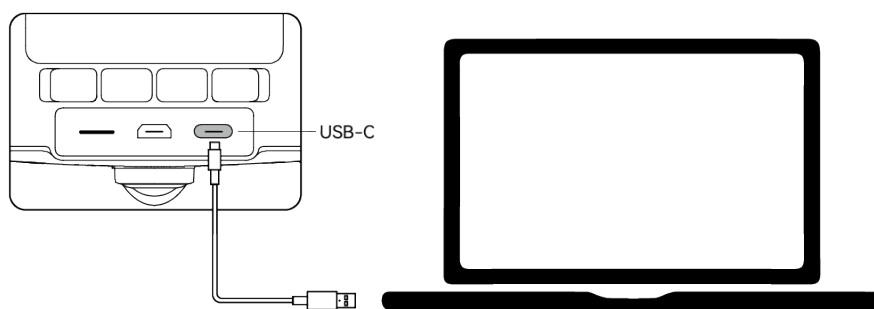


圖 3-16 透過無人機 USB-C 介面連線至計算機

3.12 擴展介面

無人機頂部提供有基於 USB-C 介面形式的 PSDK 擴展介面，可以為無人機提供額外的功能掛載，如 RTK 模組、喊話探照一體機等。

! 重要

- 無人機功能掛載需使用者額外購買。如有需求，請聯絡道通智能或經過安全與相容性認證測試的第三方廠家。
- 請勿將其它 USB-C 介面形式的裝置插入 PSDK 擴展介面，否則可能會造成無人機損壞。
- 飛行前，請確保掛載與無人機緊固連線，兩側固定螺釘處於擰緊狀態。
- 飛行時請留意無人機電量。功能掛載需消耗無人機電量才能進行工作，這會造成無人機飛行時長減少。
- 無人機移除功能掛載後，請務必蓋好介面處的橡膠保護蓋，否則將影響無人機的防護性能。

表 3-13 兼容掛載列表

掛載信息	XRT-2301X RTK 模組	DU4 喊話探照一體機
部件號 (EAN)	6924991127222	6924991124795
部件號 (UPC)	889520207225	889520204798
製造商信息	道通智能	極至科技
掛載最大尺寸	72×48×45 毫米	145×117×83 毫米

掛載最大重量	29 克	195 克
功能兼容性要求	無人機韌體版本: V1.5.0.75 遙控器版本: V1.4.0.55 飛行應用版本: V1.2.18	無人機韌體版本: V1.8.2.237 遙控器版本: V1.8.2.237 飛行應用版本: V2.1.119

提示

- 上述掛載配合無人機使用時，務必確保無人機、遙控器、飛行應用滿足功能兼容性要求，低於要求的版本將無法啟用相關功能。
- 滿電量狀態下，無人機搭載 RTK 模組工作時，懸停時間將變為 37 分鐘，其他方面不受影響。

3.13 防護等級

本無人機產品（安裝智慧電池後）在受控實驗室條件下測試，可達到 IEC 60529 標準下 IP43 防護等級。防護等級並非永久有效，可能會因長期使用磨損導致防護性能下降。

- 不建議在雨天、沙塵暴天氣進行飛行，如飛行中遭遇降雨或沙塵暴，請中止飛行並及時返航或降落至安全點。
- 飛行前，請確認智慧電池介面、電池倉介面、智慧電池表面、電池倉表面乾燥無水，再將電池插入無人機機身。
- 飛行結束後，請將機身雨水或灰塵擦拭乾淨後，再進行收納摺疊，以免無人機內部進水進塵，影響無人機的防護效能。
- 請確保智慧電池介面及表面乾燥無水後，再對電池進行充電。
- 由於浸入液體而導致的損壞不在保修範圍之內。

以下幾種狀態不具備 IP43 防護等級。

- 無人機未安裝智慧電池或電池未安裝到位。
- 無人機未安裝雲臺。
- 機身介面處的橡膠保護蓋未安裝到位。
- 機身出現其他可能的破損，如外殼開裂、防水膠失效等。

備註

- 請嚴格遵循無人機的使用環境限制，超出限定條件下，使用無人機可能造成無人機損壞甚至引發安全事故。
- IP43 防護等級並非無人機通用特性，需要使用者特殊定製。

3.14 噪聲說明

本無人機產品在工作時會產生一定程度的噪聲。使用者應提前瞭解所在地的噪聲污染防治法規，並設定合理的飛行高度或安全距離，確保不幹擾其他人員、團體或組織。

■ A 加權聲功率級

無人機已透過相關符合資質的第三方檢測機構的聲功率測試，其結果符合歐盟有關無人駕駛航空器的規定。

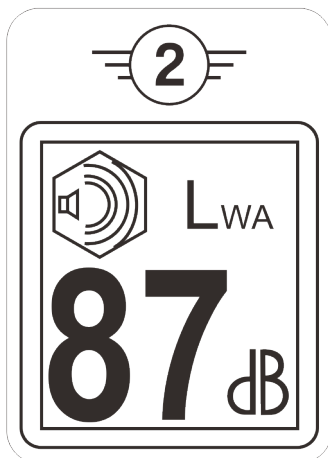


圖 3-17 無人機的 A 加權聲功率級

■ A 計權聲壓級

根據中國大陸 GB 42590-2023 的相關要求，本無人機的噪聲測量結果如下：

表 3-14 無人機噪聲測量結果（歸一化到離無人機 1 米處）標識表

觀測點	懸停	飛行（1 米/秒）
地面觀測點（垂直下方）	71.5dB	75.8dB
側面觀測點（等高平面）	73.7dB	71.7dB

註：測量環境為室外水泥地

💡 提示

- 開展飛行前，請務必提前核實飛行區域的噪聲限製，避免因無人機噪聲違反所在地的管理規定。

3.15 無人機通訊頻帶

本無人機產品搭載 Autel SkyLink 3.0 影像傳輸技術，具有 4 根影像傳輸天線，其中 2 路發射訊號、4 路接收訊號，使無人機和地面裝置之間的通訊距離可達 15 千米。

- 支援多路頻帶的自適應跳頻傳輸，根據電磁幹擾情況選擇最優信道，具有強大的抗幹擾能力。
- 即時傳輸畫質達到 1080p@30FPS，並且具備 64Mbps 的高傳輸位元速率和低延時傳輸特性。
- 資料鏈路傳輸和資料儲存均採用 AES-256 加密方式，保證端到端之間的資料安全。

 備註

- 傳輸位元速率的資料基於搭載地面控制站，且資料源於測試結果，測試環境和條件不同，資料可能存在差異。
- 影像傳輸距離僅供參考，實際使用時請時刻留意影像傳輸訊號的質量。當影像傳輸訊號較差時，應及時收縮飛行半徑，請參考第六章「[6.3 狀態通知欄](#)」。

 提示

- 實際使用時，將無人機與遙控器進行開機對頻連線後，兩者的無線電通訊頻帶將預設由飛行應用自動根據無人機接收到的 GNSS 定位資訊進行精確控制，以便確保符合所在地法規允許的頻帶。
- 進行飛行前，應確保無人機開機後，能接收到良好的 GNSS 訊號，以便飛行應用能選擇正確的通訊頻帶。
- 當無人機開機後未獲取到 GNSS 定位資訊（如開機即進入視覺定位模式或姿態模式時），無人機與遙控器的無線電通訊頻帶將預設採用 2.4G 頻帶；當無人機由 GNSS 模式進入到視覺定位模式或姿態模式時，其通訊頻帶保持不變。

■ 無人機影像傳輸頻帶說明

本無人機產品的影像傳輸頻帶符合全球各地的法規要求，請放心使用，相關使用頻帶見下表。

 提示

- 使用者可在飛行應用中自行選擇合法的影像傳輸頻帶，詳情操作請參考第六章「[6.5 設定頁面](#)」。

表 3-15 無人機全球使用頻帶（影像傳輸）

頻帶分類	詳細頻帶	支援國家/地區
900M	902-928MHz	■ 美國（FCC） ■ 加拿大（ISED）

2.4G	2400-2476MHz	■ 中國大陸 (SRRC)
2.4G	2400-2483.5MHz	■ 美國 (FCC) ■ 加拿大 (ISED) ■ 歐盟 (CE) ■ 英國 (UKCA)
5.2G	5150-5250MHz	■ 美國 (FCC) ■ 歐盟 (除德國外, CE) ■ 英國 (UKCA)
5.2G	5170-5250MHz	■ 德國 (CE)
5.8G	5725-5829MHz	■ 中國大陸 (SRRC)
5.8G	5725-5850MHz	■ 美國 (FCC) ■ 加拿大 (ISED) ■ 歐盟 (CE) ■ 英國 (UKCA)

■ 無人機 Wi-Fi 頻帶說明

本無人機產品支援 Wi-Fi 快傳功能。在無人機落地後，無人機將自動開啟 Wi-Fi，其他移動裝置透過接入無人機的 Wi-Fi 後，可以實現快速傳輸下載無人機所拍攝照片、影片檔案。

備註

- 無人機出廠時已內置相關硬體，當前版本尚未啟用 Wi-Fi 快傳功能，該功能將於後續版本上線，請及時升級無人機韌體。

無人機的 Wi-Fi 頻帶符合全球各地的法規要求，請放心使用，相關使用頻帶見下表。

表 3-16 無人機全球使用頻帶 (Wi-Fi)

Wi-Fi 標準	詳細頻帶	支持国家/地区
802.11b/g/n/ax	2.4G: 2400-2476MHz	■ 中國大陸 (SRRC)
802.11b/g/n/ax	2.4G: 2400-2483.5MHz	■ 美國 (FCC) ■ 加拿大 (ISED) ■ 歐盟 (CE) ■ 英國 (UKCA)

802.11a/n/ax	5.2G: 5150-5250MHz	■ 美國 (FCC) ■ 歐盟 (除德國外, CE) ■ 英國 (UKCA)
802.11a/n/ax	5.2G: 5170-5250MHz	■ 德國 (CE)
802.11a/n/ax	5.8G: 5725-5829MHz	■ 中國大陸 (SRRC)
802.11a/n/ax	5.8G: 5725-5850MHz	■ 美國 (FCC) ■ 加拿大 (ISED) ■ 歐盟 (CE) ■ 英國 (UKCA)

備註

- 部分國家和地區對無線電通訊頻帶存在嚴格使用限制，請務必合法使用，嚴禁改裝通訊組件。
- 在德國，針對 5.2G 頻帶，無人機系統被允許使用的無線電通訊頻帶僅限於 5170MHz-5250MHz。
- 如在上述表格未列出的其他國家飛行，可以諮詢所在地通訊管理部門，瞭解符合所在地法規要求的無人機無線電通訊頻帶。
- 本無人機產品會根據 GNSS 定位自動匹配合法的頻帶，使用者可放心使用。

■ 地面控制站裝置

無人機除了支援與遙控器進行對頻連線使用外，還支援與多旋翼機巢 (EVO Nest) 進行對頻使用，實現對無人機的遠端通訊控制。

表 3-17 無人機地面控制裝置支援列表

控制裝置信息	Autel 智能遙控器 V3	道通多旋翼機巢 (EVO Nest)
部件號 (EAN)	6924991129059	6924991124566
部件號 (UPC)	889520209052	889520204569
製造商信息	道通智能	道通智能
控制軟體	Autel Enterprise	道通天穹
軟體版本要求	V1.0.0.0 或更高	V1.0.0.0 或更高
補充說明	標配	機巢套裝 (自行購買)

 提示

- 遙控器為套裝內標配物品，道通智能亦提供適用於本無人機產品的零售包裝供客戶自行選購。
- 透過以上裝置遠端控制無人機飛行時，確保控制軟體版本符合上述要求。

第四章遙控器

4.1 遙控器簡介

遙控器上預設安裝飛行應用 Autel Enterprise，可實現對無人機與雲臺相機的設定和操控，即時傳輸顯示無人機雲臺相機拍攝的高畫質影像傳輸畫面。其通訊距離最大可以達 15 千米。

 備註

- 遙控器的最大通訊距離為在無遮擋、無幹擾的場景下測得，僅供參考。
- 遙控器支援自適應跳頻傳輸，根據電磁幹擾情況選擇最優信道，具有強大的抗幹擾能力。
- 無人機與遙控器之間的資料鏈路傳輸和資料儲存均採用 AES-256 加密方式，保證端到端之間的資料安全。

4.1.1 遙控器部件

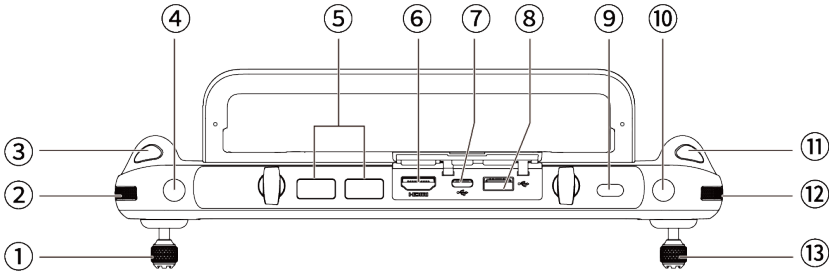


圖 4-1 遙控器頂檢視

表 4-1 遙控器頂檢視說明

序號	名稱	描述
1	左搖桿	操控無人機的運動狀態。搖桿模式預設為美國手，此模式下可控制無人機的升降與航向。可在飛行應用中進行搖桿模式的設定，詳情請參考第六章「 6.5 設定頁面 」。
2	左撥輪	撥動可調節雲臺的俯仰角度。
3	錄影按鍵	點按可以開始錄製影片，再次點按結束錄製影片。

4	C1 鍵	可在飛行應用中進行按鍵功能自訂設定，詳情請參考第六章「 6.5 設定頁面 」。
5	出風口	用於遙控器散熱，使用時請注意是否有異物堵住出風口。
6	HDMI 介面	透過此介面可實現將遙控器的即時影像傳輸畫面投屏至支援的顯示裝置。
7	USB-C 介面	用於遙控器充電或裝置調試。
8	USB-A 介面	可擴展 4G/5G 模組或外接 USB 儲存裝置進行資料傳輸。
9	電源按鍵	遙控器關機狀態下，長按 1 秒顯示遙控器剩餘電量，長按 3 秒開機；遙控器開機狀態下，點按可執行熄屏/亮屏，長按 6 秒可執行強制關機。
10	C2 鍵	可在飛行應用中進行按鍵功能自訂設定，詳情請參考第六章「 6.5 設定頁面 」。
11	拍照按鍵	點按以拍攝照片。
12	右撥輪	撥動可調節雲臺相機的變焦倍數。
13	右搖桿	操控無人機的運動狀態。搖桿模式預設為美國手，此模式下可控制無人機的前/後/左/右四個方向的平移。可在飛行應用中進行搖桿模式的設定，詳情請參考第六章「 6.5 設定頁面 」。

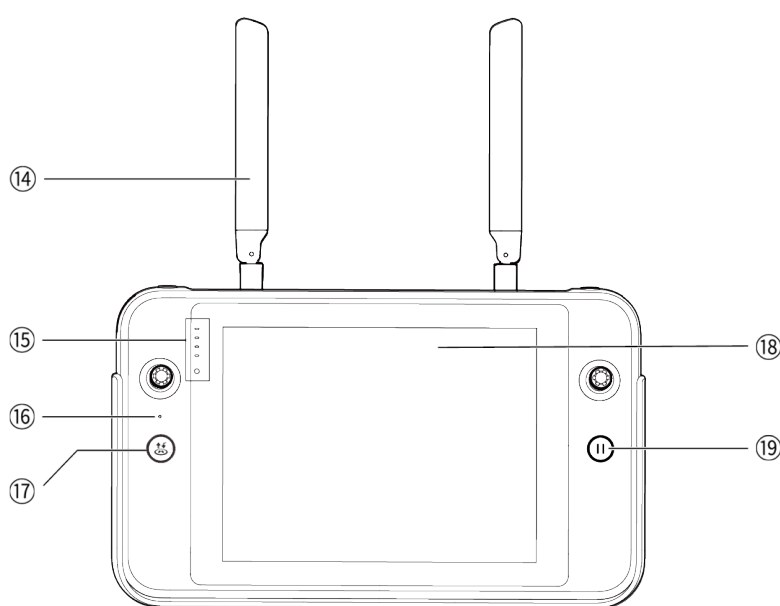


圖 4-2 遙控器正檢視

表 4-2 遙控器正檢視說明

序號	名稱	描述
14	天線	傳輸遙控器對無人機的控制訊號以及接收無人機的影像傳輸訊號。
15	電量指示燈	顯示遙控器當前剩余電量大致範圍。
16	拾音孔	接收遙控器附近的外部音源信息。
17	起飛/返航按鍵	無人機已開啟但未起飛時，長按 2 秒該按鍵，無人機起飛並懸停於距地面 1.2 米高處。 無人機處於飛行中時，長按 2 秒該按鍵，無人機將啟用自動返航。 詳細操作請參考本章「 4.11.2 起飛/返航按鍵和暫停按鍵 」。
18	顯示屏	顯示即時影像傳輸畫面。解析度為 2048×1536，支援觸控操作。
19	暫停按鍵	無人機執行任務飛行時，點按該按鍵，可以控制無人機暫停飛行並懸停在原地，再次點按將恢復飛行；長按該按鍵 2 秒，可以控制無人機退出任務飛行。

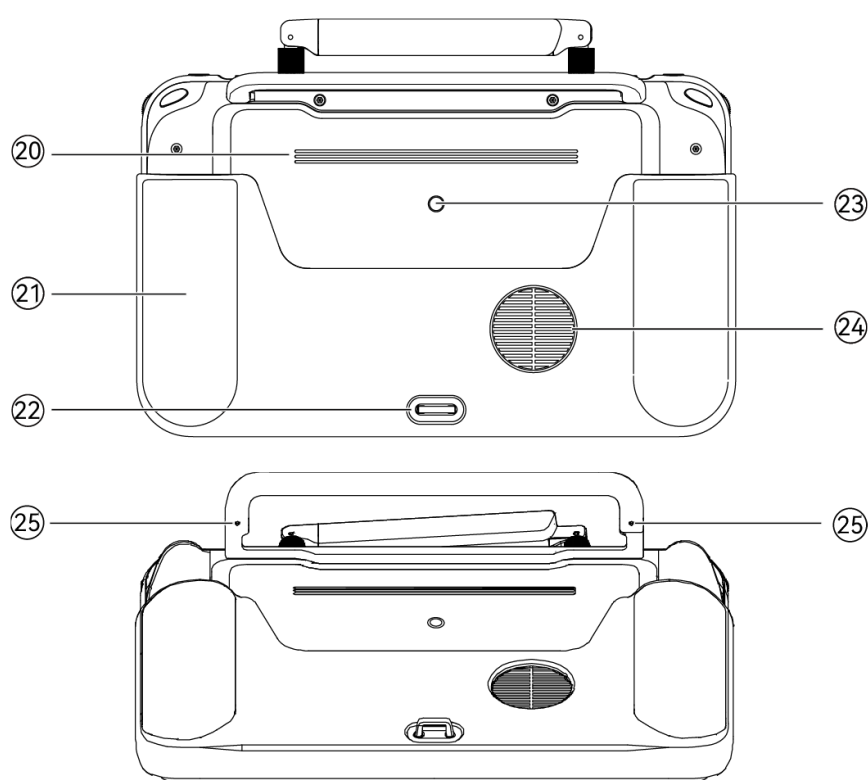


圖 4-3 遙控器後檢視

表 4-3 遙控器後檢視說明

序號	名稱	描述
20	揚聲器	播放聲音以提示裝置狀態。
21	保護殼	防止遙控器碰撞、磨損等外部損傷。
22	下掛鉤	用於連線並固定遙控器掛帶。
23	標準 1/4 介面	用於連線腳架。
24	進風口	用於遙控器散熱，使用時請注意是否有異物堵住進風口。
25	搖桿收納螺紋孔	用於收納左右搖桿。

4.1.2 通訊頻帶

遙控器的通訊頻帶符合全球各地的法規要求，請放心使用，相關使用頻帶見下表。

提示

- 實際使用時，將無人機與遙控器進行開機對頻連線後，兩者的無線電通訊頻帶將預設由飛行應用自動根據無人機接收到的 GNSS 定位資訊進行精確控制，以便確保符合所在地法規允許的頻帶。
- 使用者亦可自行選擇指定合法的影像傳輸頻帶，詳情操作請參考第六章「[6.5 設定頁面](#)」。
- 進行飛行前，應確保無人機開機後，能接收到良好的 GNSS 訊號，以便飛行應用能選擇正確的通訊頻帶。
- 當無人機開機後未獲取到 GNSS 定位資訊（如開機即進入視覺定位模式或姿態模式時），無人機與遙控器的無線電通訊頻帶將預設採用 2.4G 頻帶；當無人機由 GNSS 模式進入到視覺定位模式或姿態模式時，其通訊頻帶保持不變。

表 4-4 遙控器全球使用頻帶（影像傳輸）

頻帶分類	詳細頻帶	支援國家/地區
900M	902-928MHz	■ 美國（FCC） ■ 加拿大（ISED）
2.4G	2400-2476MHz	■ 中國大陸（SRRC）
2.4G	2400-2483.5MHz	■ 美國（FCC）

		■ 加拿大 (ISED) ■ 歐盟 (CE) ■ 英國 (UKCA)
5.8G	5725-5829MHz	■ 中國大陸 (SRRC)
5.8G	5725-5850MHz	■ 美國 (FCC) ■ 加拿大 (ISED) ■ 歐盟 (CE) ■ 英國 (UKCA)

表 4-5 遙控器全球使用頻帶 (Wi-Fi)

Wi-Fi 標準	詳細頻帶	支援國家/地區
802.11b/g/n	2.4G: 2400-2476MHz	■ 中國大陸 (SRRC)
802.11b/g/n	2.4G: 2400-2483.5MHz	■ 美國 (FCC) ■ 加拿大 (ISED) ■ 歐盟 (CE) ■ 英國 (UKCA)
802.11a/n/ac	5.8G: 5725-5829MHz	■ 中國大陸 (SRRC)
802.11a/n/ac	5.8G: 5725-5850MHz	■ 美國 (FCC) ■ 加拿大 (ISED) ■ 歐盟 (CE) ■ 英國 (UKCA)

備註

- 部分國家和地區對無線電通訊頻帶存在嚴格使用限制，請務必合法使用，嚴禁改裝通訊組件。
- 如在上述表格未列出的其他國家飛行，可以諮詢所在地通訊管理部門，瞭解符合所在地法規要求的無人機無線電通訊頻帶。
- 無人機系統會根據 GNSS 定位自動匹配合法的頻帶，使用者可放心使用。

4.2 遙控器掛帶的安裝

💡 提示

- 遙控器掛帶為選裝件，使用者可以按需決定是否安裝。
- 長時間手持遙控器進行飛行作業時，建議安裝遙控器掛帶，可以有效降低手部握持壓力。

■ 安裝步驟

1. 將掛帶上的 2 個金屬夾扣分別夾至遙控器機身背面金屬提手兩側的較窄位置。
2. 將掛帶的金屬鈕扣打開後，穿過遙控器機身背面底部的下掛鉤，再扣緊金屬鈕扣。
3. 將掛帶戴至脖頸後，調整掛帶的長度至合適長度，穿戴方式如下圖所示。

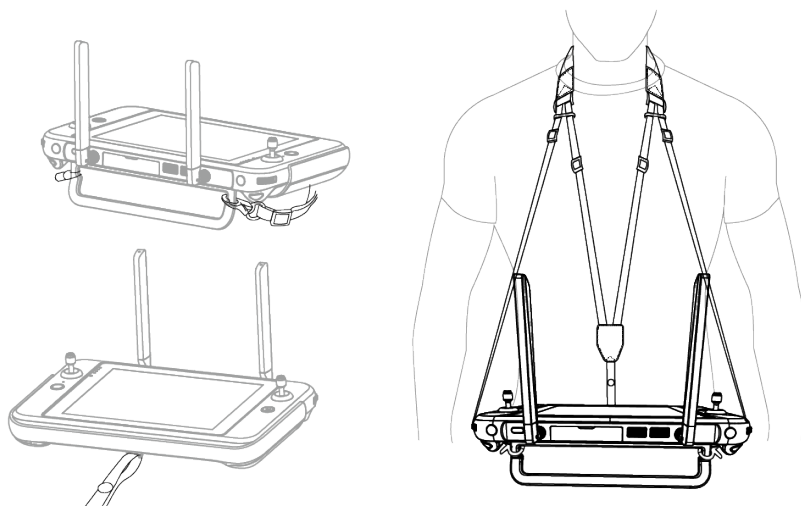


圖 4-4 安裝遙控器掛帶（按需）

4.3 搖桿的安裝/收納

遙控器採用可拆搖桿設計，有效降低收納空間，方便攜帶和運輸。

■ 安裝搖桿

在遙控器背部金屬提手上方的搖桿收納螺紋孔處，逆時針旋下 2 個搖桿，再分別順時針旋轉安裝至遙控器機身的 2 個搖桿位置。

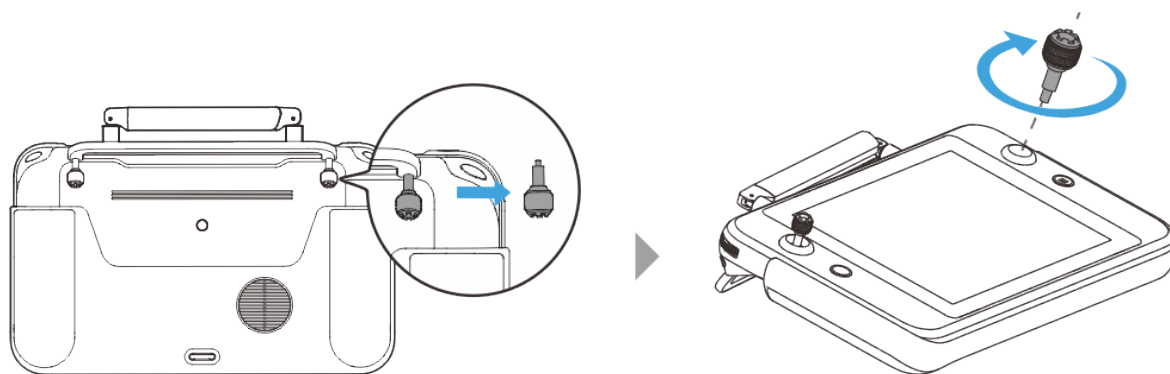


圖 4-5 安裝搖桿

■ 收納搖桿

按上述操作相反步驟進行即可。

💡 提示

- 非使用場景（運輸、無人機臨時待機等）建議將搖桿取下並收納於金屬提手上，避免誤碰搖桿造成搖桿損壞或無人機意外啟動。

4.4 遙控器開機/關機

■ 遙控器開機

長按遙控器機身頂部電源按鍵 3 秒，聽到「嘀」聲後，遙控器開機。

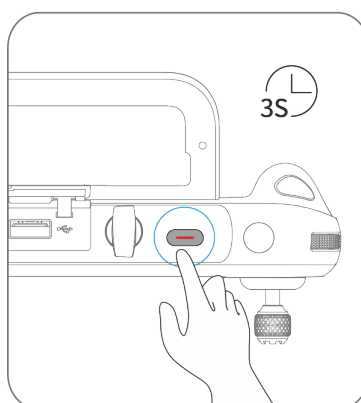


圖 4-6 遙控器開機

💡 提示

- 全新的遙控器首次開機使用時，請按照螢幕提示進行相關設定。

■ 遙控器關機

遙控器開機狀態下，按住機身頂部的電源按鍵，直到遙控器螢幕頂端彈出「關機」或「重新啟動」的圖示，點擊「關機」圖示即可執行遙控器關機。點擊「重新啟動」圖示，遙控器將進行重新啟動。

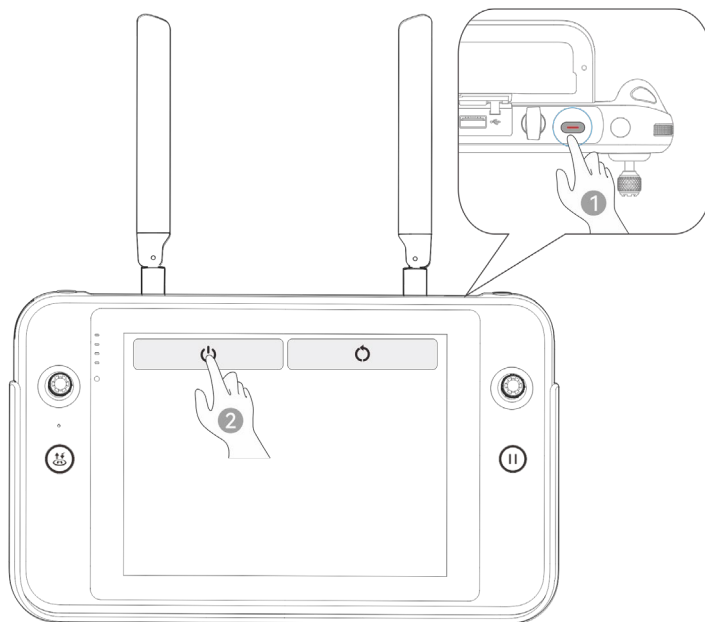


圖 4-7 遙控器關機

💡 提示

- 遙控器開機狀態下，長按機身頂部的電源按鍵 6 秒，遙控器將強製關機。

4.5 檢視遙控器電量

遙控器關機狀態下，按住遙控器電源按鍵 1 秒，電量指示燈將顯示遙控器剩餘電量大致範圍。

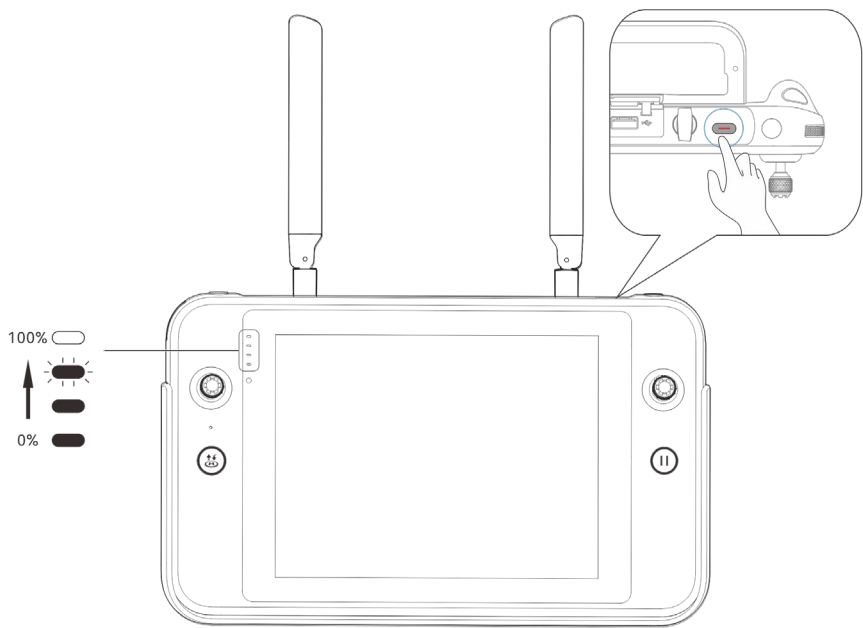


圖 4-8 檢視遙控器剩餘電量

表 4-6 關機狀態下遙控器剩餘電量

電量圖	含義	電量圖	含義
	1 顆燈常亮：電量 0%-25%		2 顆燈常亮：電量 26%-50%
	3 顆燈常亮：電量 51%-75%		4 顆燈常亮：電量 76%-100%

💡 提示

- 遙控器開機後，使用者可以透過以下途徑檢視遙控器當前的具體剩餘電量：
 1. 在飛行應用中的頂部狀態通知欄內檢視。
 2. 在遙控器系統狀態通知欄裏檢視，需提前在系統設定的「電池」一欄裏開啟「電池電量百分比」顯示。
 3. 進入遙控器的系統設定，在「電池」一欄裏檢視遙控器當前的具體剩餘電量。

4.6 遙控器充電

將官方標配的遙控器充電器的輸出端透過 USB-C 轉 USB-A (USB-C 轉 USB-C) 資料線連線至遙控器的 USB-C 介面處，將充電器插頭處連線至交流電源 (100-240V~ 50/60Hz)。

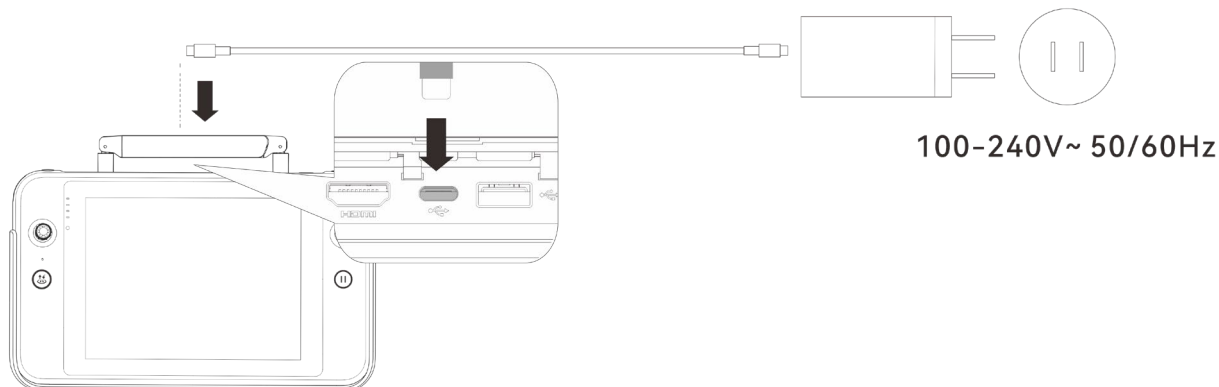


圖 4-9 透過遙控器充電器給遙控器充電

⚠ 警告

- 請使用道通智能提供的充電器給遙控器充電，使用第三方充電器可能會損壞遙控器的電池。
- 充電完成後，請及時斷開遙控器與充電裝置的連線。

✍ 備註

- 無人機起飛前，建議將遙控器充至滿電狀態。
- 一般情況下，遙控器電池充滿需要耗時約 120 分鐘，但充電時間與剩余電量相關。

4.7 遙控器天線調整

進行飛行時，請將遙控器天線展開並調整至合適位置，不同的天線角度接收到的訊號強度不同。

當天線與遙控器背面呈 180°或 270°夾角，且天線平面正對無人機時，遙控器與無人機的訊號質量可達最佳狀態。

❗ 重要

- 操控無人機時，務必使無人機處於最佳通訊範圍內。
- 請勿同時使用其它同頻帶的通訊裝置，以免對遙控器訊號造成干擾。
- 實際操作中，當無人機與遙控器之間處於影像傳輸訊號不佳的狀態時，遙控器端將會進行提示，

請根據提示調整天線朝向方位，確保無人機處於最佳的資料傳輸範圍。

- 請確保遙控器天線處於緊固無松動的狀態。若出現天線松動的情況，請順時針旋轉天線連線處，直至無法旋轉。

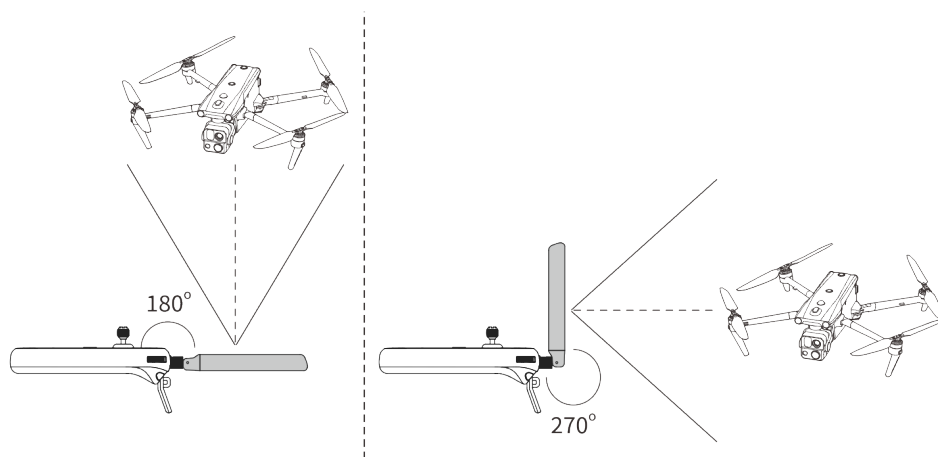


圖 4-10 天線展開示意圖

4.8 遙控器系統介面

4.8.1 遙控器首頁

遙控器開機後，預設自動進入飛行應用首頁。

在飛行應用首頁，使用者可沿螢幕頂部下滑或底部上滑出系統狀態通知欄和導航鍵，點擊「Home」按鈕或「返回」按鈕，進入「遙控器首頁」。在「遙控器首頁」左右滑動，可切換不同的螢幕，使用者可根據所需進入其它應用程式。

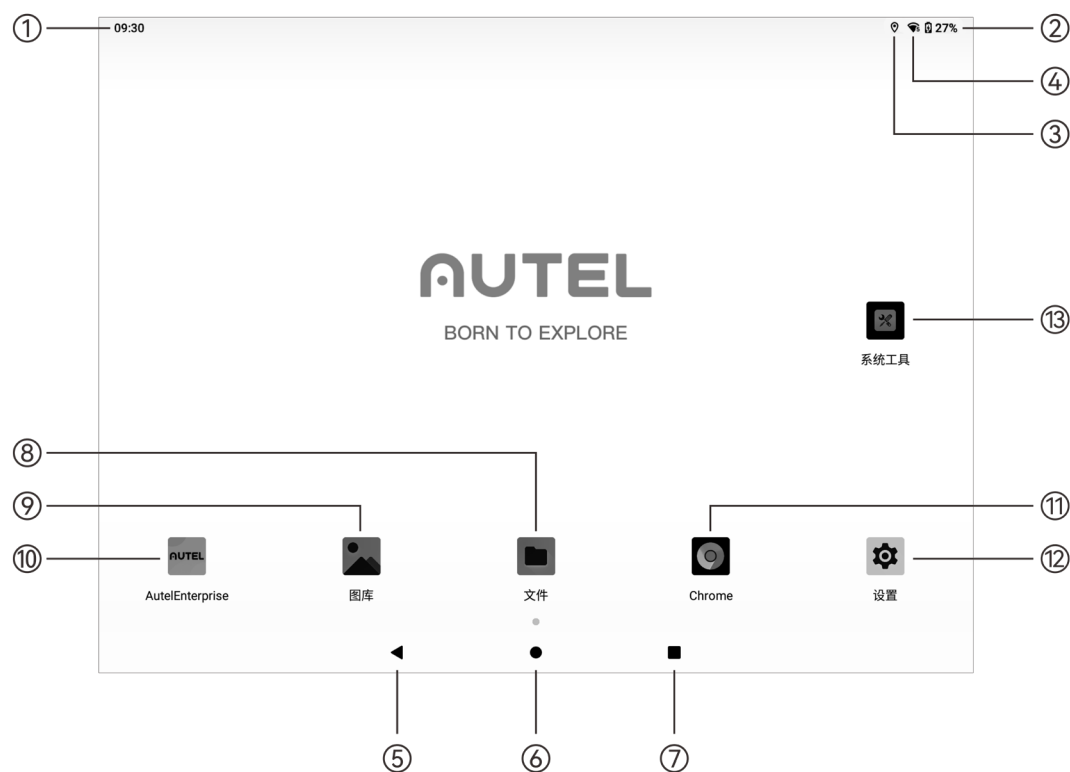


圖 4-11 遙控器首頁

表 4-7 遙控器首頁說明

序號	名稱	描述
1	時間	檢視當前系統時間。
2	電量狀態	檢視當前遙控器的電量情況。
3	位置信息	表示當前已啟用位置信息。若未啟用，則不顯示該圖示。 使用者可點擊「設定」，進入「位置信息」一欄快速開啟或關閉位置信息。
4	Wi-Fi 連線狀態	表示當前已連線 Wi-Fi。若未連線，則不顯示該圖示。 使用者可透過在「遙控器首頁」任一處下滑，進入「下拉快捷選單」快速開啟或關閉 Wi-Fi 連線。
5	「返回」按鈕	點擊可返回上一級頁面。
6	「Home」按鈕	點擊可跳轉至「遙控器首頁」。
7	「多任務」按鈕	點擊可檢視當前正在運行的所有後臺程式和進行擷取螢幕畫面。 按住需關閉的應用程式並上滑後，可關閉該應用程式。 選擇需截圖的介面，點擊「擷取螢幕畫面」按鈕後，可對截圖進行

		列印或藍牙傳輸以及編輯。
8	檔案	系統基礎應用，點擊可管理當前系統保存的檔案。
9	圖片庫	系統基礎應用，點擊可檢視當前系統保存的影像。
10	Autel Enterprise	飛行應用，遙控器開機預設啟動該應用，詳情請參考「 第六章 飛行應用 」。
11	Chrome	谷歌瀏覽器，系統基礎應用。遙控器聯網狀態下，可瀏覽網頁並訪問網際網路資源等。
12	設定	遙控器系統設定應用，點選後可對遙控器的網路、藍牙、應用程式和通知、電池、螢幕、音效、儲存空間、位置、安全性、語言、手勢、日期時間、裝置名稱等進行設定。
13	系統工具	支援日誌抓取功能和恢復出廠設定。

 提示

- 遙控器支援安裝第三方安卓 App，安裝包需使用者自行獲取。
- 遙控器螢幕比例為 4: 3，部分應用程式的頁面可能存在適配問題。

表 4-8 遙控器預置應用列表

序號	預置應用程式	裝置兼容性	軟體版本	操作系統版本
1	檔案	√	11	Android 11
2	圖片庫	√	1.1.40030	Android 11
3	Autel Enterprise	√	V2.1.119	Android 11
4	Chrome	√	68.0.3440.70	Android 11
5	設定	√	11	Android 11
6	系統工具	√	2.45	Android 11
7	谷歌拼音輸入法	√	4.5.2.193126728-arm64-v8a	Android 11
8	Android 鍵盤 (AOSP)	√	11	Android 11

 提示

- 請知曉，飛行應用的出廠版本會隨著後續功能升級而不同，此處僅供參考。

4.8.2 下拉快捷選單

在「遙控器首頁」內任一處下滑，或在任一應用程式內由螢幕頂部下滑出系統狀態通知欄後，再下滑彈出「下拉快捷選單」。

在「下拉快捷選單」內，使用者可以對 Wi-Fi、藍牙、擷取螢幕畫面、螢幕畫面錄製、飛航模式、螢幕亮度以及遙控器聲音進行快速設定。

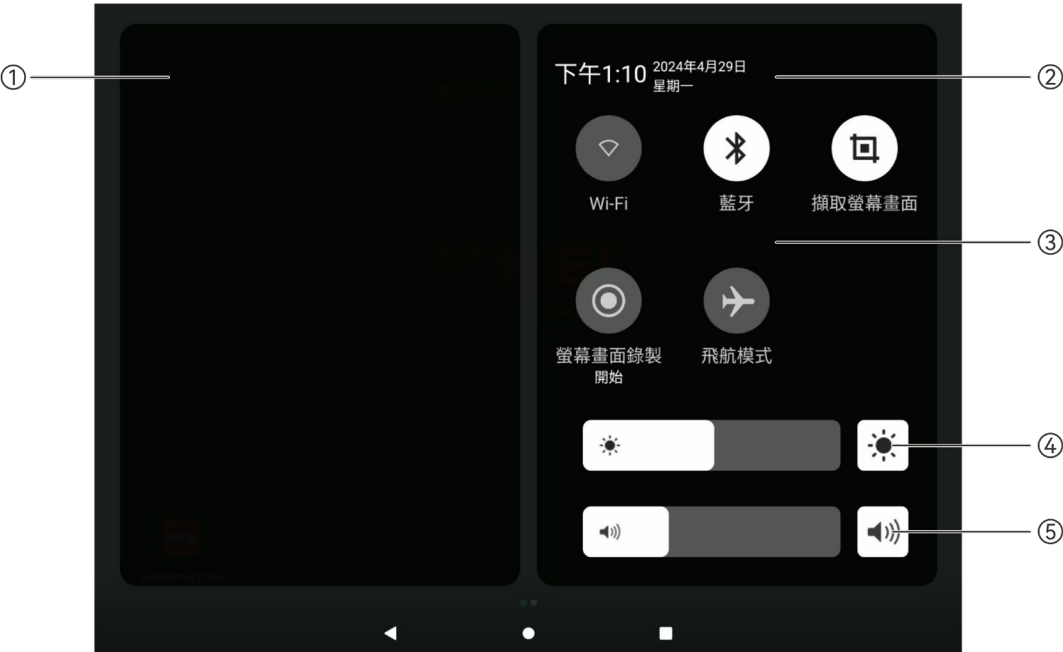


圖 4-12 下拉快捷選單

表 4-9 下拉快捷選單說明

序號	名稱	描述
1	通知中心	檢視系統或應用的通知。
2	時間和日期	檢視遙控器當前的系統時間、日期、星期。
3	Wi-Fi	單擊「  」圖示可開啟或關閉 Wi-Fi 功能。長按可進入「Wi-Fi」頁面設定選擇需要連線的無線網路。
	藍牙	單擊「  」圖示可開啟或關閉藍牙功能。長按可進入「已連結的裝置」頁面設定選擇需要連結的藍牙裝置。

	擷取螢幕畫面	單擊「  」圖示可使用截圖功能，將擷取當前螢幕畫面（隱藏下拉快捷選單進行截圖）。
	螢幕畫面錄製	單擊「  」圖示後，彈出對話框，可選擇是否開啟錄音、顯示輕觸螢幕的位置功能，再點擊「開始」按鈕，等待 3 秒後，開始螢幕畫面錄製。再次點擊該圖示或者點按「螢幕錄影器」可關閉螢幕畫面錄製。
	飛航模式	單擊「  」圖示可開啟或關閉飛航模式，即同時開啟或關閉 Wi-Fi、藍牙功能。
4	螢幕亮度調節	拖動滑動條可以調節螢幕亮度。
5	音量調節	拖動滑動條可以調節媒體音量。

4.9 遙控器與無人機對頻

遙控器與無人機進行對頻後，才能透過遙控器操控無人機飛行。

遙控器與無人機支援單機對頻和多機對頻兩種模式，相關差異如下：

- 單機對頻：1 個遙控器與 1 架無人機對頻連線。
- 多機對頻：最多支援 2 個遙控器與 2 架無人機完成對頻連線，組成一個團隊。

備註

- 無人機套裝中的無人機在出廠時已提前與套裝內標配的遙控器進行單機對頻。開機後，若無多機對頻的需求，無需執行對頻操作。通常情況下，完成無人機啟用流程後，可直接使用遙控器對無人機進行操控。
- 如因其他原因導致無人機與遙控器斷開連線，請按下述流程重新與遙控器進行對頻。

■ 遙控器開機狀態下執行單機對頻

1. 將遙控器和無人機開機。
2. 進入飛行應用的首頁後，依次點選「」->「」進入單機對頻模式，此時遙控器電量指示燈進入同步快閃狀態。
3. 雙擊無人機電源按鍵，無人機機臂燈會進入綠燈快閃狀態，等待與遙控器完成自動對頻。
4. 無人機與遙控器對頻連線成功後，遙控器電量指示燈和無人機機臂燈會停止閃爍，遙控器上出現雲臺相機的影像傳輸畫面。

■ 遙控器關機狀態下執行單機對頻（強制對頻）

遙控器處於關機狀態下時，可以使用強制對頻，流程如下：

1. 同時長按遙控器的電源按鍵和起飛/返航按鍵，直至遙控器電量指示燈開始同步快閃，表明進入強制對頻狀態。
2. 確保無人機已開機，再雙擊無人機的電源按鍵，此時無人機機臂燈會進入綠燈快閃狀態，等待與遙控器完成自動對頻。
3. 無人機與遙控器對頻連線成功後，遙控器電量指示燈和無人機機臂燈會停止閃爍，遙控器上出現雲臺相機的影像傳輸畫面。

■ 多機對頻

1. 選擇其中 1 個遙控器並開機，進入其飛行應用的首頁後，依次點選「品」->「」進入「多機對頻」頁面，在頁面內點選「新增裝置」按鈕進入多機對頻模式，此時該遙控器電量指示燈進入同步快閃狀態。
2. 選擇其中 1 架無人機並開機，先點按再長按無人機電源按鍵，直至無人機機臂燈進入快閃狀態（其中後機臂燈為黃燈快閃狀態），表明無人機進入多機對頻模式，等待與遙控器完成自動對頻。
3. 無人機與遙控器對頻連線成功後，遙控器電量指示燈繼續同步快閃，無人機機臂燈則停止閃爍，在「我的團隊」頁面將展示團隊內的遙控器和無人機。
4. 此時使用者可以重複步驟 2 的操作繼續為團隊內新增 1 架無人機；也可以選擇另一個遙控器，進入其飛行應用的首頁後，依次點選「品」->「」進入「多機對頻」頁面，頁面內點選「加入團隊」按鈕進入多機對頻模式，將其新增至當前團隊內。
5. 完成多機對頻後，在步驟 1 的遙控器的「我的團隊」頁面內，點選「完成」按鈕，完成團隊的建立。

提示

- 智慧電池韌體需升級至 V0.4.29.1 或更高版本才能支援多機對頻操作，否則將無法觸發對頻。當您使用低於此韌體版本的智慧電池時，請先透過單機對頻連線遙控器後，重啟遙控器和無人機，並根據頁面指示進行一致性升級。升級完成後，再嘗試多機對頻操作。

備註

- 執行多機對頻時，在團隊內主導對頻的遙控器作為飛行員角色，擁有團隊內無人機的全部控制權限，後加入的遙控器作為觀察員角色，僅可進行打點分享操作和觀看團隊內無人機雲臺相機不同鏡頭的畫面。
- 執行多機對頻時，預設第一架加入團隊的無人機作為中繼機。
- 完成團隊建立後，在「我的團隊」頁面，飛行員角色的遙控器可以執行解散團隊或新增裝置操作；觀察員角色的遙控器可以執行退出團隊操作。

! 重要

- 若遙控器與無人機處於對頻狀態時，請保持兩者距離在 1 米範圍內。
- 對頻時，請關閉周邊同頻帶裝置的 Wi-Fi 和藍芽，以免造成對頻干擾。
- 執行多機對頻時，為方便區分裝置，請在裝置上做好區分標識，並依次與遙控器進行對頻。

4.10 搖桿模式設定

4.10.1 搖桿模式

使用遙控器操控無人機飛行前，需詳細瞭解當前遙控器選擇的搖桿模式，謹慎飛行。
搖桿模式分別為日本手、美國手（預設）、中國手三種模式。使用者可根據自己的偏好設定搖桿模式，具體設定方法請參考第六章「6.5 設定頁面」。

■ 日本手（Mode1）

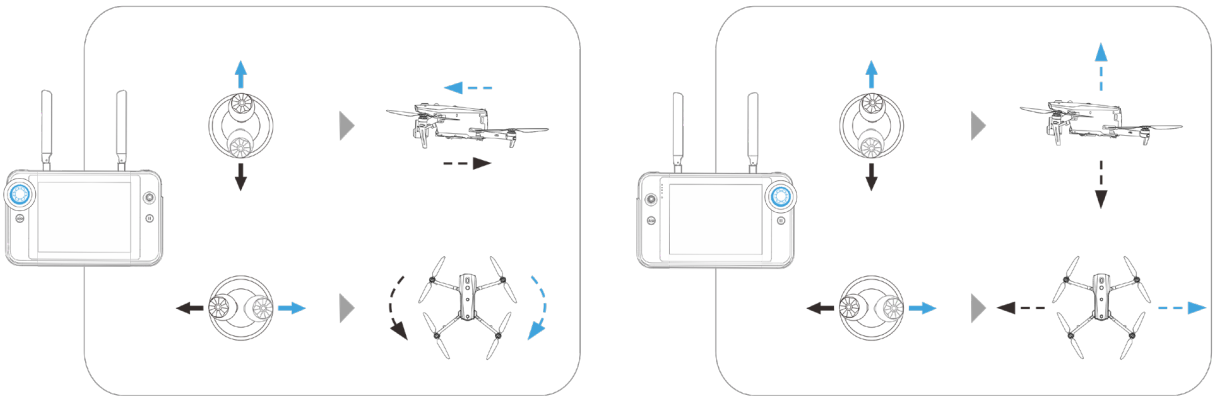


圖 4-13 日本手

表 4-10 日本手說明

搖桿	向上或向下推動搖桿	向左或向右推動搖桿
左搖桿	控制無人機的向前和向後運動	控制無人機的航向
右搖桿	控制無人機的上升和下降	控制無人機的向左或向右移動

■ 美國手 (Mode2)

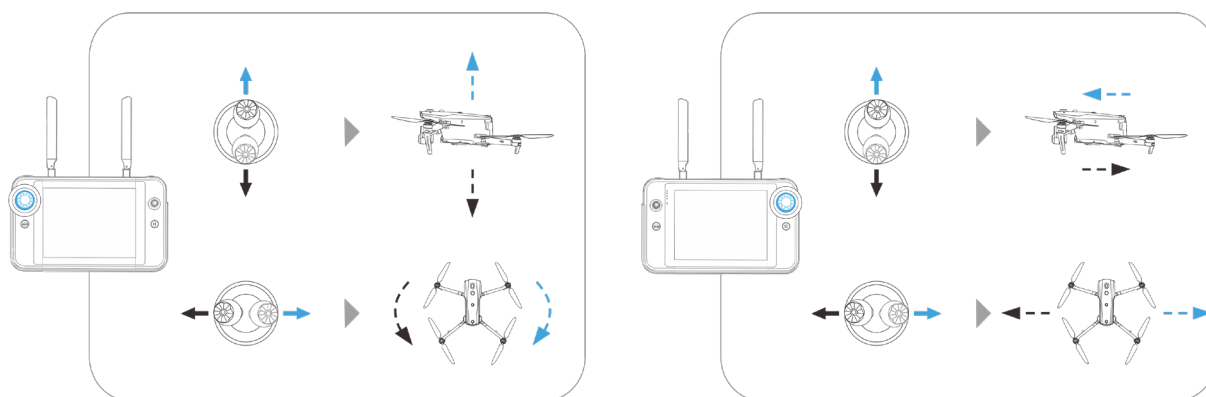


圖 4-14 美國手

表 4-11 美國手說明

搖桿	向上或向下推動搖桿	向左或向右推動搖桿
左搖杆	控制無人機的上升和下降	控制無人機的航向
右搖杆	控制無人機的向前和向後運動	控制無人機的向左或向右移動

■ 中國手 (Mode3)

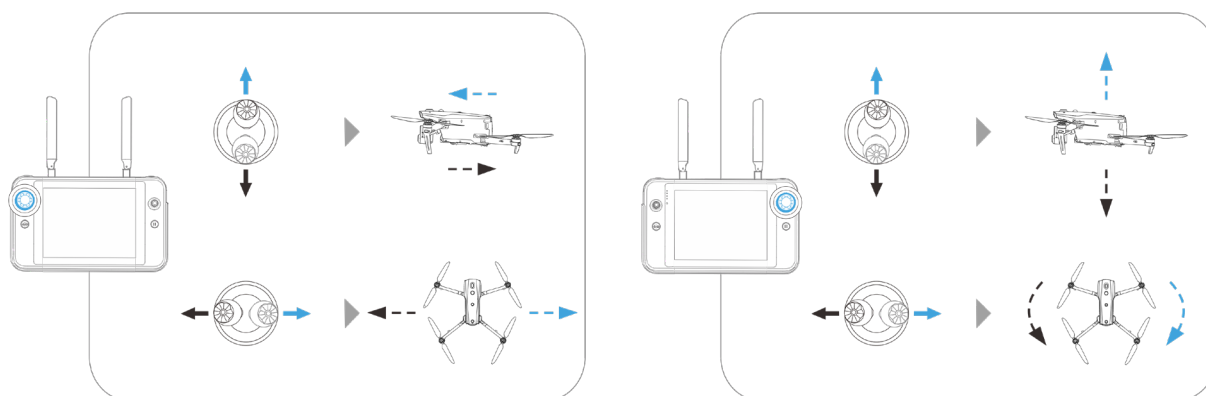


圖 4-15 中國手

表 4-12 中國手說明

搖桿	向上或向下推動搖桿	向左或向右推動搖桿
左搖杆	控制無人機的向前和向後運動	控制無人機的向左或向右移動
右搖杆	控制無人機的上升和下降	控制無人機的航向

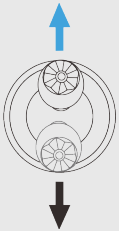
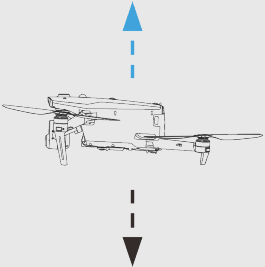
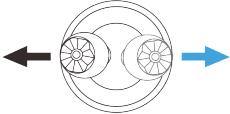
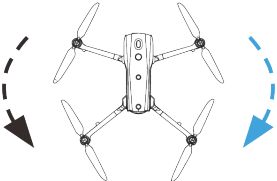
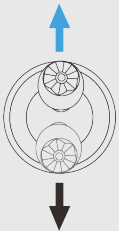
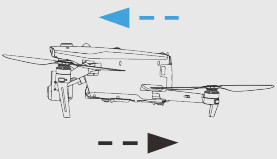
⚠ 警告

- 請勿將遙控器交給未學習過遙控器使用方式的人員操作。
- 若使用者是第一次操控無人機，請在推動搖桿時保持力度輕緩，直至熟悉操作。
- 無人機的飛行速度與推桿角度成正比。當無人機附近有人或障礙物時，請勿大幅度推桿。

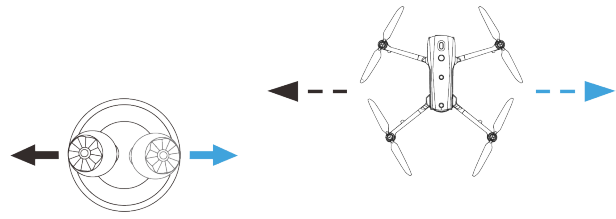
4.10.2 搖桿模式說明

遙控器出廠預設搖桿模式為「美國手」，其相關操作響應如下，其他搖桿模式的操作響應亦可參考以下說明。

表 4-13 預設搖桿模式（美國手）

搖桿動作	無人機飛行狀態	操控方式
左搖桿 向上/向下 		1. 左搖桿上下方向為油門搖桿，用於控制無人機的垂直升降。 2. 向上推桿，無人機垂直升高；向下拉桿，無人機垂直下降。 3. 搖桿回中時，無人機的高度保持不變。 4. 無人機起飛時，請將搖桿向上推至中位以上，無人機才能離地上升。
左搖桿 向左/向右 		1. 左搖桿左右方向為偏航搖桿，用於操控無人機的航向。 2. 向左打桿，無人機呈逆時針旋轉；向右打桿，無人機呈順時針旋轉。 3. 搖桿回中時，無人機旋轉角速度為零，此時無人機不旋轉。 4. 搖桿桿量越大，無人機的旋轉角速度越大。
右搖桿 向上/向下 		1. 右搖桿上下方向為俯仰搖桿，用於操控無人機的前後方向的飛行。 2. 向上推桿，無人機向前傾斜並往機頭前方飛行；向下拉桿，無人機向後傾斜並往無人機尾部飛行。 3. 搖桿回中時，無人機的前後方向保持水平。 4. 搖桿桿量越大，飛行的速度越快，傾斜的角度越大。

右搖桿
向左/向右



1. 右搖桿左右方向為橫滾搖桿，用於操控無人機的左右方向的飛行。

2. 向左打桿，無人機向左傾斜並往機頭左方飛行；向右拉桿，無人機向右傾斜並往機頭右方飛行。

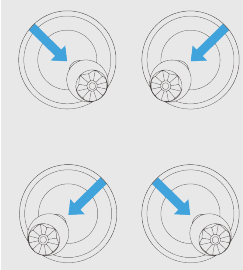
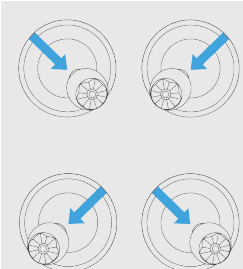
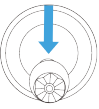
3. 搖桿回中時，無人機的左右方向保持水平。

4. 搖桿桿量越大，飛行的速度越快，傾斜的角度越大。

 備註
● 操控無人機降落時，將油門搖桿拉至最下，無人機將在降落至離地 1.2 米高時，執行輔助降落流程，自動緩慢降落。

4.10.3 啟動/關閉無人機動力馬達

表 4-14 無人機動力馬達的啟動與關閉

流程	搖桿動作	說明
開機啟動無人機動力馬達		無人機開機完成自檢（約 30 秒）後，如圖所示同時向下推動左、右搖桿向內或向外保持 2 秒，可啟動無人機動力馬達。
降落關閉無人機動力馬達		無人機處於降落階段時，如圖所示將油門搖桿拉至最下，等待無人機降落後，直至動力馬達關閉。 無人機處於著陸狀態時，如圖所示同時向下推動左、右搖桿向內或向外，直至動力馬達關閉。

警告

- 無人機起飛和降落時，應遠離人員、車輛及其他移動物體。
- 飛行過程中，若無人機的感測器發生異常或處於嚴重低電量狀態，無人機將會觸發強制降落。

4.11 遙控器按鍵功能

4.11.1 C1/C2 自訂按鍵

使用者可以根據自己的偏好設定 C1/C2 自訂按鍵的功能，具體設定方法請參考第六章「[6.5 設定頁面](#)」。

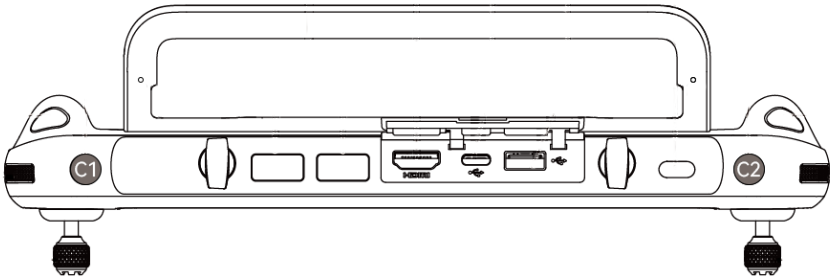


圖 4-16 C1/C2 自訂按鍵

表 4-15 C1、C2 自訂按鍵可設定的功能

序號	功能	描述
1	視覺規避障礙物開/關	點按觸發：開啟/關閉規避障礙物系統。 若開啟該功能，當無人機透過視覺避障感知系統檢測到障礙物時，會自動懸停。
2	雲臺重新置中/45°/朝下	點按觸發：來回切換雲臺角度。 ➢ 雲臺置中：雲臺偏航角度由當前位置回轉至同無人機機頭航向一致，同時雲臺俯仰角度由當前角度回至 0°方向； ➢ 雲臺 45°：雲臺偏航角度由當前位置回轉至同無人機機頭航向一致，同時雲臺俯仰角度由當前角度回至 45°方向； ➢ 雲臺朝下：雲臺偏航角度由當前位置回轉至同無人機機頭航向一致，同時雲臺俯仰角度由當前角度轉動至 90°方向。
3	地圖/影像傳輸切換	點按觸發：在地圖全屏頁面/相機全屏頁面之間進行顯示切換。

4 飛機檔位切換

點按觸發：切換無人機的飛行檔位，詳情請參考第三章「[3.9.2 飛行檔位](#)」。

⚠ 警告

- 無人機的飛行檔位切換至狂暴檔時，視覺規避障礙物系統將無法啟用。

4.11.2 起飛/返航按鍵和暫停按鍵

⚠ 警告

- 自動返航功能只有在無人機處於 GNSS 模式的情況下才能開啟。
- 若在返航期間規避障礙物系統未啟用，無人機將無法自動規避障礙物。
- 自動返航功能需要提前在飛行應用中進行返航點設定，詳情請參考第六章「[6.5 設定頁面](#)」；若未設定，則無人機預設起飛點作為返航點。

使用者若要手動啟用自動返航功能，可以長按 2 秒遙控器上的返航按鍵「」直至遙控器發出「嘀」聲來啟用自動返航，無人機接收到指令後，會自動返回並在預設的返航點降落。

當無人機處於自動返航過程中時，遙控器對無人機的控制功能將被禁用。使用者可以透過點按暫停按鍵「」直至遙控器發出「嘀」聲來暫停自動返航，或長按 2 秒暫停按鍵「」直至遙控器發出「嘀」聲來退出自動返航。無人機暫停自動返航或退出自動返航後，可以重新啟用遙控器對無人機的控制功能。

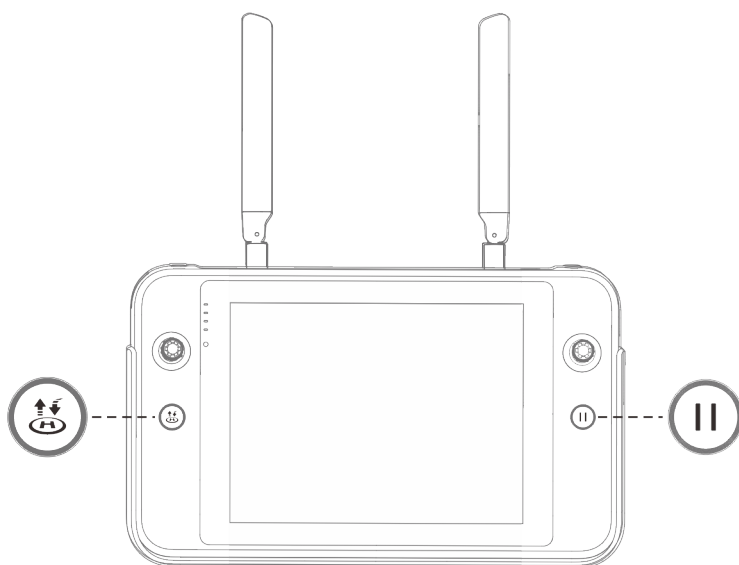


圖 4-17 起飛/返航按鍵和暫停按鍵

 提示

- 無人機暫停自動返航時，將在原地懸停；再次點按暫停按鍵「⏸」直至遙控器發出「嘀」聲，則可恢復自動返航。

 警告

- 若自動返航降落點不適合無人機降落（如地面不平整、有人群等），請在無人機到達返航點附近時先退出自動返航，再透過人工手動控制無人機降落。

4.12 開啟/關閉遙控器音效

某些場景下，遙控器將發出音效，如螢幕鎖定音效、充電音效、無人機警告音效等。

 提示

- 使用者可以從遙控器首頁進入系統設定應用程式，在「音效」一欄中拖動音量調節滑塊，分別調節媒體音量和通知音量。

4.13 遙控器指南針校準

若飛行應用中浮窗出現「遙控器指南針需要校準」警告提示，請對遙控器進行指南針校準，校準流程如下：

1. 確保遙控器為開機狀態。
2. 在飛行應用的首頁內依次點選「⋮」->「⚙」->「📶」->「遙控器指南針校準」，進入「遙控器指南針校準」頁面。
3. 點選「開始校準」按鈕，手握遙控器，按頁面圖示迴圈做 8 字畫圈動作，直至遙控器作出結果語言播報後結束動作，檢視校準結果。



圖 4-18 遙控器指南針校準

4.14 遙控器校準

若遙控器出現使用異常的情況，建議對遙控器進行校準，校準流程如下。

表 4-16 遙控器校準

步驟	操作	圖示
1	將遙控器開機。 進入飛行應用的首頁後，依次點選「  」->「  」->「  」->「遙控器校準」->「開始校準」，按照頁面提示進行遙控器校準。	< 遙控器校準  · 按一下開始前，將所有搖桿都置中。 在校準過程中，務必嚴格根據提示進行操作，否則可能導致校準不成功。 開始校準

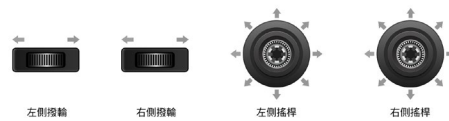
2

撥輪和搖桿校準：按照「遙控器校準」頁面提示，將左右撥輪、左右搖桿按照圖示各個方向進行撥動並保持 1 秒，此時會聽到一聲蜂鳴音，同時該校準方向圖示由灰色變為深藍色，表示該方向校準成功。

校準方向無先後次序，直至所有方向校準結束，則遙控器校準完成。

<

遙控器校準



搖桿請保持重新置中 1 秒，然後撥動搖桿至所有方向並保持 1 秒

4.15 HDMI 畫面輸出

遙控器配備 HDMI 介面，透過此介面即可實現將遙控器的即時影像傳輸畫面投屏至支援的數字裝置（如顯示屏等）。

第五章 智慧電池

5.1 智慧電池簡介

無人機配備 ABX40 或 ABX41 兩種智慧電池（以下簡稱「智慧電池」）作為動力電池，兩種電池均為可充電鋰聚合物電池，具有能量密度高和容量大的特點，並可以使用 MDX120W 電池充電器進行充電。

備註

- ABX40 作為 MDX_8070_1488 智慧電池（現已停產）的替代電池。
- ABX40 與 ABX41 智慧電池在電池容量上存在差異，其他電池功能一致。如需在海拔 3000 米以上地區飛行，請使用 ABX40 智慧電池。購買無人機套裝時，請以實際採購訂單配置的電池為準。
- MDX120W 電池充電器為無人機套裝標配物品，無需單獨購買。

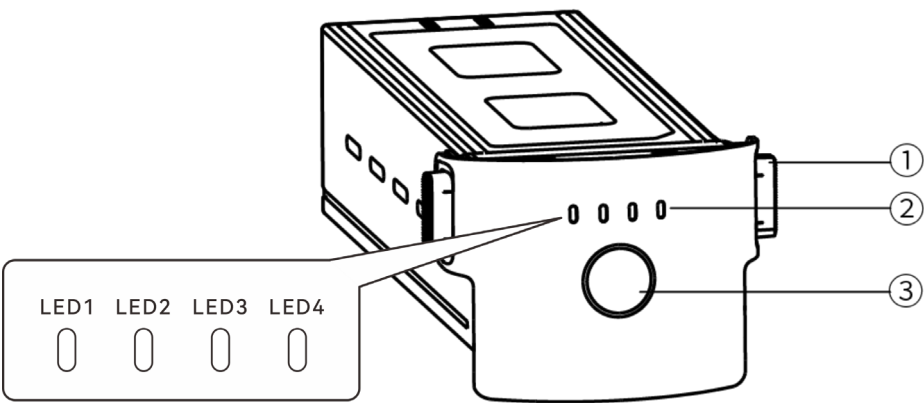


圖 5-1 智慧電池外觀

表 5-1 智慧電池外觀說明

序號	名稱	描述
1	解鎖按鍵	從無人機取出智慧電池時，需按住兩側的解鎖按鍵，再向外拉出即可取出智慧電池。
2	電量指示燈	正常情況下，用於顯示當前智慧電池的大致剩餘電量情況。
3	電源按鍵	長按電源按鍵 3 秒可開啟或關閉智慧電池。

5.2 智慧電池功能概述

智慧電池具備以下功能：

■ 電量顯示

智慧電池自帶電量指示燈，可以顯示智慧電池當前的電量範圍。

■ 加熱功能

該功能確保智慧電池在低溫環境下也可以正常工作，確保飛行安全。詳細特性請見本章「[5.3.4 智慧電池自加熱](#)」。

■ 通訊

無人機可以透過智慧電池上的通訊介面即時獲得電池信息，例如電壓、電流、電量、電池溫度等。

■ 省電模式

智慧電池在開機狀態下 30 分鐘內無操作，將自動關閉來減少電量消耗。

■ 防塵防水功能

正確安裝智慧電池至無人機後，電池符合 IP43 防護等級。

■ 超低功耗模式

當智慧電池閒置 12 小時且電量低於 8% 時，電池 BMS 將進入超低功耗模式，以減少電池自耗電。進入超低功耗模式的智慧電池需透過電池充電器啟用後，方可繼續正常使用。

■ 自放電保護

當智慧電池儲存在高溫環境下或 6 天沒有被使用且電量較高時，電池自放電保護將會啟動，將電池自動放電至 60% 左右（此為預設設定），並且持續放電 2-3 天。

提示

- 智慧電池在自放電周期中沒有提示，但電池會輕微發熱，這屬於正常現象。

■ 低電量保護

若智慧電池電量低，為防止過放，電池將自動進入睡眠模式。在此模式下，按電源按鍵時智慧電池無反應，可將其連線到電池充電器進行充電喚醒。

■ 充電溫度保護

電池溫度為 5°C (41°F) 以下或 45°C (113°F) 以上時充電會損壞電池，在此溫度時智慧電池將停止充電。

■ 充電過流保護

大電流充電會嚴重損傷電池，當充電電流過大時，智慧電池會停止充電。

■ 過充電保護

過度充電會嚴重損傷電池，當智慧電池充滿後會自動停止充電。

■ 平衡保護

自動平衡智慧電池內部的電芯電壓，以保護電池，確保發揮電池最大性能。

■ 短路保護

智慧電池檢測到短路情況發生時，將切斷輸出，以保護電池。

警告

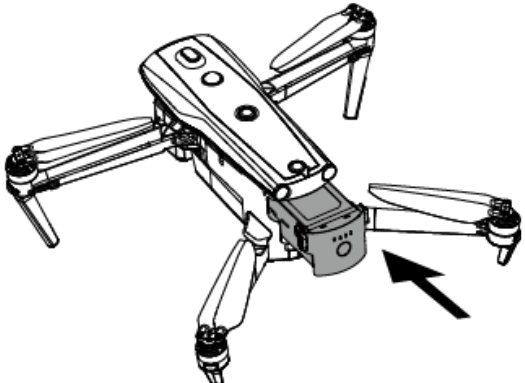
- 使用智慧電池前，請詳細閱讀並嚴格遵守本手冊、《電池安全使用指引》、《免責聲明和安全操作指南》以及電池表面貼紙上的要求。未按要求使用造成的後果由使用者自行承擔。

5.3 智慧電池的使用

- 請在適宜溫度（-20°C~+50°C）下使用智慧電池。高溫或低溫下使用，會影響電池安全與壽命，可能造成電池自燃或永久損壞。
- 請勿在強靜電（如雷雨天）或磁場環境中使用無人機。否則，智慧電池功能可能失效（如電池輸出異常，導致斷電），從而導致無人機發生嚴重故障。
- 請勿使用從無人機中摔落或經受外力撞擊的智慧電池。
- 請勿使用落水過的智慧電池或將電池浸入水中或其他液體中。電池內部接觸到水後可能會腐蝕，引發電池自燃，甚至可能引發爆炸。
- 請勿使用出現冒煙、鼓包、漏液、外觀破損的智慧電池。
- 智慧電池內部液體具有腐蝕性，如有泄漏，請遠離；如不慎濺入到人體皮膚或者眼睛，請立即用清水沖洗至少 15 分鐘，並立即就醫。
- 請勿以任何方式拆解、刺穿、敲打、碾壓、燃燒智慧電池。否則可能會導致電池起火甚至爆炸。
- 請勿將智慧電池的正負極進行短接。
- 若智慧電池的電池介面有臟汙，請使用幹布擦拭幹淨。否則會造成接觸不良，從而引起能量損耗或無法充電。
- 無人機更換智慧電池前，請確認智慧電池介面、電池倉介面、智慧電池表面、電池倉表面乾燥無水，再將電池插入機身。

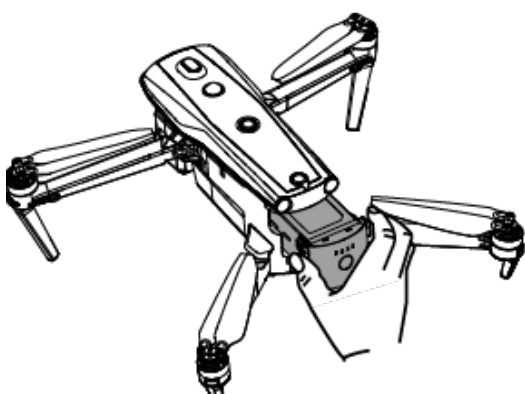
5.3.1 安裝/取出智慧電池

表 5-2 安裝智慧電池

步驟	操作	圖示
1	安裝智慧電池前，先關閉電池的電源。	
2	將智慧電池緩慢推入無人機機身電池倉中，若電池安裝到位，將發出啞噠聲。	

⚠ 警告		
● 若智慧電池安裝不到位，可能導致電池在飛行過程中脫落，摔壞無人機甚至造成人身傷害。 ● 安裝智慧電池至無人機前，務必確保電池處於關閉狀態。		

表 5-3 取出智慧電池

步驟	操作	圖示
1	取出智慧電池前，先關閉電池的電源。	
2	按住智慧電池兩側的電池解鎖按鍵緩慢地抽出電池。	

❗ 重要		
● 智慧電池的解鎖按鍵為易損結構件，請勿用力按壓，以免損壞電池內部結構。		

5.3.2 開啟/關閉智慧電池

■ 開啟智慧電池

智慧電池關閉狀態下，長按電源按鍵 3 秒，將開啟電池。

■ 關閉智慧電池

智慧電池開啟狀態下，長按電源按鍵 3 秒，將關閉電池。

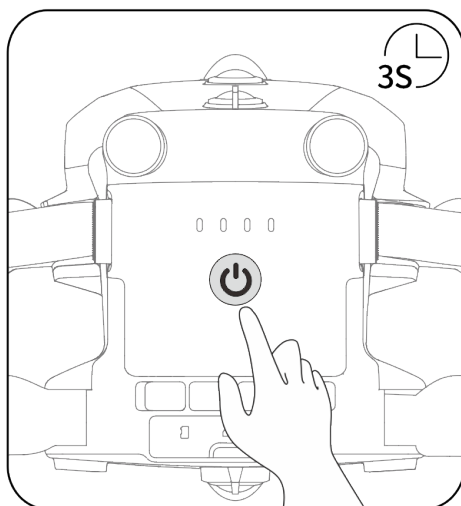


圖 5-2 開啟或關閉智慧電池

❗ 重要

- 智慧電池未安裝至無人機時，不建議執行開啟/關閉電池操作，且電池介面處應注意絕緣保護。
- 將智慧電池從無人機取出前，務必先關閉電池。關閉時智慧電池的電量指示燈 LED1 和 LED4 將同步閃爍 5 次以提示正在關機，待所有電池電量指示燈熄滅後，再從無人機中取出智慧電池。

5.3.3 檢視智慧電池電量

當智慧電池處於關閉狀態時，短按電池電源按鍵 1 秒後，可以透過電量指示燈的狀態快速檢視當前電池的剩餘電量範圍。

無人機開機後，亦可透過電量指示燈的狀態快速檢視當前電池的剩餘電量範圍。

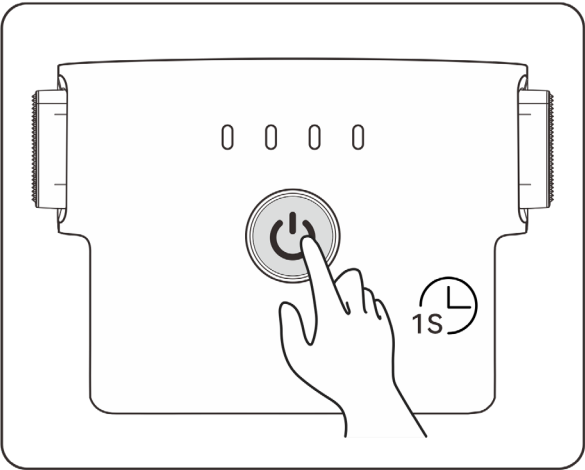


圖 5-3 智慧電池關機狀態下檢視電池剩餘電量

表 5-4 智慧電池電量指示燈狀態（非充電時）

0%~12%	13%~25%	26%~37%	38%~50%
51%~62%	63%~75%	76%~87%	88%~100%
■：綠燈常亮 ◐：綠燈閃爍 ○：關閉			

💡 提示

- 在無人機連線至遙控器後，使用者可在飛行應用的頂部狀態通知欄或「飛機電量」頁面檢視當前無人機智慧電池剩餘電量。詳情請參考第六章「[6.3 狀態通知欄](#)」和「[6.5 設定頁面](#)」。

5.3.4 智慧電池自加熱

智慧電池具備自加熱功能，可在低溫環境下提高電池溫度，使電池保持較好的輸出性能。

- 當智慧電池安裝至無人機並開啟電池電源後，若電池溫度低於 15℃，將會啟動電池自加熱功能；當無人機起飛後，電池自加熱功能將會自動關閉。

- 若智慧電池未安裝至無人機，則需短按電池電源按鍵 1 秒後，再長按電源按鍵 3 秒，可啟動電池自加熱功能，使電池溫度維持在 15°C 至 20°C 之間，並持續保溫 10 分鐘。此時若需退出電池自加熱功能，只需先短按電池電源按鍵 1 秒，再長按電源按鍵 3 秒即可。
- 當智慧電池連線至 MDX120W 電池充電器，開啟電源後，若電池溫度低於 5°C（41°F），充電器將會為智慧電池供電用於電池自加熱；電池溫度達到 15°C 後，電池將關閉自加熱功能。

❗ 重要

- 智慧電池手動啟動自加熱功能時，電池需至少剩余 10% 左右的電量用於自加熱。

當智慧電池處於自加熱和保溫狀態時，電池電量指示燈狀態如下表所示。

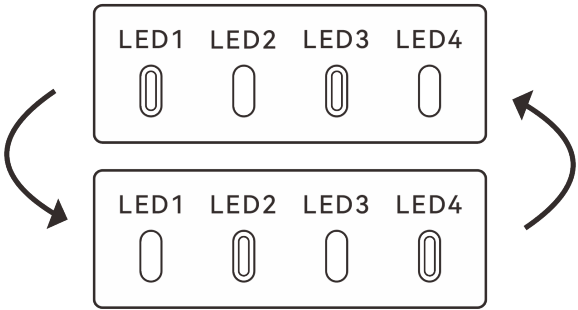


圖 5-4 智慧電池啟動自加熱功能

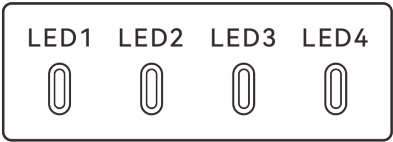


圖 5-5 智慧電池處於保溫狀態

表 5-5 智慧電池電量指示燈狀態

序號	描述
1	LED1、LED3 與 LED2、LED4 成組交替閃爍，表示正在加熱。
2	4 個 LED 同時閃爍，表示進入保溫狀態。
⦿：綠燈閃爍 ○：關閉	

⚠ 警告

- 當智慧電池溫度低於 -10°C 或高於 70°C，無人機將不允許起飛，建議等自加熱結束或自然冷卻至適宜溫度後再進行操作。

- 當智慧電池溫度低於 5℃時，電池會因低溫導致內阻加大及電壓驟降，使得電池可使用容量減少，導致續航時間減少。在低溫環境下，進行起飛前務必確保電池電量為充滿狀態。
- 若智慧電池電量低於 50%，不建議起飛。電量較低時，電池活性難以啟用，會降低飛行的安全性。
- 在飛行過程中，當飛行應用提示低電量警報時，建議立刻返航或降落。
- 在部分低溫環境下，即使開啟電池自加熱功能，智慧電池溫度仍有可能無法達到可用的溫度，請在加熱過程中增加保溫措施。
- 為了發揮智慧電池的最佳性能，建議飛行前將電池溫度保持在 15℃至 35℃。
- 低溫環境下，智慧電池自加熱時間可能較長，建議使用者提前對電池保溫，以縮短自加熱時間。

5.3.5 智慧電池充電

將官方標配的 MDX120W 電池充電器的充電介面連線至智慧電池介面處，AC 插頭處則連線至交流電源（100-240V~ 50/60Hz）。

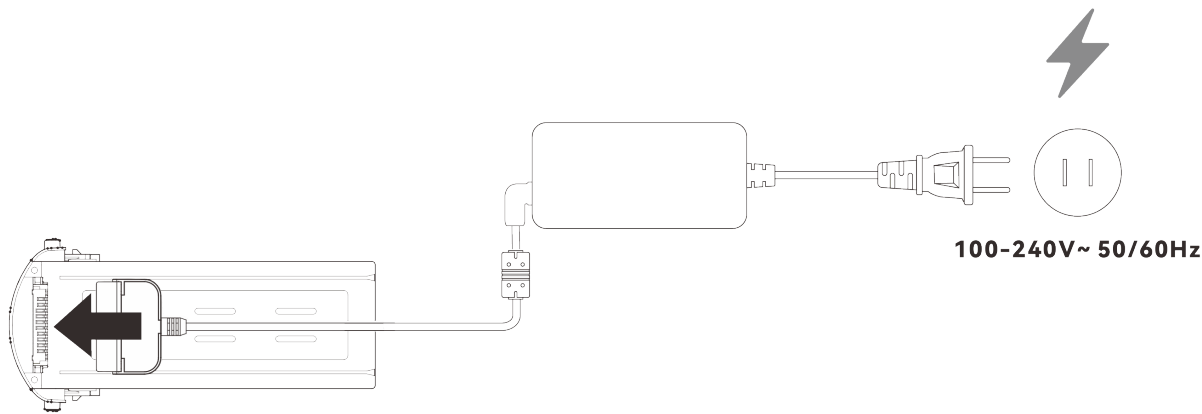


圖 5-6 透過電池充電器給智慧電池充電

表 5-6 智慧電池電量情況（充電時）

0%~25%	26%~50%	51%~75%	76%~100%
■：綠燈常亮 ○：綠燈閃爍			

⚠ 警告

- 請勿對出現冒煙、鼓包、漏液、外觀破損的電池進行充電。

- 請勿使用損壞的充電裝置對智慧電池進行充電。
- 禁止改造道通智能提供的智慧電池或充電裝置。
- 請勿使用非道通智能提供或授權的電池和充電裝置。對於使用第三方的電池或充電裝置而引發的電池事故、飛行故障等，道通智能概不負責。
- 充電過程中智慧電池應遠離易燃易爆物品。
- 當智慧電池充電結束後，應及時斷開充電器與智慧電池、電源之間的連線。
- 飛行結束後，建議先等待智慧電池自然冷卻至適宜溫度後，再進行充電。智慧電池的溫度若高於 45°C (113°F)，與充電裝置連線後，將啟用電池溫度保護功能，此時電池將無法充電直至電池溫度降低到 40°C 以下。

備註

- 開展飛行前，建議將無人機智慧電池充至滿電狀態。
- 一般情況下，無人機智慧電池充滿需要耗時約 90 分鐘，但充電時間與剩余電量相關。

表 5-7 智慧電池電量指示燈的其他警告說明

LED1	LED2	LED3	LED4	警告說明
0	0	0	0	充電溫度過高。
0	0	0	0	充電電流過高並已造成短路。
0	0	0	0	放電時發生了過電流、過載或短路問題

0: 指示燈閃爍 0: 關閉

5.4 智慧電池的儲存與運輸

智慧電池儲存時，應注意避免接觸水源或熱源，並儲存在乾燥、通風良好的室溫環境。

理想儲存條件為：電量保持在 60% 左右，且環境溫濕度維持在 22°C 至 28°C (72°F 至 82°F)，65% ±20%RH 內。

ABX40 智慧電池的能量為 120Wh，ABX41 智慧電池的能量為 136.5Wh，務必參考所在地的鋰電池運輸政策進行託運或攜帶。

 警告

- 進行儲存或運輸前請先關閉智慧電池。
- 智慧電池應存放在兒童和寵物無法接觸到的地方。
- 智慧電池應存放在遠離陽光直射、水或反應性化學品的地方。
- 請勿將智慧電池暴露在明火、爆炸或其他危險場景下。
- 請勿將智慧電池存放在極端溫度下，極端溫度下電池使用壽命會縮短，甚至造成電池損壞或失效。若電池超過 1 天不使用，應存放在 $-20^{\circ}\text{C}\sim+35^{\circ}\text{C}$ 環境中。
- 請勿將智慧電池放置於微波爐或壓力鍋中。
- 請勿將智慧電池直接放置於導體體平面上（如金屬外殼或面板上）。
- 請勿在智慧電池上放置重物。電池受到外力沖擊可能會造成破損甚至引發起火爆炸。
- 請勿將智慧電池與尖銳物體、手表、金屬項鍊、耳環或其他金屬物件一起儲存或運輸。
- 請勿運輸出現外觀破損或電量高於 30% 的電池。
- 若長期閒置，請每 3 個月對智慧電池進行一次充電，以免長期低電量影響電池使用壽命。

5.5 智慧電池的保養與處理

5.5.1 智慧電池的保養

為保持無人機智慧電池的活性，建議達成以下任一條件時對電池進行保養：

- 智慧電池的循環次數每達到 50 次，則建議進行一次電池保養。
- 智慧電池閒置時間達到 3 個月。
- 智慧電池偶爾出現影響電池壽命的情形，可以嘗試保養修復。
- 飛行應用提示智慧電池需要保養。

智慧電池可以進行以下保養檢查項目：

1. 將智慧電池進行一次標準充放電操作。
2. 將智慧電池插入無人機並開啟電源，透過飛行應用檢視電池信息，檢查電池電芯壓差是否小於 0.1V，電池韌體是否已升級至最新版本。
3. 檢查智慧電池是否存在鼓包、漏液、破損的情況。
4. 檢查智慧電池介面是否存在汙損、破損或生鏽的情況。

5.5.2 標準充放電操作流程

請按下述流程對智慧電池進行標準充放電操作：

1. 使用無人機套裝標配的 MDX120W 電池充電器將智慧電池充電至 100% 電量，靜置 1 小時。

2. 將智慧電池插入無人機後進行飛行，當電池剩余電量小於 20%後控制無人機降落，再取出電池。
3. 將智慧電池靜置 8 小時。
4. 完成上述操作後，即完成一次標準的電池充放電操作。

5.5.3 智慧電池更換標準

- 智慧電池表面存在明顯的鼓包、漏液、破損等情況。
- 智慧電池電源介面處的金屬觸點出現破損或無法清除的銹跡。
- 智慧電池的循環次數達到 200 次以後，建議更換新的電池。
- 經過連續 2 次標準充放電操作，出現異常現象的電池仍無法修復時，建議更換新的電池。

5.5.4 智慧電池的回收

- 對於出現破損、漏液等因外殼完整性受到破壞而報廢的智慧電池，建議將其完全浸入盛滿 5% 濃度鹽水的絕緣水桶中保持 48 小時以上，直至電池完全放電。

對於正常報廢的智慧電池，應當在確認完全放電後，按照所在地鋰電池廢棄物的處理政策進行回收處理，避免汙染環境。

❗ 重要

- 若智慧電池發生起火，請使用沙或乾粉滅火器等固體類滅火器材。

第六章 飛行應用

6.1 軟體簡介

Autel Enterprise 是道通智能為行業應用開發的一款飛行應用軟體。軟體整合航點任務、多邊形任務等多種任務模式，易於操作上手。最新版本（V2.1.119 及更高）支援單機對頻和多機對頻模式。

備註

- 基於 V2.1.119 版本編寫，部分 UI 介面可能會因後續版本升級而變化，請以實際互動介面為準。

6.2 首頁

遙控器開機後，將自動進入飛行應用首頁。

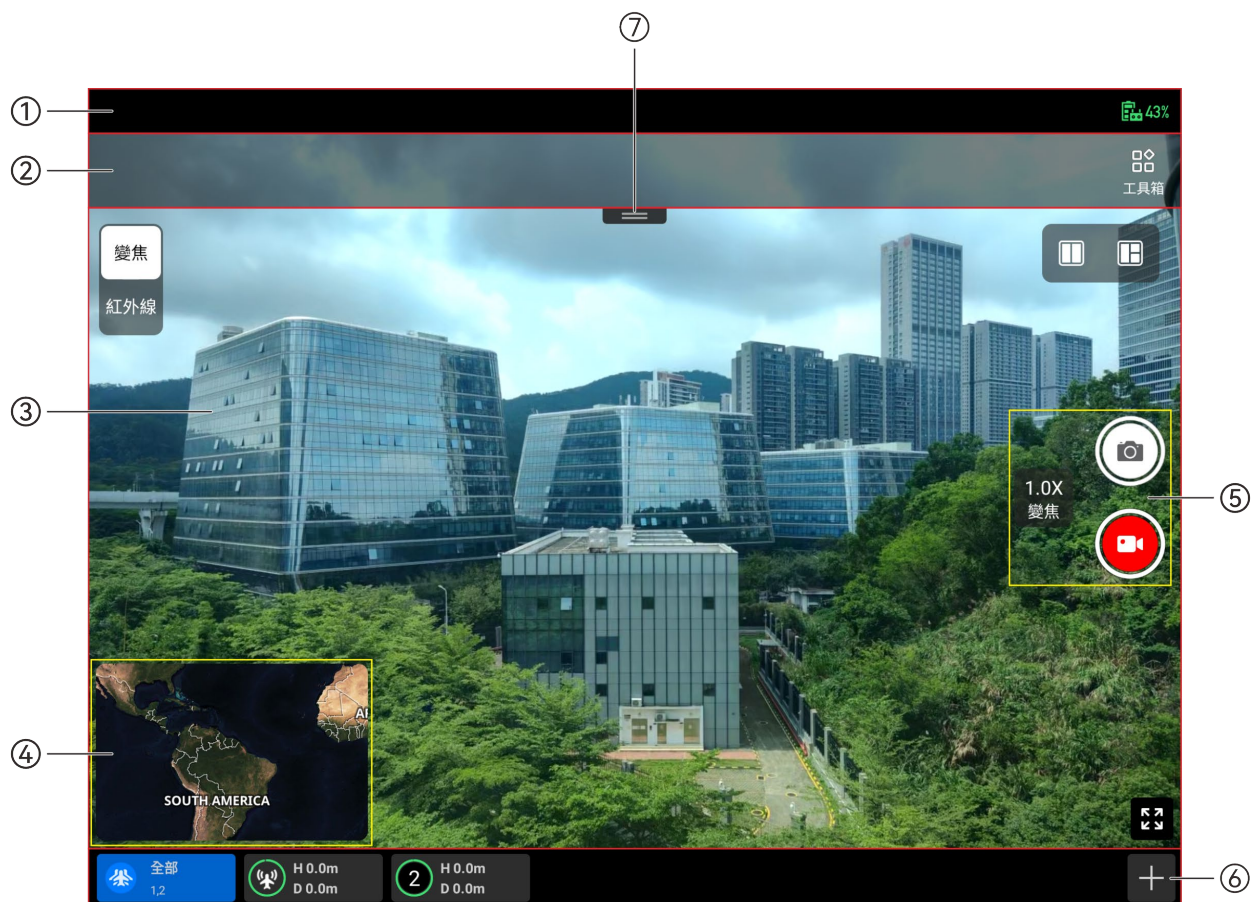


圖 6-1 飛行應用首頁（融光 4T/4T XE 雲臺，多機對頻狀態）

表 6-1 飛行應用首頁說明

序號	名稱	描述
1	狀態通知欄	詳情請參考本章「6.3 狀態通知欄」。 單機對頻模式下： ➤ 將顯示無人機系統的警告提示及警告資訊、飛航模式和任務狀態、遙控器電量、遙控訊號、GNSS 訊號、無人機電量、規避障礙物系統工作狀態以及飛行檔位等資訊。 多機對頻模式下，根據選中的無人機顯示不同的狀態資訊。 ➤ 當選中全部無人機時（即選擇「全部」），僅顯示無人機系統的警告提示及警告資訊、遙控器電量。 ➤ 當選中團隊內的某一無人機時，將顯示該無人機的警告提示及警告資訊、飛航模式和任務狀態、遙控器電量、遙控訊號、GNSS 訊號、無人機電量、規避障礙物系統工作狀態以及飛行檔位等資訊。
2	工具欄	為使用者提供某些常用功能的快速啟用入口。 使用者可以自行從「工具箱」內新增常用功能圖示至工具欄。
3	「相機」分屏頁面	即時顯示當前被選中的無人機的影像傳輸畫面，使用者可在此頁面操控雲臺相機拍照或錄影。 ➤ 當選中全部無人機時（即選擇「全部」），將顯示執行此操作前被選中的無人機的影像傳輸畫面。
4	「地圖」迷你視窗	可進入「地圖」全屏頁面。
5	相機功能入口	為使用者提供雲臺相機的操作和設定入口。 ➤ 當選中全部無人機時（即選擇「全部」），「」圖示將置灰無法啟用。
6	裝置預覽切換	多機對頻模式下，顯示團隊內的所有無人機（此在單機對頻模式下不出現），使用者可以選中某一無人機後對其進行單獨的設定和控制。 ➤ 當選中全部無人機時（即選擇「全部」），「」圖示將置灰無法啟用。
7	工具欄隱藏按鈕	點選可隱藏工具欄。

💡 提示

- 飛行應用可自動識別無人機掛載的雲臺型號，並自動調整首頁顯示佈局。選中掛載不同型號雲臺的無人機後，飛行應用顯示的首頁會存在差異。

表 6-2 首頁多屏切換操作

序號	圖示	圖示說明	描述
1		雙屏模式	點擊此圖示，可進入雙屏模式。 融光 4T/4 XE 雲臺： ➢ 遙控器螢幕左右兩側可以任選「地圖」、「變焦」、「紅外線」三種分屏頁面中的兩種。 融光 4N 雲臺： ➢ 遙控器螢幕左右兩側可以任選「地圖」、「廣角」、「夜視」、「紅外線」四種分屏頁面中的兩種。
2		三屏模式	點擊此圖示，可進入三屏模式。 融光 4T/4T XE 雲臺： ➢ 遙控器螢幕左側為「地圖」分屏頁面，右側上部為「變焦」分屏頁面，右側下部為「紅外線」分屏頁面。 融光 4N 雲臺： ➢ 遙控器螢幕左側預設為「地圖」分屏頁面，右側上部預設為「廣角」分屏頁面，右側下部預設為「夜視」分屏頁面。每個分屏頁面均可切換至「紅外線」分屏頁面。
3		四屏模式	點擊此圖示，可進入四屏模式。此模式僅支援融光 4N 雲臺。 ➢ 四屏模式下，遙控器螢幕左側上部為「廣角」分屏頁面，左側下部為「地圖」分屏頁面，右側上部為「夜視」分屏頁面，右側下部為「紅外線」分屏頁面。
4		窗口最大化	點擊此圖示，分屏頁面將調整為對應的全屏頁面。

💡 提示

- 在任一相機全屏頁面或分屏頁面內任意處上滑，可隱藏所有功能圖示；若下滑，則恢復功能圖示顯示。

6.3 狀態通知欄



圖 6-2 狀態通知欄

表 6-3 狀態通知欄說明

序號	圖示	圖示說明	描述
1		警告信息	顯示當前無人機警告信息： ➢ 灰色表示遙控器與無人機未連線。 ➢ 橙色表示中級警告，無人機不會禁止起飛，但需要注意飛行安全。 ➢ 紅色表示高級警告，無人機將禁止起飛，需使用者處理故障後，才可起飛。
2		飛航模式	顯示當前無人機的飛航模式。 共有 3 種模式：GNSS 模式、視覺定位模式、姿態模式，詳情請參考第三章「3.9.1 飛航模式」。
3		任務狀態	顯示當前無人機執行的任務類型或執行狀態。
4		未插入記憶卡	表明當前無人機內未安裝 microSD 記憶卡。
5		遙控器電量	顯示當前遙控器的剩餘電量情況。
6		遙控訊號狀態	- 顯示當前遙控器與無人機之間的影像傳輸訊號狀態。 - 點擊該圖示後可顯示具體訊號狀態： - 訊號為 3-5 格時，遙控訊號顯示「強」。 - 訊號為 1-2 格時，遙控訊號顯示「弱」。 - 與無人機未連線時，遙控訊號置灰顯示。
7		RTK 訊號狀態	無人機安裝 RTK 模組後，顯示當前無人機 RTK 訊號強度和定位精度等級。
8		GNSS 訊號狀態	- 顯示當前無人機的 GNSS 訊號狀態。 - 點擊該圖示後可顯示具體的訊號狀態和搜星數量。 - 無人機無法獲取 GNSS 訊號時，GNSS 訊號置灰顯示。
9		無人機電量	- 顯示當前無人機剩餘電量情況。 - 點擊該圖示後可顯示無人機電池的電量、電壓和溫

			度。
10		規避障礙物系統	顯示無人機規避障礙物系統的啟用狀態。 ➤ 綠色表示規避障礙物系統已啟用。 ➤ 紅色表示規避障礙物系統關閉。
11		檔位顯示	顯示無人機當前的飛行檔位，點選可進行切換，包含低速檔、順暢檔、標準檔、狂暴檔四種，檔位含義請參考第三章「3.9.2 飛行檔位」。

6.4 工具欄

工具欄位於飛行應用狀態通知欄下方，用於為使用者提供某些功能的快速啟用入口。

在工具欄內，使用者可長按並拖動功能圖示來進行自訂排序；同時也支援點擊「」圖示進入工具箱，點擊工具箱右側的「」圖示可對工具欄內的功能圖示進行新增或刪減，也可將工具箱內的功能圖示新增至工具欄。

 提示

- 工具欄最多支援新增 12 個功能圖示，部分功能需要無人機硬體支援，不可啟用的功能將置灰顯示。
- 當選中全部無人機時（即選擇「全部」），部分功能圖示將置灰而無法啟用。



圖 6-3 工具欄

表 6-4 工具欄說明

序號	圖示	圖示名稱	描述
1		工具箱	點選此圖示，可進入「工具箱」，方便使用者檢視所有快捷功能圖示。
2		編輯	點選此圖示，可從工具箱中新增功能圖示至「工具欄」中或者將「工具欄」中的功能圖示移至工具箱中。
3		目標鎖定	點選此圖示，無人機將自動鎖定選中的目標。
4		夜航燈	點選此圖示，無人機將開啟夜航燈。
5		歷史標記	點選此圖示，可檢視地圖上的所有標記點。
6		掛載裝置	點選此圖示，將開啟無人機掛載裝置的功能面板。
7		隱蔽模式	點選此圖示，簽署免責聲明後，無人機將關閉夜航燈、俯視燈。

8		編隊飛行	團隊內的無人機全部起飛且飛行高度超過 30 米時，選中全部無人機，點選此圖示，可以執行編隊飛行。飛行時，非中繼無人機將按照設定的水平間隔向中繼機靠攏，最終和中繼機保持同一航向飛行。
9		錄製螢幕	點選此圖示，將錄製當前螢幕。
10		截取畫面	點選此圖示，將擷取當前螢幕。
11		測距	點選此圖示，將自動測量鏡頭中央的目標點到無人機的距離以及目標點的海拔高度和經緯度。
12		目標識別	點選此圖示，無人機將智慧識別目標物件類型。
13		俯視燈	點選此圖示，將開啟無人機俯視燈，用於提高無人機在暗光環境下降落時的環境光亮度。
14		多邊形任務	點選此圖示，可進入「多邊形任務」編輯頁面。
15		任務錄製	點選此圖示，將記錄任務飛行中無人機和雲臺的姿態與動作等參數，方便下一次直接復現作業流程。
16		匯入	點選此圖示，將儲存在本地的任務（支援 KML 格式）匯入到任務庫。
17		快速任務	點選此圖示，在地圖上設定快速任務點後，可讓無人機飛向任務點執行臨時任務。
18		航點任務	點選此圖示，可進入「航點任務」編輯頁面。
19		任務庫	點選此圖示，進入「任務庫」頁面，可對之前儲存的歷史任務進行查詢、編輯、收藏、刪除以及匯出。
20		快速拼圖	點選此圖示，配置遙控器連線安裝有二/三維建圖軟體的計算機裝置，可以實現快速二維建圖。
21		建模環繞	點選此圖示，無人機將以當前位置為圓心繞圈飛行。
22		精準復拍	點選此圖示，無人機飛至目標點後，將精準拍攝復現上一次的拍攝影像。

23		相簿	點選此圖示，可檢視「飛機相簿」和「本地相簿」的素材並進行下載或刪除操作。
24		除霧	點選此圖示，可使拍攝或錄製場景顯得更加通透，增強色彩對比，用於消除畫面中的「起霧現象」或微量霧霾引起的畫面清晰度不足的現象。
25		專業影像	點選此圖示，可對雲臺相機相關參數進行專業設定。
26		相機亮度	點選此圖示，可左右滑動滑塊來調節相機的亮度。
27		超感光	點選此圖示，“廣角相機”和“夜視”相機在錄製影片時可進入夜拍模式，即使在弱光環境下拍攝，呈現的畫面依然明亮。
28		單機對頻	點選此圖示，實現單個遙控器與單架無人機對頻連線。
29		多機對頻	點選此圖示，最多可實現 2 個遙控器和 2 架無人機對頻，組建一個團隊。
30		飛機點	點選此圖示，以無人機當前位置在地圖上放置標記點。
31		遙控器點	點選此圖示，以遙控器當前位置在地圖上放置標記點。
32		自由打點	點選此圖示，可以在地圖上自由放置標記點。 飛行員角色遙控器或觀察員角色遙控器均可以進行自由打點操作。同一任務中，團隊內的遙控器可以共享前 10 個自由打點的標記點。超出該數量的標記點將各自儲存在進行打點操作的遙控器上。
33		直播	點選此圖示，可以對無人機即時影像傳輸畫面進行直播設定，支援 RTMP 和 GB28181 兩種推流方式。
34		使用者服務	點選此圖示，進入「個人中心」頁面。
35		設定	點選此圖示，進入設定頁面。
36		飛行記錄	點選此圖示，可檢視無人機的飛行記錄，或同步至第三方平臺，此功能需登入道通智能雲服務賬號。
37		飛行日誌	點選此圖示，可以查詢無人機的飛行日誌，此功能需登

			入道通智能雲服務賬號。
38		資料加密	點選此圖示，可以為拍攝的媒體素材設定安全密碼進行加密。
39		使用者手冊	點選此圖示，可以檢視有關飛行應用的使用教程。

6.5 設定頁面

1. 多機對頻模式下，當選中團隊內的全部無人機（即選擇「全部」）後，使用者可以點選頁面右上角的「」圖示，展開無人機快捷設定面板，執行以下操作：
- 在「影像」一欄內預覽各無人機的状态資訊（無人機電量、遙控訊號、GNSS 訊號）以及切換無人機雲臺相機鏡頭。

➢ 在「設定」一欄對團隊內的所有無人機的飛行檔位、規避障礙物方式、飛行高度、返航高度、失聯行為進行統一設定。

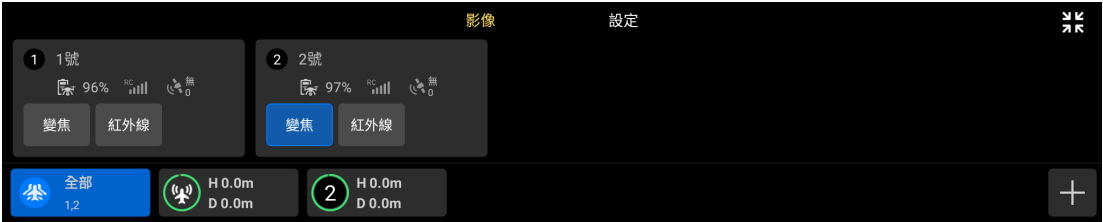


圖 6-4 多機對頻模式下的快捷設定面板

 提示

- 點選快捷設定面板右上角的「」圖示，可以摺疊該面板。
- 點選快捷設定面板右下角的「」圖示，可以選擇進入聯網設定頁面（即「我的團隊」頁面）。

2. 單機對頻模式下，或多機對頻模式下選中團隊內的某一無人機時，使用者可點選工具欄右側的「」圖示，然後點選「」圖示進入該無人機の設定頁面。在設定頁面內，使用者可對飛控、規避障礙物、遙控器、影像傳輸、電池、雲臺以及相關輔助功能進行設定。



圖 6-5 設定頁面（圖示為飛控參數設定）

■ 飛控參數設定

在設定頁面側邊欄點擊「」圖示可以進入「飛控參數設定」子頁面，使用者可以執行以下操作：

1. 返航高度設定

當執行自動返航時，無人機將上升至該返航高度後再開始返航。

2. 開啟/關閉高度限制

- 若開啟高度限制，則無人機最大可上升至設定的限高值。
- 若關閉高度限制，則無人機可根據使用者手動操控保持上升狀態直至電量耗盡。

3. 開啟/關閉距離限制

- 若開啟距離限制，則無人機將在以起飛點為圓心，設定的限遠值為半徑的範圍內飛行。
- 若關閉距離限制，則無人機可根據使用者手動操作保持飛行狀態直至電量耗盡或觸發失聯行為。

4. 飛行檔位設定

無人機支援低速檔、順暢檔、標準檔、狂暴檔四個檔位設定，不同檔位的差異請參考第三章「[3.9.2 飛行檔位](#)」。

5. 返航點設定

- 若選擇「飛機目前位置」，則返航點設定為無人機的目前位置。
- 若選擇「遙控器目前位置」，則返航點設定為遙控器的目前位置。

6. 指南針校準/IMU 校準

詳細校準流程請參考第二章「[2.12 無人機校準](#)」。

7. 失聯行為設定

失聯行為是指飛行過程中，當無人機與遙控器斷開連線丟失通訊訊號 4 秒後，無人機將要執行的飛行行為；失聯行為預設設定為「返航」。

- 若選擇「返航」，當無人機失聯時，無人機將自動回到返航點。
- 若選擇「懸停」，當無人機失聯時，無人機將懸停在當前位置。
- 若選擇「降落」，當無人機失聯時，無人機將降落在當前位置。

警告

- 盡管飛行應用內允許設定的飛行高度在 20-800 米範圍內，這並不代表設定的高度一定符合所在地法律法規要求。
- 返航高度的設定應高於飛行範圍內的障礙物高度。
- 返航高度的設定應符合所在地（飛行範圍內）法律法規的要求。
- 無人機的返航高度調整請參考第二章「[2.7.4 自動返航機製](#)」。

備註

- 若未設定返航點，則無人機預設起飛點作為返航點。

提示

- 合理進行高度限制/距離限制的設定，可增加飛行安全系數。
- 設定限高值應不低於返航高度的數值，並且應符合所在地（飛行範圍內）法律法規的要求。在不合適的飛行高度使用無人機，可能存在法律風險，請遵守相關區域的飛行安全要求。
- 無人機在失聯返航過程中，重新連線到遙控器時，無人機仍將保持返航狀態。此時使用者可以透過點按或長按 2 秒遙控器上的暫停按鍵「」直至遙控器發出「嘀」聲來暫停或退出自動返航，也可透過下拉遙控器的俯仰搖桿來退出自動返航，退出自動返航後，遙控器將重新獲得對無人機的控制權。

■ 規避障礙物設定

在設定頁面側邊欄點擊「」圖示進入「規避障礙物設定」子頁面，使用者可以執行以下操作：

1. 避障行為設定

- 若選擇「剎停」，則可對安全距離進行設定。手動飛行時，當無人機遇到障礙物，將在所設定的「安全距離」自動減速剎停並懸停在原地。
- 若選擇「繞行」，則可對安全距離進行設定。當無人機遇到障礙物時，將在所設定的「安全距離」自動減速並自主決策隨機從障礙物左、右、上任一方向繞行。
- 若選擇「關閉」。無人機在遇到障礙物時將不會自動減速剎停或繞行。

2. 警告距離設定

當無人機遇到障礙物時，將在所設定的「警告距離」進行警告提醒。

3. 開啟/關閉顯示雷達圖

- 若開啟顯示雷達圖，無人機在檢測到障礙物時，將會在相機頁面根據設定的安全/警告距離進行風險提示。
- 若關閉顯示雷達圖，則無人機在檢測到障礙物時，不會在相機頁面進行風險提示。

4. 開啟/關閉障礙物聲音提示

- 若開啟障礙物聲音提示，遇到障礙物時，無人機將發出聲音提示。

5. 開啟/關閉降落保護

- 若開啟降落保護，無人機在降落前將偵測地面情況是否適合降落。

警告

- 為了飛行安全，建議設定避障行為為「剎停」或「繞行」。
- 當無人機的飛行檔位設定為狂暴檔時，規避障礙物功能將不可用。

提示

- 當無人機執行自動任務（如自動返航、航點任務、多邊形任務）時，無人機的避障行為將跟隨設定為「關閉」或「繞行」（在「避障設定」裡設定避障行為為「剎停」或「繞行」時）。
- 開啟降落保護功能後，若無人機檢測到地面不適合降落，將在降落點上空保持懸停，此時需要人為操控搖桿控制對無人機在合適地點進行降落。

■ 遙控設定

在設定頁面側邊欄點擊「」圖示進入「遙控設定」子頁面，使用者可以執行以下操作：

1. 搖桿模式設定

無人機支援中國手、美國手、日本手三種搖桿模式設定，三種搖桿模式的差異請參考第四章「[4.10.1 搖桿模式](#)」。搖桿模式預設為「美國手」。

2. 校準遙控器

詳細校準流程請參考第四章「[4.14 遙控器校準](#)」。

3. 校準遙控器指南針

詳細校準流程請參考第四章「[4.13 遙控器指南針校準](#)」。

4. 遙控器自訂按鍵 C1/C2 設定

C1/C2 自訂按鍵的功能說明請參考第四章「[4.11.1 C1/C2 自訂按鍵](#)」。

5. EXP 設定

X 軸為搖桿物理輸出量，Y 軸為搖桿邏輯輸出量，即：X 軸表示當前控制搖桿產生的位移，Y 軸表示當前無人機實際響應的力度。

■ 影像傳輸設定

在設定頁面側邊欄點擊「」圖示進入「影像傳輸設定」子頁面，使用者可以執行以下設定：

1. 影像傳輸模式設定

遙控器將以選定的解析度接收影像傳輸畫面並進行顯示。

2. 影像傳輸頻帶

- 自動：無人機與遙控器之間自動選擇合法頻帶進行影像傳輸。
- 2.4G：無人機與遙控器之間透過 2.4G 頻帶進行影像傳輸。
- 5.8G：無人機與遙控器之間透過 5.8G 頻帶進行影像傳輸。

3. 分割畫面效果設定

- 等比縮放：雙屏模式下，影像傳輸畫面被等比縮小。
- 適合螢幕大小：雙屏模式下，影像傳輸畫面為鋪滿螢幕。

提示

- 影像傳輸模式：流暢為 720P 規格，高清為 1080P 規格。
- 飛行應用會根據無人機的 GNSS 定位資訊自動提供符合所在地法律規定的頻帶選擇。
- 若無人機開機後未獲取到 GNSS 定位資訊，則無人機與遙控器之間的影像傳輸頻帶強制設定為「2.4G」。
- 多機對頻模式下，圖傳頻段僅支援設定為「自動」。

■ 飛機電量

在設定頁面側邊欄點擊「」圖示進入「飛機電量」子頁面，使用者可以執行以下操作：

1. 檢視智慧電池基本信息

即時檢視智慧電池的剩餘電量、電芯溫度、輸出電壓、放電次數以及剩餘電量能支援的飛行時間。

2. 電池電量警報閾值設定

- 嚴重低電量警報：紅色狀態，可設定範圍 8%~25%，無人機的電量達到此閾值時會觸發強制降落。
- 低電量警報：橙色狀態，可設定範圍 15%~50%，其中低電量警報閾值至少比嚴重低電量警報閾值高 5%，無人機的電量達到此閾值時會觸發自動返航。

3. 開啟/關閉快速換電

開啟後，可在無人機不關機的情況下實現智慧電池熱替換，避免重新開機等待。

提示

- 智慧電池輸出電壓超出正常範圍時，呈紅色嚴重警報狀態。
- 智慧電池放電次數超出 200 次時，呈紅色嚴重警報狀態，此時需要更換新電池。

■ 雲臺設定

在設定頁面側邊欄點擊「」圖示進入「雲臺設定」子頁面，使用者可以執行以下操作：

1. 雲臺俯仰軸最大速度設定

設定雲臺在俯仰軸上每秒轉動的角度（單位：°/秒）。

2. 開啟/關閉雲臺仰視功能

- 若啟用雲臺仰視，則雲臺可在水平基準面上再向上旋轉 30 度。
- 若不啟用雲臺仰視，則雲臺最多只能保持平視或俯視，不可向上轉動切換為仰視視角。

3. 雲臺自動校準

詳細校準流程請參考第二章「[2.12.3 雲臺自動校準](#)」。

4. 雲臺微調

當雲臺位置發生傾斜時，點擊「雲臺微調」，分別點擊「水平微調」、「偏航微調」、「俯仰微調」功能下的按鈕進行微調，使螢幕中的水平、垂直軸和螢幕的橫縱軸保持對齊。

5. 重設雲臺參數

恢復雲臺參數為預設設定。

警告

- 操作雲臺時，務必確保雲臺保護罩已被取下，且雲臺活動空間內不存在障礙物干涉。

■ RTK 設定*

單機對頻模式下，當無人機安裝 RTK 模組後，在設定頁面側邊欄點選「」圖示進入「RTK 設定」子頁面，使用者可以執行以下操作：

1. 開啟/關閉 RTK 定位

開啟後，當無人機連線到網路 RTK 服務時，可實現釐米級的定位精度。

- RTK 模組異常時，請手動關閉 RTK 定位，使無人機切換回 GNSS 模式。
- 無人機處於飛行狀態時，如開啟 RTK 定位，請保持無人機為懸停狀態，直至無人機完成搜星。

2. 檢視 RTK 網路狀態

開啟 RTK 定位，並輸入網路 RTK 賬號後，點選「登入賬號」按鈕將進行 RTK 網路連線：

- 如連線正常，將顯示「連線成功」。
- 如連線異常，將顯示「連線失敗」以及提示失敗原因。

3. 網路 RTK 服務配置

輸入網路 RTK 伺服器地址、埠、賬號、密碼以及掛載點，完成網路 RTK 服務配置。

- 點選「登入賬號」按鈕進行網路 RTK 服務登入。如果存在網路 RTK 配置異常，將進行提示。
- 點選「歷史賬號」按鈕查詢已配置的網路 RTK 賬號。無人機支援儲存多個網路 RTK 賬號。
- 點選「自動連線」右側按鈕，可開啟或關閉網路 RTK 賬號自動登入功能。

4. 檢視 RTK 座標系

完成 RTK 網路連線後，可在 RTK 座標系欄內檢視座標系類型、RTK 定位方式、經緯度、海拔、搜星數量以及標準差。

備註

- 啟用網路 RTK 服務，需要遙控器或無人機聯網。
- 安裝 RTK 模組後，狀態通知欄將同步顯示 RTK 訊號狀態圖示。
- 多機對頻模式下，RTK 功能無法啟用，飛行應用內將不顯示「RTK 設定」。

■ 更多設定

在設定頁面側邊欄點擊「」圖示進入「更多設定」子頁面，使用者可以執行以下設定：

1. 單位設定

設定飛行應用內顯示的「速度/距離單位」、「面積單位」、「溫度單位」、「座標類型」的單位類型。

2. 燈光設定

- 開啟/關閉隱蔽模式
 - 若開啟隱蔽模式，則預設關閉無人機的夜航燈和俯視燈。。
 - 若不開啟隱蔽模式，則可對夜航燈、俯視燈進行設定。
- 設定俯視燈
 - 若選擇「自動」，則俯視燈將自動根據周圍亮度進行開關。
 - 若選擇「打開」，則預設一直打開俯視燈。
 - 若選擇「關閉」，則俯視燈將預設關閉。

3. 開啟/關閉視覺定位

- 若開啟視覺定位，則無人機在 GNSS 訊號不佳的地方將保持懸停。

4. 選擇 GNSS 定位制式

- 若選擇「自動」，則無人機將自動選擇訊號最佳的 GNSS 定位訊號。
- 若選擇「北斗」，則無人機將只接收北斗導航系統的 GNSS 定位訊號。

5. 開啟/關閉民航局飛行動態資料通報

根據中國大陸的法律法規要求，在境內飛行的無人機需要將飛行資料需透過網路即時上報給中國民航官方系統。

6. 實名登記號碼填寫

根據中國大陸的法律法規要求，在境內飛行的輸入無人機的實名登記號碼，詳情請參考第二章「[2.1 合法使用須知](#)」。

7. 開啟/關閉空中緊急停槳

- 若選擇「關閉」，將不啟用空中緊急停槳功能。
- 若選擇「打開」，在飛行時，可隨時透過雙搖桿同時向下內掰或外掰，使無人機螺旋槳停止轉動。

- 若選擇「僅故障時」，則當無人機發生故障時，可透過雙搖桿同時向下內掰或外掰，使無人機螺旋槳停止轉動。

8. 目標辨識設定

無人機支援識別「人」、「車」、「船」以及「煙霧/火」四類目標類型，使用者可自行設定需要識別的類型。

9. Remote ID

根據所在地（非中國大陸）的法律法規要求，輸入飛行員註冊號，詳情請參考第二章「[2.1 合法使用須知](#)」。輸入成功後，將提示 Remote ID 的廣播狀態。

10. 語言設定

選擇相應語言後，飛行應用將自動重啟，並切換為選擇的語言進行顯示。

11. 快捷操作設定

支援「工具欄」和「懸浮球」兩種樣式，選擇後將以對樣式展示快捷功能圖示。

12. 關於

可以檢視飛行應用版本號以及無人機、遙控器、雲臺、智慧電池的韌體版本和序列號。同時支援對飛行應用和裝置韌體進行升級檢測。

警告

- 開啟隱蔽模式，可能會違反地方法律法規，如非必要，請勿開啟。
- 起飛前，若關閉了無人機的視覺定位，則在起飛後，請勿啟用視覺定位，此操作將可能導致視覺定位功能失效。如需重新啟用視覺定位，建議將無人機降落後再執行相關操作。
- 當 GNSS 定位失效時，如環境光照條件和表面紋理滿足條件，無人機將進入視覺定位模式。
- 當 GNSS 失效時，如環境光照條件和表面紋理不滿足條件，無人機將進入姿態模式。此模式下使用無人機飛行安全風險高，極易導致飛行事故。
- 切換 GNSS 定位制式後，需重啟無人機才能生效。
- 請慎重使用空中緊急停槳功能，停槳後，無人機將不受控自由墜落。此功能僅用於降低無人機發生故障後可能造成的附加傷害或損失，使用時應注意規避人群或建築物。
- 使用空中緊急停槳後，應停止使用無人機，並聯系道通智能對無人機進行動力系統檢查。

提示

- 俯視燈主要用於在無人機降落階段增強降落點的環境光亮度，提高無人機底部視覺避障鏡頭的感知能力，確保無人機安全降落。
- 啟用視覺定位功能，是進入視覺定位模式的必要條件，詳情請參考第三章「[3.9.1 飛航模式](#)」。
- 網路不佳時，相關飛行資料將快取在使用者的本地裝置中。

6.6 姿態球

單機對頻模式下，或多機對頻模式下當選中團隊內的某一無人機時，將在頁面右下角顯示該無人機的姿態球。

姿態球主要用於動態顯示無人機、遙控器、返航點之間的相對位置資訊，以及顯示無人機的相關姿態、飛行速度、無人機電量及續航時間等飛行安全資料。無人機的任何狀態變化都將呈現在姿態球中。

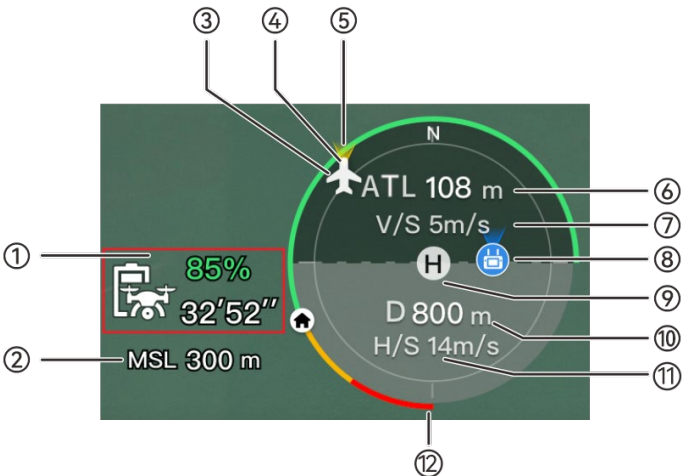


圖 6-6 姿態球

表 6-5 姿態球說明

序號	說明	描述
1	無人機預估 剩余飛行時間	顯示當前無人機剩余電量及剩余預估飛行時間。
2	MSL 海拔高度	指當前無人機以平均海平面（MSL）為基準的絕對高度。
3	無人機位置	顯示當前無人機所在方位。便於觀察無人機與遙控器之間的大概位置。
4	無人機朝向	顯示當前無人機的機頭朝向。如視線中已無法看見無人機，可結合無人機位置與無人機朝向，操控無人機返航。
5	雲臺朝向	顯示當前無人機的雲臺朝向。
6	垂直高度	指當前無人機相對起飛點的飛行高度。
7	垂直速度	指當前無人機在垂直方向上的飛行速度。
8	遙控器位置	顯示當前遙控器的方位。便於觀察無人機與遙控器之間的大概位置。

9	Home 點	指設定的無人機返航點。
10	水平距離	指當前無人機相對起飛點的水平距離。
11	水平速度	指當前無人機在水平方向上的飛行速度。
12	無人機電量	動態環形電量條即時顯示當前無人機剩余電量。

6.7 地圖頁面

飛行應用處於分屏模式時，點選「地圖」分屏頁面角落的「」圖示；或在進入「變焦」相機全屏頁面、「紅外線」相機全屏頁面、「夜視」相機全屏頁面、「廣角」相機全屏頁面後，點選左下角「地圖」迷你視窗，都可進入「地圖」全屏頁面。

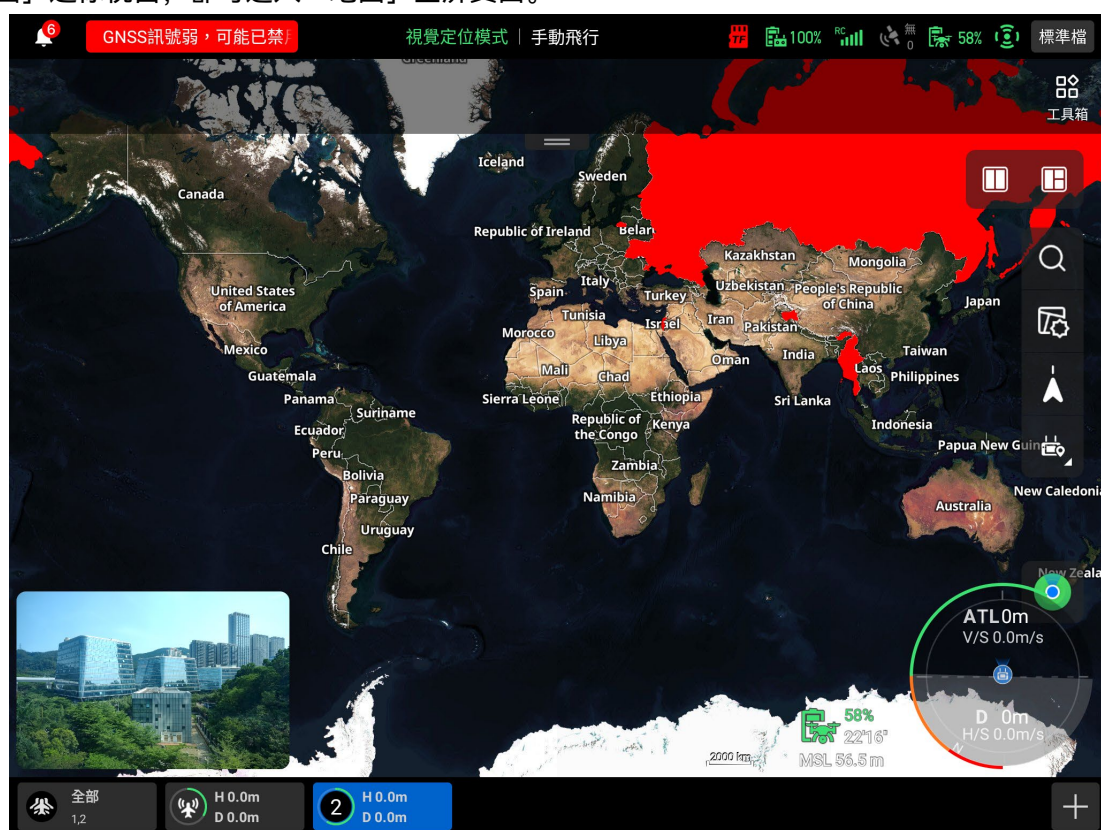


圖 6-7 地圖頁面

表 6-6 頁面按鈕定義

序號	圖示	圖示名稱	描述
1		搜尋地圖	遙控器聯網狀態下，點選此圖示，可以輸入地圖興趣點或具體經緯度。根據輸入的內容，「地圖」頁面將切換

			顯示相應位置的地圖。
2		地圖管理	遙控器聯網狀態下，點選此圖示，可選擇地圖資料來源以及調整地圖顯示樣式為正常樣式或混合樣式，同時還支援設定顯示/清除飛行軌跡以及匯入地理圍欄，使用者亦可以進行離線地圖下載管理。 ➤ 正常樣式：普通 2D 地圖。 ➤ 混合樣式：2D 地圖與衛星地圖混合。
3		方向鎖定	此圖示表示地圖顯示方向為鎖定狀態。 當旋轉遙控器時，地圖顯示方向不會跟隨遙控器朝向變化。 若點擊此圖示，則可解鎖當前遙控器地圖顯示方向。
4		方向解鎖	此圖示表示地圖顯示方向為解鎖狀態。 當旋轉遙控器時，地圖顯示方向會跟隨遙控器朝向變化。 若點擊此圖示，則可鎖定當前遙控器地圖顯示方向。
5		綜覽	點擊此圖示，可以同時定位遙控器、返航點以及無人機在地圖上的位置。
6		遙控器位置	點擊此圖示，可以定位遙控器在地圖上的位置。
7		返航點位置	點擊此圖示，可以定位返航點在地圖上的位置。
8		無人機位置	點擊此圖示，可以定位無人機在地圖上的位置。
9		返回中心	若將地圖從當前定位點移至其它位置時，螢幕右側將會出現此圖示。 點擊此圖示，地圖將快速返回至當前定位點。
10		尋找無人機	當無人機失聯時，點擊此圖示，可查詢失聯無人機的位置信息。

6.8 相機頁面

6.8.1 相機功能入口

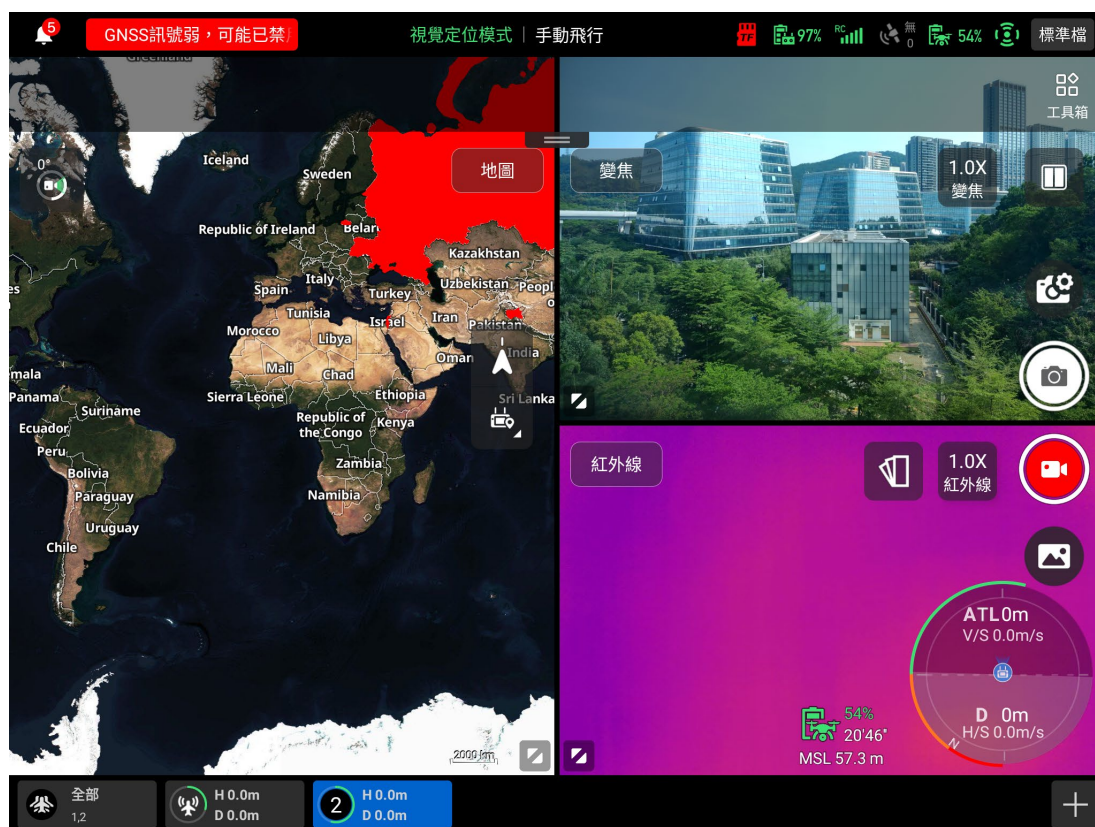


圖 6-8 相機功能入口（圖示為融光 4T/4T XE 雲臺三屏模式）

表 6-7 相機功能入口說明

序號	圖示	圖示說明	描述
1	變焦	切換變焦相機	在任一相機全屏頁面，點擊此圖示，將進入「變焦」相機頁面。
2	紅外線	切換紅外線相機	在任一相機全屏頁面，點擊此圖示，將進入「紅外線」相機頁面。
3	廣角	切換廣角相機	在任一相機全屏頁面，點擊此圖示，將進入「廣角」相機頁面。
4	夜視	切換夜視相機	在任一相機全屏頁面，點擊此圖示，將進入「夜視」相機頁面。

5		相機設定	點擊此圖示，可對雲臺相機的相關參數進行檢視以及設定。
6		拍照	點擊此圖示，可進行拍照。
7		錄影	點擊此圖示，可開始/結束錄影。
8		相簿	點擊此圖示，可檢視「飛機相簿」和「本地相簿」的素材並進行下載或刪除操作。
9		變焦相機變焦	在「變焦」相機頁面，點擊此動態圖示，可調整變焦相機的變焦倍數。
10		紅外線相機變焦	在「紅外線」相機頁面，點擊此動態圖示，可調整紅外線相機的變焦倍數。
11		廣角相機變焦	在「廣角」相機頁面，點擊此動態圖示，可調整廣角相機的變焦倍數。
12		夜視相機變焦	在「夜視」相機頁面，點擊此動態圖示，可調整夜視相機的變焦倍數。
13		聯動變焦	點擊此圖示，調整任一相機的變焦倍數，其他相機也會跟隨變焦，相機畫面將同步放大或縮小。 融光 4T 雲臺： ➢ 變焦相機需調整至 2.4 倍，紅外線相機才開始聯動變焦。 融光 4T XE 雲臺： ➢ 變焦相機需調整至 1.8 倍，紅外線相機才開始聯動變焦。 融光 4N 雲臺： ➢ 廣角相機需調整至 2.2 倍，紅外線相機才開始聯動變焦。 ➢ 廣角相機需調整至 2.4 倍，夜視相機才開始聯動變焦。 ➢ 廣角相機調整至最大 16 倍，紅外線相機可聯動變焦至 3.9 倍，夜視相機可聯動變焦至 3.6 倍。
14		雲臺 0 度	點擊此圖示，雲臺回到水平歸中狀態。
15		雲臺 45 度	點擊此圖示，雲臺斜向下轉動，與水平面呈 45° 夾角。

16		雲臺 90 度	點擊此圖示，雲臺向正下方轉動，與水平面呈 90°夾角。
17		偽彩	在「紅外線」相機頁面內，點選此圖示，彈出「偽彩」下拉列表，可上下拖動選擇一種色盤。
18		高增益測溫模式	此模式測溫精度更高。在「紅外線」相機頁面內，點選此圖示，切換為低增益測溫模式。
19		低增益測溫模式	此模式測溫區間更大。在「紅外線」相機頁面內，點選此圖示，切換為高增益測溫模式。
20		FFC 校準	Flat-Field Calibration，即平面場校準。在「紅外線」相機頁面內，點選此圖示執行校準，校準後，熱成像畫面質量將會被最佳化，溫度變化更容易被觀察。

■ 相機設定

在任一相機頁面內，點擊「」圖示可以進入相機設定面板。在相機設定面板內可以進行以下操作：

1. 檢視照片屬性

點擊「」圖示，可以檢視變焦/廣角相機拍攝照片的尺寸和格式。

2. 影片屬性設定

在點擊「」圖示，可以檢視變焦/廣角相機錄製影片的視訊解析度、影片框率和格式，並對視訊編碼方式進行設定。

- 視訊編碼可選 H264 和 H265，預設為 H264。

3. 檢視夜視拍攝屬性

點擊「NV」圖示，可以檢視夜視照片和影片的尺寸。

- 視訊編碼可選 H264 和 H265，預設為 H264。

4. 紅外線拍攝設定

點擊「IR」圖示，可以檢視紅外線照片或影片的尺寸和格式，並對影像模式進行設定以及開啟/關閉測溫功能。

- 影像模式設定：可以選擇「手動」或「自動」。
 - 若選擇手動，可在下方調整「對比度」和「亮度」。
- 開啟/關閉測溫：
 - 若開啟測溫功能，可以對影像增強、等溫線、放射率、溫度警報進行設定。
 - 若關閉測溫功能，則無法啟用「測溫模式」和「FFC」功能。

5. 高級設定

點擊「」圖示，可以對相機進行以下高級設定：

- 選擇拍攝鏡頭：選擇後，點擊「」或「」圖示時，被選擇的鏡頭將同步進行拍照或錄影，未被選擇的鏡頭將無法使用拍攝功能。
- 格設定：用於在拍攝時起到輔助構圖的作用，支援單選和多選。
 - 多選時，格樣式將進行疊加顯示在所有相機頁面。
- 除霧設定：可用於消除畫面中的「起霧現象」或微量霧霾引起的畫面清晰度不足等現象。
 - 設定的除霧力度越強，則影像越暗。
- 開啟/關閉照片浮水印/影片字幕。
 - 若開啟，則拍攝的影像將附帶所設定的浮水印。
- 開啟/關閉預錄製。
 - 若啟用，則無人機將提前 30 秒至 1 分鐘（點擊「」圖示）開始進行錄影儲存。
- 開啟/關閉直方圖：用於展現相機所拍攝的影像中像素的分布，從而反映影像的曝光情況。
 - 若開啟，則在遙控器螢幕內生成一個懸浮的「直方圖」視窗，使用者可拖動「直方圖」視窗至螢幕內任意區域。點選視窗右上角「關閉」按鈕，可關閉直方圖功能。
- 儲存位置設定：支援設定「SD 卡」或「機載快閃記憶體」作為儲存路徑，使用者亦可格式化相關路徑。
- 重設相機參數：恢復相機參數至預設值。
- 檢視相機型號：可檢視雲臺相機型號。

提示

- 開啟“超感光”功能時，啟用“廣角”相機錄製影片將降低解析度。
- 預錄製功能可以避免無人機快速飛行時，錯過重要拍攝畫面。

6.8.2 相機切換與操作

■ 相機切換

- 在飛行應用內，點選「變焦」相機分屏頁面角落的「」圖示；或在進入「紅外線」相機全屏頁面後，點選頁面左側的「」圖示都可以進入到「變焦」相機全屏頁面。
- 在飛行應用內，點選「紅外線」相機分屏頁面角落的「」圖示；或在進入「變焦」相機全屏頁面、進入「廣角」相機全屏頁面或「夜視」相機全屏頁面後，點選頁面左側的「」圖示都可以進入到「紅外線」相機全屏頁面。
- 在飛行應用內，點選「夜視」相機分屏頁面角落的「」圖示；或在進入「廣角」相機全屏頁面或「紅外線」相機全屏頁面後，點選頁面左側的「」圖示都可以進入到「夜視」相機全屏頁面。
- 在飛行應用內，點選「廣角」相機分屏頁面角落的「」圖示；或在進入「夜視」相機全屏頁面或「紅外線」相機全屏頁面後，點選頁面左側的「」圖示都可以進入到「廣角」相機全屏頁面。

 提示

- 掛載融光 4T/4T XE 雲臺的無人機在連線遙控器後，可顯示「變焦」相機和「紅外線」相機。
- 掛載融光 4N 雲臺的無人機在連線遙控器後，可顯示「廣角」相機、「夜視」相機和「紅外線」相機。

■ 「變焦」相機操作

1. 調節變焦倍數

拍攝時，點擊「 動態圖示，彈出變焦倍數設定，最高支援 160 倍混合變焦。使用者可根據所需自行設定變焦倍數來放大或縮小「變焦」相機拍攝的畫面，從而靈活拍攝近處或遠處的物體。

2. 相機設定

點擊「」圖示可以進入相機設定面板，進行相關設定，詳情請參考本章「[6.8.1 相機功能入口](#)」。

■ 「紅外線」相機操作

1. 偽彩設定

點擊「」圖示後，可在彈出的下拉列表中上下拖動選擇一種色盤。

- 選擇後，「紅外線」相機拍攝的影像將以選定色盤的色彩樣式進行顯示。

2. 紅外線拍攝設定

點擊「」圖示可以進入相機設定面板，進行相關設定，詳情請參考本章「[6.8.1 相機功能入口](#)」。

3. 測溫模式設定

點擊「 模式」圖示或「 模式」圖示可來回切換測溫模式。

- 高增益測溫模式（-20°C-150°C）：測溫精度比低增益測溫模式高，測溫區間小。
- 低增益測溫模式（0°C-550°C）：測溫區間比高增益測溫模式大，測溫精度較低。

4. FFC 校準功能

點擊「」圖示，可進行 FFC 校準功能。

5. 調節紅外線變焦倍數

拍攝時，點擊「 動態圖示，彈出紅外線變焦倍數設定。使用者可根據所需自行設定變焦倍數來放大或縮小「紅外線」相機拍攝的畫面，從而靈活拍攝近處或遠處的物體。根據所需向上或向下拖動來放大或縮小紅外線相機拍攝的畫面，從而靈活拍攝近處或遠處的物體。

 提示

- 測溫模式功能和 FFC 校準功能均需在相機設定面板裡開啟紅外測溫功能後方可使用。
- 融光 4T/4T XE 雲臺和融光 4N 雲臺的「紅外線」相機最高均支援 16 倍數碼變焦。

 警告

- 拍攝時切勿將「紅外線」相機對準強能量源，如太陽、熔巖、激光束、鐵水等，以免損壞紅外線

探測器。

- 被測目標溫度應處於 600°C 內，超溫觀測會造成紅外線探測器灼傷損壞。

■ 「夜視」相機操作

1. 調節夜視變焦倍數

拍攝時，點擊「」動態圖示，彈出夜視變焦倍數設定，最高支援 8 倍數碼變焦。使用者可根據所需自行設定變焦倍數來放大或縮小「夜視」相機拍攝的畫面，從而靈活拍攝近處或遠處的物體。

2. 相機設定

點擊「」圖示可以進入相機設定面板，進行相關設定，詳情請參考本章「[6.8.1 相機功能入口](#)」。

■ 「廣角」相機操作

1. 調節廣角變焦倍數

拍攝時，點選「」動態圖示，彈出廣角變焦倍數設定，最高支援 16 倍數碼變焦。使用者可根據所需自行設定變焦倍數來放大或縮小「廣角」相機拍攝的畫面，從而靈活拍攝近處或遠處的物體。

2. 相機設定

點擊「」圖示可以進入相機設定面板，進行相關設定，詳情請參考本章「[6.8.1 相機功能入口](#)」。

6.9 任務規劃

無人機支援任務飛行規劃，按任務類型分為：航點任務、多邊形任務，使用者可點選工具欄或工具箱中對應的功能圖示進入相關任務編輯頁面。

❗ 重要

- 執行任務飛行時，若檢測到以下任何情況，無人機將自動結束任務，並執行相應操作：
 1. 無人機智慧電池電量不足：飛行應用上將彈出一條訊息，提示無人機將自動返航。
 2. 無人機智慧電池電量嚴重不足：無人機將結束任務，自動在原地降落。
 3. 任務飛行中，遙控器如出現關機情況，無人機將自動執行使用者設定的失聯動作。

💡 提示

- 無人機處於視覺定位模式或姿態模式時，將無法執行任務飛行（航點任務、多邊形任務）。

6.9.1 航點任務

在工具欄（或工具箱）中，點擊「」圖示，可以進入「航點任務」頁面。

使用者可在地圖上添加多個航點，每兩個相鄰航點間連成一個航段，而一個或多個航段構成一條航線。透過對航線和每個航點的飛行高度、飛行速度、相機動作以及對各個航點的航點動作等進行設定，無人機將按照航線自動飛行並在每個航點處執行相應動作。

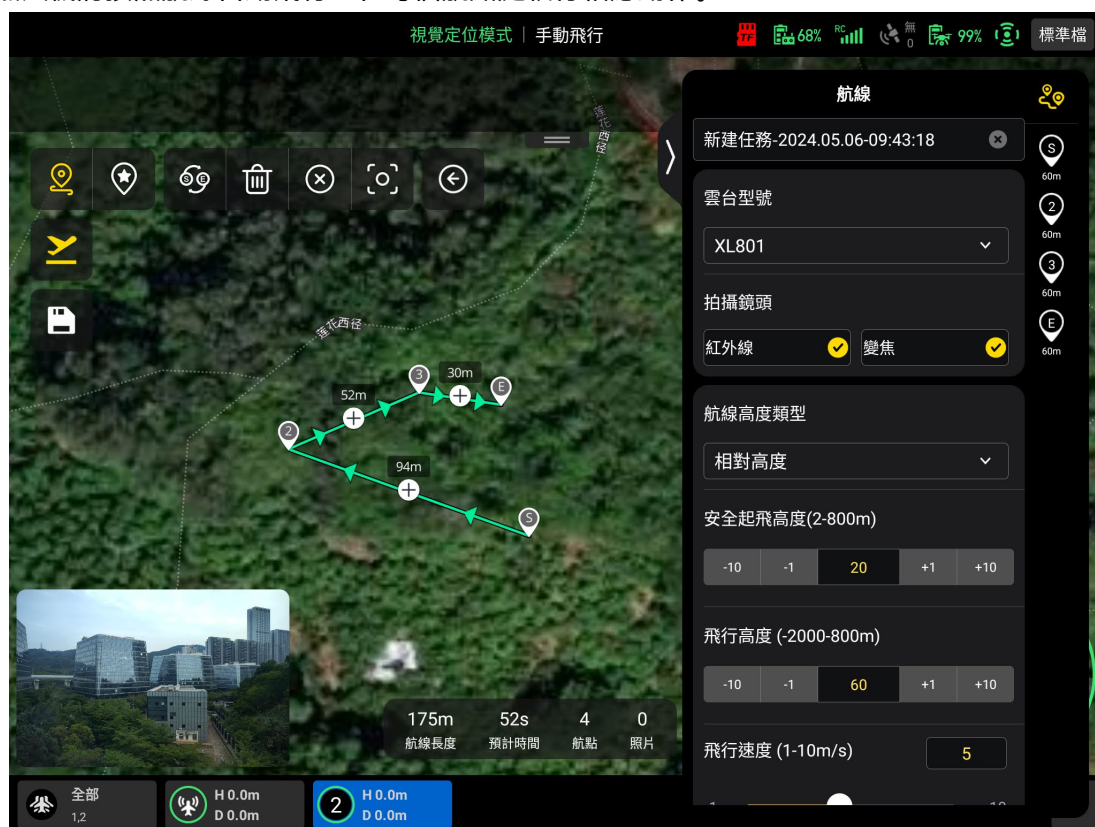


圖 6-9 「航點任務」頁面（未起飛前）

表 6-8 「航點任務」設定頁面術語定義

術語	含義
相對高度	指無人機相對於起飛點的垂直高度。
海拔高度	指無人機相對於海平面的垂直高度。
飛機偏航角	用於設定無人機機頭朝向的位置。預設跟隨航線，當添加興趣點後，常結合興趣點進行設定，即將飛機偏航角設定為朝向興趣點。
雲臺俯仰角	雲臺相機可觀測範圍，即從最上方到最下方的角度。
完成任務動作	指當無人機完成航點任務後將要進行的動作。

失聯動作	指飛行過程中，當無人機與遙控器斷開連線 4 秒後，無人機將要進行的動作。
航段動作	指無人機在途徑某一航點時，相機、雲臺和無人機所執行的動作。
航點動作	設定後，無人機將在抵達下一航點前以設定的轉彎半徑由當前航段切換到下一航段。

表 6-9 「航點任務」頁面圖示定義

序號	圖示	圖示說明	描述
1		航點設定	點擊此圖示，可以在地圖上根據所需添加航點。 每兩個相鄰航點間連成一個航段，一個或多個航段構成一條航線。
2		興趣點設定	點擊此圖示，可以在地圖上根據所需添加興趣點。
3		航向切換	點擊此圖示，整條航線的起始點和終止點將調換方向
4		刪除	當處於航點設定狀態時，點擊此圖示一次，可刪除最新的航點，不可刪除興趣點。 當處於興趣點設定狀態時，點擊此圖示一次，可刪除最新的興趣點，不可刪除航點。
5		清除	點擊此圖示，再點擊彈窗中的「確定」按鈕，可清除所有的航點及興趣點。
6		航線居中	點選此圖示，航線將在「地圖」頁面居中顯示。
7		退出	點選此圖示，退出航點任務編輯。
8		保存航線	點擊此圖示，當前所編輯的航點任務將會被保存至任務庫。
9		編輯航線	在任務庫中點擊此圖示，可重新編輯已保存的航線任務。
10		執行任務	點擊此圖示，無人機將進入「飛行前檢查」頁面，檢查完畢後，將起飛執行航點任務。
11		暫停任務	當執行航點任務時，點擊此圖示，無人機將暫停航點任務，並懸停在當前位置。

12



退出任務

點擊此圖示，無人機將中止航點任務，並將自動返航。

■ 添加航點

點擊「」圖示，在地圖上找到需要執行任務的起始點位置並點擊，可以建立第一個航點，然後根據所需重復上一操作建立多個航點。

- 新增航點時，「航點任務」頁面右側將彈出相關設定頁面。

提示

- 一條航線至少包含兩個航點，即起始點（）和終止點（）。
- 如需設定更精準的航點位置，可以在航點設定頁面的航點座標一欄下輸入航點座標。

■ 航線/航點設定

點選設定頁面右上角的「」圖示，可以進入航線設定頁面；點選設定頁面右側的某一航點圖示，可以進入該航點設定頁面

1. 選擇雲臺和拍攝鏡頭

在航線設定頁面，點選「雲臺型號」下拉列表，可以設定執行航點任務的雲臺型號；勾選「拍攝鏡頭」選擇列表裡的相機類型，可以設定執行拍攝動作的鏡頭，支援單選和多選。

2. 航線名稱和航線高度類型設定

在航線設定頁面，點選「航線名稱」編輯框，可以設定航線的名稱；點選「航線高度類型」下拉列表，可以設定整條航線的高度類型，支援選擇「相對高度」或「海拔高度」。

3. 安全起飛高度設定

在航線設定頁面，點選「安全起飛高度」編輯框，可以設定無人機的起飛高度。無人機開機起飛後，將先爬升至此高度，再按飛行高度設定執行航點任務。

4. 飛行高度設定

- 在航線設定頁面，點選「飛行高度」編輯框，可以設定整條航線的飛行高度。
- 在航點設定頁面，飛行高度預設跟隨航線。取消跟隨航線後，點選「飛行高度」編輯框，可以設定無人機在該航點的飛行高度。

5. 飛行速度設定

- 在航線設定頁面，點選「飛行速度」編輯框，可以設定整條航線的飛行速度。
- 在航點設定頁面，飛行速度預設跟隨航線。取消跟隨航線後，點選「飛行速度」編輯框，可以設定無人機在該航點的飛行速度。

提示

- 飛行高度設定範圍的最大值會根據「飛控參數設定」裏設定的限製高度進行動態調整。

- 起飛後，無人機將在飛往航點的過程中，逐漸由「安全起飛高度」調整至「飛行高度」設定的值。

6. 飛機偏航角設定

- 在航線設定頁面，點選「飛機偏航角」下拉列表，可以設定整個航線的飛機偏航角，支援選擇「沿航線」、「手動」、「自訂」。
- 在航點設定頁面，飛機偏航角預設跟隨航線。取消跟隨航線後，點選「飛機偏航角」下拉列表，可以設定當前航點的飛機偏航角，支援選擇「沿航線」、「手動」、「自訂」、「朝向興趣點」（航點需關聯興趣點）。

備註

- 沿航線：無人機機頭將沿著航點變化的方向。
- 手動：使用者使用遙控器操控無人機的機頭方向。
- 自定義：無人機機頭將根據設定的偏航角數值進行調整。
- 朝向興趣點：在途經飛機偏航角設定為「朝向興趣點」的航段內，無人機機頭將始終朝向設定的興趣點。

7. 雲臺俯仰角設定

在航點設定頁面，點選「雲臺俯仰角」編輯框，可以設定無人機在該航點的初始雲臺俯仰角。

8. 完成任務動作設定

在航線設定頁面，點選「完成任務動作」下拉列表，可以設定無人機完成航點任務後的飛行動作。

- 若選擇「自動返航」，則無人機完成任務後將自動返回到設定的返航點。
- 若選擇「懸停」，則無人機完成任務後將懸停在終止點。

9. 失聯動作設定

在航線設定頁面，點選「失聯動作」下拉列表，可以設定無人機與遙控器斷開連線 4 秒後的飛行動作。

- 若選擇「繼續任務」，則無人機仍會自動完成剩餘任務，完成任務後執行「完成任務動作」。
- 若選擇「自動返航」，則無人機將自動返回到設定的返航點。

10. 協調半徑設定

在航點設定頁面，選擇除起始點或終止點的任一航點後，可以進行協調半徑設定。點選「協調半徑」編輯框，可以設定當前航點的協調轉彎半徑。

11. 新增航點動作

在航點設定頁面，點選「航點動作」一欄內的「新增動作+」按鈕，可以為當前航點設定「相機動作」和「飛機動作」。一個航點最多可新增 10 個航點動作。

- 相機動作包含「拍照」、「定向拍照」、「開始錄影」、「停止錄影」、「雲臺俯仰角」、「雲臺偏航角」、「變焦」、「定時拍照」、「定距拍照」、「停止拍照」。
- 飛機動作包括「懸停」、「飛機偏航角」。

 備註

- 若在設定航點動作時，添加了相機動作「雲臺俯仰角」，則無人機在飛至該航點時，將先執行初始雲臺俯仰角，再執行相機動作內的「雲臺俯仰角」。
- 定時拍照：根據設定的「拍照時間間隔」連續週期性拍照。
- 定距拍照：根據設定的「拍照距離間隔」連續週期性拍照。

12. 航點座標設定

添加航點後，可自動獲取航點的經緯度參數；也支援手動輸入並修改航點的經緯度。

- 在航點設定頁面的航點座標一欄，航點座標支援三種表示方式：WGS84/DD、WGS84/DMS 和 WGS84/MGRS。點擊下方「經度」、「緯度」編輯框，輸入航點的經度、緯度，完成航點座標的修改。
- 當採用 WGS84/DD 表示方式時，可使用編輯欄右側的方向鍵盤對經緯度進行微調。

■ 添加興趣點

點擊「」圖示，在地圖上找到需要設定興趣點的特定位置並點擊，可以建立第一個興趣點，然後根據所需重複上一操作建立多個興趣點。

- 添加興趣點時，航點任務頁面右側將彈出興趣點設定頁面。

■ 興趣點設定

1. 興趣點高度設定

在「高度」編輯框內設定興趣點高度。

 提示

- 興趣點高度指的是興趣點相對起飛點的高度。
- 興趣點位置高於航點時，雲臺相機無法看向上方的興趣點。

2. 連結航點設定

點選連結航點一欄下需要關聯的航點，可以將當前興趣點與選擇的航點進行關聯。

 提示

- 航點關聯興趣點後，該航點的飛機偏航角將預設取消跟隨航線。如將該航點的「飛機偏航角」設定為朝向興趣點，則在執行航點任務時，在途經該航點至下一航點的航段內，無人機機頭將始終朝向關聯的興趣點。

■ 開始飛行前檢查

完成航點任務的所有設定後，在頁面底部中間會同步顯示航點任務的相關資料，如：航線長度、預計時間、航點、所需拍攝的照片等。選擇執行航點任務的無人機後，點擊左側「」圖示，進入「飛行前檢查」頁面。

■ 上傳航線，開始執行任務

檢查完畢後，按住「飛行前檢查」頁面最下側圖示滑動起飛執行任務，被選中的無人機將自動起飛執行任務。在「航點任務」頁面底部中間會同步顯示預計完成時間、當前照片拍攝數量、當前高度、當前風速等其它基本信息，左下方迷你視窗顯示當前雲臺相機所觀測到的畫面，點擊可放大至全屏進行觀看。

當無人機完成航點任務後，頁面底部中間顯示本次航線飛行任務的相關資料，如：航線長度、預計時間、航點、所拍攝的照片數量、飛行架次。

❗ 重要

- 多機對頻模式下，僅支援選擇團隊內的某一無人機（非中繼機）執行任務。執行任務前，務必提前起飛中繼機，以保障空中通訊鏈路的穩定。

6.9.2 多邊形任務

在工具欄（或工具箱）中，點擊「」圖示，可以進入「多邊形任務」頁面。

使用者可在地圖上新增一個方形區域，並對方形區域執行拖動、新增邊線、拖拽角點等操作來調整區域的位置和大小；調整後，飛行應用將自動根據使用者設定的旁向重疊率和主航線角度在多邊形區域生成連續等間距的航線，無人機將按照航線以及相關設定自動飛行執行拍攝任務。



圖 6-10 「多邊形任務」頁面（未起飛前）

表 6-10 「多邊形任務」設定頁面術語定義

術語	含義
相對任務高度	指拍照的對象作業面相對無人機起飛點的垂直高度。
GSD	Ground Sampling Distance，即地面採樣間隔。
完成任務動作	指當無人機完成多邊形任務後將要進行的動作。
失聯動作	指飛行過程中，當無人機與遙控器斷開連線 4 秒後，無人機將要進行的動作。
航向重疊率	指沿航向拍攝照片時，相鄰兩次拍攝的照片之間的影像重疊率。
旁向重疊率	指沿相鄰兩條航線拍攝照片時，相鄰兩張照片之間的影像重疊率。
主航線角度	自動生成航線時，主航線相對緯度線（水平線）的航線夾角。
雲臺俯仰角	雲臺相機可觀測範圍，即從最上方到最下方的角度。
協調轉彎	開啟後，無人機將以最佳弧形航跡由一條主航線切換到相鄰主航線。

表 6-11 「多邊形任務」頁面圖示定義

序號	圖示	圖示說明	描述
1		刪除	點選此圖示，可刪除選中的多邊形角點。
2		清除	點擊此圖示，再點擊彈窗中的「確定」按鈕，可重設多邊形任務。
3		航線居中	點選此圖示，航線將在「地圖」頁面居中顯示
4		退出	點選此圖示，退出多邊形任務編輯。
5		保存航線	點擊此圖示，當前所編輯的多邊形任務將會被保存至任務庫。
6		編輯航線	在任務庫中點擊此圖示，可重新編輯已保存的多邊形任務。
7		執行任務	點擊此圖示，無人機將進入「飛行前檢查」頁面，檢查完畢後，將起飛執行多邊形任務。
8		暫停任務	當執行多邊形任務時，點擊此圖示，無人機將暫停多邊形任務，並懸停在當前位置。
9		退出任務	點擊此圖示，無人機將中止多邊形任務，並將自動返航。

■ 添加多邊形區域

在地圖上找到需要執行任務的中心點位置並點選，可以自動生成一個方形區域，透過點選 2 個角點之間的「+」圖示可以為區域新增邊線，拖拽角點則可以調整角點在地圖上的位置，從而調整多邊形的面積，拖拽多邊形區域中心點的「十字箭頭」可以移動多邊形的位置。

➤ 新增多邊形區域時，多邊形任務頁面右側將彈出相關設定頁面。

💡 提示

- 多邊形區域包含兩個航點，即起始點（）和終止點（）。

■ 任務設定

1. 選擇雲臺和拍攝鏡頭

點選「雲臺型號」下拉列表，可以設定執行多邊形任務的雲臺型號；勾選「拍攝鏡頭」選擇列表裡的相機類型，可以設定執行拍攝動作的鏡頭，支援單選和多選。

2. 多邊形任務名稱設定

點選「任務名稱」編輯框，可以設定多邊形任務的名稱。

3. 任務高度和相對任務高度設定

- 點選「任務高度」編輯框，可以設定多邊形任務的任務高度。
- 「相對任務高度」的設定範圍將自動跟隨任務高度的設定值進行動態調整，點選「相對任務高度」編輯框，可以設定多邊形任務的相對任務高度。

提示

- 任務高度設定範圍的最大值會根據「飛控參數設定」裏設定的限製高度進行動態調整。
- GSD 會隨著任務高度的數值的不同而發生變化。

4. 飛行速度設定

點選「飛行速度」編輯框，可以設定多邊形任務的飛行速度。

5. 完成任務動作設定

點擊「完成任務動作」下拉列表，可以設定無人機完成多邊形任務後的飛行動作。

- 若選擇「自動返航」，則無人機完成任務後將自動返回到設定的返航點。
- 若選擇「懸停」，則無人機完成任務後將懸停在終止點。

6. 失聯動作設定

點擊「失聯動作」下拉列表，可以設定無人機與遙控器斷開連線 4 秒後的飛行動作。

- 若選擇「繼續任務」，則無人機仍會自動完成剩余任務，完成任務後執行「完成任務動作」。
- 若選擇「自動返航」，則無人機將自動返回到設定的返航點。

7. 進階設定

點擊「進階設定」進入進階設定頁面，可以設定多邊形任務的航向重疊率、旁向重疊率、主航線角度、雲臺俯仰角。

- 若「主航線角度」選擇「自訂」，自行調整多邊形任務的主航線與緯度線的夾角。

提示

- 航向重疊率和旁向重疊率設定範圍為 10%-90%，預設值為 70%。

8. 開啟/關閉高程最佳化

- 若選擇開啟，則無人機在結束主航線的拍攝後，將沿著多邊形中心點新建一條航線進行補拍，可優化整個任務的拍攝精度。

9. 開啟/關閉雙網格

- 若選擇開啟，則無人機在完成主航線的拍攝後，無人機航向將調轉 90°，對多邊形任務區域進行二次拍攝，兩條航線將成 90°重疊。

10. 開啟/關閉航線外展

由於雲臺俯仰角和飛行高度的影響，在多邊形任務區域外沿進行拍攝時，部分區域可能無法被影像覆蓋，此時需要開啟航線外展，擴大多邊形任務區域，以保證目標區域能被影像完整覆蓋。

11. 開啟/關閉協調轉彎

開啟協調轉彎後，無人機從一條主航線切換至相鄰主航線時，將以最佳弧形航跡進行轉彎。

提示

- 高空任務中，若沒有障礙物存在，建議將避障方式設定為「關閉」。

■ 開始飛行前檢查

完成多邊形任務的所有設定後，在頁面底部中間會同步顯示飛行任務的相關資料，如：航線長度、測繪面積、預計時間、所需拍攝的照片等。選擇執行多邊形任務的無人機後，點擊左側「」圖示，進入「飛行前檢查」頁面。

■ 上傳航線，開始執行任務

檢查完畢後，按住「飛行前檢查」頁面最下側圖示滑動起飛執行任務，被選中的無人機將自動起飛執行任務。在「多邊形任務」頁面底部中間會同步顯示預計完成時間、當前照片拍攝數量、當前高度、當前風速等其它基本信息，左下方迷你視窗顯示當前雲臺相機所觀測到的畫面，點擊可放大至全屏進行觀看。

當無人機完成多邊形任務後，底部中間顯示本次航線飛行任務的相關資料，如：航線長度、測繪面積、預計時間、所拍攝的照片數量、飛行架次。

重要

- 多機對頻模式下，當選擇團隊內的某一無人機（非中繼機）執行任務時，務必提前起飛中繼機，以保障空中通訊鏈路的穩定。
- 多機對頻模式下，當選擇團隊內全部無人機（即選擇「全部」）執行多邊形任務時，各無人機將各自執行多邊形區域的一部分。

6.9.3 飛行前檢查

無人機開始執行飛行任務前，需對無人機進行狀態檢查。在「飛行前檢查」頁面，使用者可對遙控器電量和無人機的當前狀態（飛行檔位、智慧電池電量、電池溫度、儲存空間）以及航線資料進行預覽，同時也支援對飛控參數、搖桿模式以及規避障礙物系統進行快速設定。



圖 6-11 「飛行前檢查」頁面（圖示為多機對頻模式下）

1. 在待執行的任務頁面內，選擇執行任務的無人機後，點擊左側「✈」圖示後，彈出「飛行前檢查」頁面。請確保無故障或異常警告，否則需按提示依次進行解決。
2. 對裝置狀態和航線預覽資料進行確認。
3. 根據任務類型的不同，檢查並設定合適的飛控參數。
4. 根據所需，選擇合適的搖桿模式以及是否開啟或關閉規避障礙物系統。
5. 確認完成上述操作後，按住頁面最下側圖示滑動起飛執行任務。

6.9.4 斷點續飛

若在執行任務飛行過程中，發生異常退出等情況，則點選「⏮」圖示進入「任務庫」頁面後，將會觸發「斷點續飛」功能，並彈窗提示。

■ 斷點續飛選擇

- 點擊「繼續」按鈕，將顯示上次斷點位置，無人機飛向斷點處繼續完成上次的任務。
- 點擊「取消」按鈕，關閉彈窗後，將不再從上次斷點處執行任務。

6.9.5 其他功能

使用者可以透過點選工具欄或工具箱中對應的功能圖示來啟用以下功能，詳情請見本章「[6.4 工具欄](#)」。

■ 編隊飛行

多機對頻模式下，用於控制團隊內其他無人機保持與中繼機同一航向呈編隊方式飛行。

- 執行編隊飛行時，需要至少選擇控制兩架無人機（含中繼機）起飛並保持離地 30 米飛行高度以上，才可啟用此功能。
- 執行編隊後，被控制的無人機（非中繼機）將按照設定的水平間隔（預設最小 10 米）向中繼機靠攏飛行，並且其雲臺朝向和飛行航向也將同步調整為和中繼機一致。

❗ 重要

- 執行編隊飛行時，請時刻注意中繼機與遙控器的圖傳訊號質量。當圖傳訊號較差時，應及時收縮飛行半徑。

■ 任務錄製

任務錄製用於記錄任務執行的操作流程，並方便下一次重複執行相關任務流程。

- 開啟任務錄製後，使用者需要操控無人機成功執行一遍任務，包括操控無人機至任務點、手動控制雲臺朝向並拍照等。
- 任務完成後，結束錄製，此時在任務庫內自動生成一條任務，使用者可選擇執行該任務來重複作業。

■ 快速任務

快速任務屬於臨時任務。在飛行過程中，當用戶開啟快速任務後，可在地圖頁面標記某一快速任務點後，並讓無人機執行「飛向目標」，從而讓無人機快速前往任務點。

■ 建模環繞

開啟建模環繞後，無人機將以當前位置為圓心，自動按一定的距離環繞該圓心點順時針盤旋飛行，並對該圓心點正下方的目標進行拍攝，從而對任務地點進行全方位的畫面採集。

❗ 重要

- 建模環繞可與快速拼圖功能配合使用，用於對任務地點目標的建模。

■ 快速拼圖

快速拼圖可以將無人機飛行時拍攝的照片用於實時建模。

在飛行過程中，透過圖傳鏈路將無人機所拍攝的照片實時傳送至遙控器後，遙控器將其推送至部署有 Autel Mapper 客戶端的計算機裝置用於進行地圖建模。在完成建模後，相關地圖模型將同步顯示覆蓋在遙控器地圖頁面中，從而確保在飛行過程中實時獲得已拍攝地點的最新的二維地圖模型。

使用快速拼圖功能需要提前進行以下配置：

1. 將遙控器和部署有 Autel Mapper 客戶端的計算機裝置連線至同一 Wi-Fi 網路，或開啟遙控器 Wi-Fi 無線基地臺功能，再將部署有 Autel Mapper 客戶端的計算機裝置連線上遙控器的 Wi-Fi 無線基地臺。
2. 在飛行應用內開啟快速拼圖功能，在彈窗內輸入計算機裝置的 IP 地址。計算機新增成功後，即完成遙控器與 Autel Mapper 客戶端的連線。
3. 完成連線時，Autel Mapper 客戶端將彈窗提示建立專案，請根據提示完成建立。
4. 在遙控器端選擇「多邊形任務」或「建模環繞」，執行任務時，Autel Mapper 客戶端將根據回傳的照片完成二維建模並同步至遙控器上，從而在地圖頁面顯示更新的地圖模型。

❗ 重要

- 為保證建模速度，請確保計算機裝置滿足 Autel Mapper 客戶端的硬體配置要求，計算機裝置需配置計算能力 6.0 及以上的李VIDIA 顯示卡。
- 請確保遙控器與計算機裝置之間的連線正常，以免造成快速拼圖功能異常中斷。

6.9.6 任務庫與收藏

點選工具欄或工具箱中的「」圖示可以進入「任務庫」頁面，使用者可對之前儲存的任務進行統一管理，執行查詢、編輯、收藏、刪除以及匯出操作。

1. 點選頁面上部的「」圖示或「」圖示，可以快速查詢定位感興趣的歷史任務。
2. 點選頁面中已儲存的任務，重新進入任務編輯頁面，點選「」圖示可對任務進行重新編輯。
3. 點選頁面右上角「」按鈕，再單選、多選或全選需要收藏的任務，然後點選下方「☆」圖示即可完成任務收藏，收藏後的任務將展現在「收藏」一欄內，方便快速定位。
4. 點選頁面右上角「」按鈕，再單選、多選或全選需要刪除的任務，然後點選下方「」圖示，再點選「確定」按鈕即可刪除選定的飛行任務。
5. 點選頁面右上角「」按鈕，再單選、多選或全選需要匯出的任務，然後點選下方「」圖示，再點選「確定」按鈕即可匯出選定的飛行任務到指定的儲存目錄。

6.9.7 個人中心

點擊工具欄或工具箱中的「☺」圖示可進入「個人中心」頁面。

首次使用，使用者需註冊並登錄道通智能雲服務賬號。

在個人中心頁面內，使用者可以進行以下操作：

1. 查詢飛行時間長度、飛行裏程、飛行次數。
2. 為無人機（啟用 48 小時內）購買「隨心飛」增值服務。

提示

- 若使用者不註冊登錄道通智能賬號，將無法使用與雲端服務關聯的功能。
- 使用者僅享有註冊賬號的使用權，賬號所有權歸道通智能所有，註冊時請仔細閱讀《使用者協議》。

第七章 升級與維護

為確保無人機系統的整體可靠性和安全性，以保障使用者獲得最佳的操作體驗，需將無人機系統組件升級至最新版本，並按要求進行定期維護保養。

使用者可以透過飛行應用對無人機、遙控器、智慧電池、雲臺以及飛行應用等進行版本升級。。

! 重要

- 線上升級時，需要確保遙控器可以正常接入網際網路。

7.1 無人機系統組件升級

1. 開啟遙控器和無人機電源，確保無人機和遙控器之間已對頻連線，且無人機和遙控器電量均大於 25%，遙控器網路連線正常。
2. 打開飛行應用，若有版本升級，會在飛行應用首頁進行彈窗提醒，或進入應用的設定裡手動選擇升級。
3. 點擊全部升級，飛行應用將會自動下載升級包，並對無人機、遙控器、智慧電池、雲臺以及飛行應用等進行版本升級。
4. 升級完成後，按照彈窗提示重新啟動遙控器和無人機。

! 重要

- 升級過程中，請勿關閉無人機，並保持與遙控器為連線狀態。
- 整個升級過程預計持續 15 分鐘（取決於遙控器連線的網路狀況）。
- 升級前後請勿撥動遙控器搖桿，確保無人機螺旋槳保持停轉狀態。
- 確保無人機已插入 microSD 記憶卡，並且和遙控器有足夠的儲存空間容納升級包檔案。

7.2 無人機的部件保養

為確保無人機保持最佳性能，需要定期對無人機的各部件進行維護保養，詳情請參考《維護保養手冊》。如有任何疑問，請聯絡道通智能使用者支援。

表 7-1 無人機易損件清單

序號	部件	數量	備註
1	1158CW 螺旋槳	2	每個動力馬達搭載 1 只 1158CW 螺旋槳或 1 只 1158CCW 螺旋槳（每隻螺旋槳含兩片槳葉）。
2	1158CCW 螺旋槳	2	
3	動力馬達	4	僅深度保養時（每 900 航時/每 3 年）時進行更換
4	前機臂腳架	2	
5	後機臂腳架	2	
6	機臂連線件蓋	4	
7	智慧電池解鎖按鍵	2	
8	進風口防塵網	1	
9	出風口防塵網	1	
10	遙控器搖桿	2	

表 7-2 使用者可自主更換部件清單

序號	部件	數量	部件號	製造商信息
1	1158CW 螺旋槳	2	EAN: 6924991133506	道通智能
2	1158CCW 螺旋槳	2	UPC: 889520213509	
3	融光 4T 雲臺*	1	EAN: 6924991122265 UPC: 889520202268	道通智能
4	融光 4N 雲臺*	1	EAN: 6924991124238 UPC: 889520204231	道通智能
5	融光 4T XE 雲臺*	1	EAN: 6924991129677 UPC: 889520209670	道通智能
6	ABX40 智慧電池	1	EAN: 6924991130628 UPC: 889520210621	道通智能

7

ABX41 智慧電池

1

EAN: 6924991132349

UPC: 889520212342

道通智能

 提示

- 使用者可自行聯絡道通智能購買上述部件，並根據操作指引進行更換。
- 非清單中的部件如需更換，請聯絡道通智能，私自拆裝導致的損壞將不在保修範圍內。
- 各部件的使用壽命周期請參考《維修保養手冊》。

7.3 故障排除指南

 提示

- 以下故障排除措施僅限於在正常限定條件中使用而導致的故障因素。
- 對於非正常使用導致的故障，請直接聯絡道通智能進行處理。

1. 遙控器無法開機：

- 請檢查遙控器電池電量是否充足，若電量過低導致關機無法啟動，請充滿電後再進行開機。
- 請確認環境溫度是否適宜，低溫將影響電池輸出性能，可能導致遙控器無法開機。
- 若遙控器升級過程中被意外關機，可能會無法正常開機，請聯絡道通智能。
- 若遙控器未受到外力沖擊、浸液等破壞性行為，且不符合以上情況，則可能為硬體故障，請聯絡道通智能。

2. 無人機無法開機：

- 請檢查智慧電池電量是否充足，若電量過低將導致關機無法啟動，請充滿電後再進行開機。
- 若智慧電池電量充足，請檢查電池與無人機機身是否接觸良好，若電池介面處存在臟汙、銹跡等，將導致接觸不良，需進行處理後再重新插入電池進行開機。
- 請檢查無人機電池介面和智慧電池介面處的金屬觸點是否缺失、損壞，如有，請聯絡道通智能。
- 請確認環境溫度是否適宜，低溫將影響電池輸出性能，可能導致無人機無法開機。
- 若無人機或智慧電池軟體升級過程中被異常斷電，可能導致無法開機，請聯絡道通智能。
- 若不符合以上情況，在為無人機更換新的智慧電池後，無人機能開機，則智慧電池硬體故障；如無人機仍不能開機，則無人機硬體故障，請聯絡道通智能。

3. 無人機在開機自檢時提示故障：

- 請檢查雲臺，如雲臺無反應，請關機並重新拆裝雲臺後，再進行開機自檢。

- 若雲臺正常自檢，無人機仍提示故障，則無人機硬體故障，請聯絡道通智能。
4. 無人機在配對過程中對遙控器沒有反應：
- 請確認兩者距離保持在 1 米內。
 - 請確認附近沒有金屬物體、移動裝置、訊號干擾裝置或其他遙控器。
5. 多機對頻時，無人機無法觸發對頻操作：
- 如果能進行單機對頻，則說明智慧電池韌體版本過低，需要升級至 V0.4.29.1 或更高版本。
 - 若無法進行單機對頻，請聯絡道通智能。
 - 低版本的智慧電池韌體升級方法：將電池插入無人機並開機，透過單機對頻連線至遙控器後，重啟無人機和遙控器，重啟後根據頁面指示進行一致性升級即可。
6. 無人機開機後，動力馬達無法啟動：
- 請確認遙控器和無人機是否已進行配對。
 - 請檢查遙控器搖桿功能是否正常，遙控器是否正確校準。
 - 請檢查無人機電池電量是否充足。
 - 請確認無人機指南針是否正確校準。
 - 若非以上情況，則無人機硬體故障，請聯絡道通智能。
7. 無人機動力馬達啟動後，無人機無法起飛：
- 請確認無人機是否處於禁飛區中。
 - 請確認無人機是否在平坦的表面上。
 - 請檢查無人機周邊是否存在障礙物，無人機規避障礙物系統是否已開啟。
8. 無人機飛行時間縮短：
- 飛行時，環境溫度偏低、逆風飛行、氣流擾動以及掛載飛行等均會一定程度降低正常飛行續航時間。
 - 請確保智慧電池的循環次數在 200 次內，智慧電池在使用周期內，電量會存在正常衰減。
9. 遙控器接收的影像傳輸畫面不穩定（如卡頓、丟失或經常斷開）：
- 請檢查遙控器天線是否連線穩固，天線方向是否調整至合適方向。
 - 請確認無人機和遙控器周圍沒有強磁場或訊號干擾源。
 - 請確認無人機和遙控器之間的距離在有效通訊範圍內，並及時收縮飛行半徑。
10. 雲臺相機在飛行錄影過程中自動關閉：
- 請勿立刻從無人機中取出 microSD 記憶卡，應嘗試重新啟動相機，等到影片檔案盡可能完全恢復。
 - 請檢查 microSD 記憶卡內存是否已經存滿，如存滿，請更換新的 microSD 記憶卡或轉移媒體檔案。

- 請檢查雲臺是否與無人機連線穩固，如拆裝雲臺時未鎖定穩固，雲臺相機可能會因飛行抖動而松脫導致接觸不良而無法正常工作。

11. 無人機在視距外飛行時影像傳輸畫面斷開：

- 請啟用自動返航指令，使無人機返回返航點。

12. 使用全向視覺避障感知系統時，需要注意什麼？

- 飛行前，確保視覺避障感知鏡頭表面潔淨且沒有任何遮擋（全向是指六個方向，包括向前、向後、向左、向右、向上、向下）。
- 飛行時，請注意周圍環境和飛行應用的安全提示。
- 障礙物檢測透過探測障礙物的表面紋理實現。當遭遇沒有紋理、紋理重複、純色表面、移動物體、微小物體等時，探測功能將無法正常工作，強光或暗光環境下亦無法正常。

13. 精準降落/降落保護功能無法正常工作：

- 精準降落功能透過下方的視覺避障感知鏡頭組在起降階段探測地面的紋理實現。
- 若地面沒有紋理，或下方的視覺避障感知鏡頭損壞，該功能將無法正常工作。

14. 全向視覺避障感知系統無法正常工作：

- 請重新啟動無人機，然後再次檢視是否能正常工作。
- 請確認環境光照度是否滿足視覺避障感知系統的工作環境條件。

15. 在飛行中錄製影片時影像發生傾斜：

- 將無人機水平放置並使其保持靜止，按照飛行應用中的「雲臺自動校準」功能對雲臺進行校準。
- 若問題仍存在，則按照「雲臺微調」功能中的指引調整雲臺。

16. 無人機的鏡頭存在臟汙：

- 請使用幹軟布輕輕地擦拭鏡頭，建議使用工業箱內提供的清潔軟布。

17. 無人機、遙控器升級過程中意外關機：

- 請重新啟動裝置，如能正常開機，確保裝置電量充足後，正常進行升級。
- 若裝置無法啟動，請聯絡道通智能。

18. 遙控器恢復出廠設定：

- 點擊遙控器首頁的「系統工具」應用可以進行恢復出廠設定操作，操作前請備份重要資料。

19. 遙控器卡頓後強製重新啟動：

- 長按遙控器頂部電源鍵 6 秒以上可以強製遙控器關機。
- 飛行過程中重新啟動遙控器，會觸發無人機失聯行為。

附錄 規格參數

1 無人機

無人機	
EVO Max 4T 重量	1645 克（含 ABX40 智慧電池、融光 4T 雲臺、螺旋槳）
EVO Max 4N 重量	1665 克（含 ABX40 智慧電池、融光 4N 雲臺、螺旋槳）
EVO Max 4T XE 重量	1635 克（含 ABX40 智慧電池、融光 4T XE 雲臺、螺旋槳）
EVO Max 系列多旋翼無人機 最大起飛重量	1999 克 1890 克（用於歐盟 C2 認證）
機身尺寸	562×651×147 毫米（機臂展開，含螺旋槳） 318×400×147 毫米（機臂展開，不含螺旋槳） 257×145×131 毫米（機臂折疊，不含螺旋槳）
軸距	對角線：466 毫米
適用螺旋槳規格	1136（已停產），1158（替代 1136）
螺旋槳尺寸	11 英寸
螺旋槳螺距	1136: 3.6 英寸，1158: 5.8 英寸
螺旋槳材質	1136: 尼龍+玻纖，1158: 尼龍+碳纖
螺旋槳重量	1136: 10.8 克，1158: 10.3 克
螺旋槳最大轉速	1136: 8000 轉/分鐘，1158: 7500 轉/分鐘
最大上升速度	低速檔：3 米/秒 順暢檔：5 米/秒 標準檔：6 米/秒 狂暴檔：8 米/秒
最大下降速度	低速檔：3 米/秒 順暢檔：5 米/秒

	標準檔：6 米/秒 狂暴檔：6 米/秒
最大水平飛行速度 (海平面附近無風)	低速檔：3 米/秒 順暢檔：10 米/秒 標準檔：15 米/秒（前後）、10 米/秒（左右） 狂暴檔：23 米/秒（前）、18 米/秒（後）、20 米/秒（左右）
最大允許飛行海拔高度	4000 米（配 ABX40 智慧電池），3000 米（配 ABX41 智慧電池）
最大飛行高度	800 米（飛行應用限高，飛行高度設定應符合所在地法律規定）
最大飛行時間（無風）	42 分鐘
最大續航裏程	25 千米
最大懸停時間（無風）	38 分鐘
最大抗風速度	12 米/秒
最大可傾斜角度	低速檔：10° 順暢檔：30° 標準檔：30° 狂暴檔：36°
最大旋轉角速度	俯仰軸：300°/秒 偏航軸：120°/秒
工作環境溫度	-20°C至+50°C
電池熱替換	支援
IP 防護等級	IP43*（定製服務）
機身內置儲存	機身內存 128GB，剩餘可用空間約 64GB* *剩餘可用空間會隨韌體版本升級佔用而變化。
夜航燈	集成
GNSS	GPS+Galileo+BDS+GLONASS
懸停精度	垂直 ±0.1 米（視覺定位正常工作時）

	±0.5 米 (GNSS 正常工作時) 水平 ±0.3 米 (視覺定位正常工作時) ±0.5 米 (高精度定位系統正常工作時)
Wi-Fi 標準	802.11a/b/g/n/ac/ax
Wi-Fi 工作頻率	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 *僅適用於 SRRC 認證覆蓋地區 ** FCC、CE (除德國外) 和 UKCA 認證覆蓋地區 ***僅適用於德國境內 注意: 部分頻率僅在部分地區可用或僅限室內使用, 詳情請參考所在地法律法規。
Wi-Fi 有效全向輻射功率 (EIRP)	2.4G: ≤30dBm (FCC/ISED) ; ≤20dBm (CE/SRRC/UKCA) 5.2G: ≤30dBm (FCC) ; ≤23dBm (CE/UKCA) 5.8G: ≤30dBm (FCC/ISED/SRRC) ; ≤14dBm (CE/UKCA)
影像傳輸	
工作頻率	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 *僅適用於 FCC 和 ISED 認證覆蓋地區 **僅適用於 SRRC 認證覆蓋地區 ***僅適用於 FCC、CE (除德國外) 和 UKCA 認證覆蓋地區 ****僅適用於德國境內 注意: 部分頻率僅在部分地區可用或僅限室內使用, 詳情請參考所在地法律法規。
最大訊號有效距離 (無干擾、無遮擋)	FCC: 15 千米 CE: 8 千米
有效全向輻射功率 (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)
視覺避障感知系統	
感知範圍	前: 0.5~31 米 後: 0.5~25 米 左、右: 0.5~26 米 上: 0.2~26 米 下: 0.3~23 米
FOV	前後: 水平 60°, 垂直 80° 上: 左右 180°, 前後 120° 下: 左右 180°, 前後 120°
有效使用環境	前、後、左、右、上方: 表面有豐富紋理, 光照條件充足 (>15Lux, 室內日光燈正常照射環境)。 下方: 表面為漫反射材質且反射率>20% (如牆面, 樹木, 人等), 光照條件充足 (>15Lux, 室內日光燈正常照射環境)。
毫米波雷達感知系統	
工作頻率	60G: 60-64GHz 24G: 24.0-24.25GHz
有效全向輻射功率 (EIRP)	60G: ≤20dBm (CE/UKCA/FCC) 24G: ≤20mW (SRRC)

感知範圍	60G 毫米波雷達： 上：0.3~20 米 下：0.15~80 米 前後：0.3~50 米 24G 毫米波雷達： 下：0.8~12 米
FOV	水平 (6dB)：±60°/±22° (60GHz/24GHz) 垂直 (6dB)：±30°/±20° (60GHz/24GHz)
有效使用環境	60G 毫米波雷達感知系統： 支援前後上下 4 個方向對玻璃、水面、電線、建築物和樹木等進行全天時、全天候規避障礙物。毫米波雷達感知系統的規避障礙物距離因障礙物對電磁波的反射能力和其表面大小而異。 24G 毫米波雷達感知系統： 支援下向感知，其感知範圍因地面材質而異，如水泥地面感知範圍為 12 米，厚度超過 3 厘米以上的草地感知範圍不高於 6 米。
無人機版本限制*	部分無人機版本為遵守（國家）地區法規，無人機下向毫米波雷達採用 24G 頻帶，前、後、上 3 個方向則採用 60G 頻帶。 24G 版本無人機在出廠的飛行軟體中關閉了前、後、上 3 個方向的 60G 雷達的功能，只開啟下方 24G 雷達用於輔助降落。 24G 版本無人機只支援光線較好情況下的視覺避障，不支援夜間毫米波雷達規避障礙物功能。
雷達+視覺融合全向感知系統	
感知範圍	前後：0.3~50 米 左右：0.5~26 米 上：0.2~26 米 下：0.15~80 米 (60GHz 毫米波雷達)
FOV	前後：水平 120°，垂直 80° 上：左右 180°，前後 120° 下：左右 180°，前後 120°
有效使用環境	前後上下： 支援對玻璃、水面、細小樹枝、建築物和高壓線等障礙物進行全天時、全天候規避障礙物。需至少滿足光照條件充足或障礙物對電磁波的反射能力較強。

左右：

表面有豐富紋理，光照條件充足（>15Lux，室內日光燈正常照射環境）。

2 雲臺

2.1 融光 4T (EVO Max 4T)

「變焦」相機	
影像傳感器	1/2" CMOS，有效像素 4800 萬
鏡頭	有效焦距：11.8-43.3 毫米 35 毫米等效焦距：64-234 毫米 光圈：F2.8-F4.8 AF 類型：PDAF+CDAF 手動對焦距離：2 米~∞
ISO 範圍	自動：ISO100~ISO6400 手動：ISO100~ISO6400
快門速度	拍照：8 秒~1/10000 秒 錄影：1/30 秒~1/10000 秒
變焦	2.7-10 倍連續光學變焦，20 倍混合變焦，160 倍數碼變焦；支援聯動變焦
照片尺寸	JPG：4000×3000，8192×6144 DNG：4000×3000
視訊解析度	4000×3000 P30
影片格式	MP4
視訊編碼	H.264/H.265
檔案系統	exFAT/FAT32
「廣角」相機	

影像傳感器	1/1.28" CMOS, 有效像素 5000 萬
鏡頭	DFOV: 85° 有效焦距: 7 毫米 35 毫米等效焦距: 23 毫米 光圈: F1.9 AF 類型: PDAF+CDAF 手動對焦距離: 0.5 米~∞
ISO 範圍	自動/手動模式: ISO100~ISO6400 超感光: ISO100~ISO320000 (自動)
快門速度	拍照: 8 秒~1/10000 秒 錄影: 1/30 秒~1/10000 秒
變焦	1-2.6 倍數碼變焦; 支援聯動變焦
照片尺寸	JPG: 4000×3000, 8192×6144 DNG: 4096×3072
視訊解析度	4000×3000 P30 超感光: 2400×1800 P30
影片格式	MP4
視訊編碼	H.264/H.265
檔案系統	exFAT/FAT32
「紅外線」相機	
影像傳感器	非製冷氧化釩焦平面
鏡頭	FOV: 42° 焦距: 13 毫米 光圈: F1.2 對焦距離: 6 米~∞
靈敏度	≤50mK@F1.0, 25°C
像元間距	12um
波長範圍	8-14um

測溫方式	中心測溫/指點測溫/區域測溫
測溫範圍	-20°C~+150°C（高增益模式）；0°C~+550°C（低增益模式）
測溫精度	±3°C或讀數的±3%（取較大者）@環境溫度-20°C~+60°C
精準測溫距離	1~25 米
變焦	1-16 倍數碼變焦；支援聯動變焦
溫度報警	區域測溫時，支援設定高低溫報警閾值，上報區域溫度值與溫度異常座標點
調色盤	白熱/黑熱/鐵紅/彩虹/增強彩虹/熔岩/極光/灼熱/漸變/熱偵測
照片尺寸	640×512
照片格式	JPG（帶溫度信息，專用 SDK 和 PC 工具解析）
視訊解析度	640×512 P25
影片格式	MP4
鐳射測距儀	
波長	905 納米
測量精度	±（1 米+D*×0.15%） *D 表示與垂直反射面之間的距離
測量範圍	5-1200 米
雲臺	
機械範圍	俯仰：-135°至 45° 橫滾：-45°至 45° 偏航：-45°至 45°
可控轉動範圍	俯仰：-90°至 30°
穩定系統	3 軸機械雲臺（俯仰、橫滾、偏航）
最大控制轉速（俯仰）	100°/秒
角度抖動量	<0.005°

2.2 融光 4N (EVO Max 4N)

「夜視」相機	
影像傳感器	有效像素 230 萬
鏡頭	DFOV: 52°±2° 有效焦距: 11.2 毫米 光圈: F1.4 AF 類型: FF 手動對焦距離: 10 米~∞
變焦	1-8 倍數碼變焦; 支援聯動變焦
像元間距	12um
ISO 範圍	自動/手動模式: ISO100~ISO440000 超感光: ISO100~ISO440000 (自動)
快門速度	拍照: 8 秒~1/10000 秒 錄影: 1/30 秒~1/10000 秒
照片尺寸	1920×1200
照片格式	JPG
視訊解析度	超感光: 1920×1200 P30
影片格式	MP4
視訊編碼	H.264/H.265
檔案系統	exFAT/FAT32
「廣角」相機	
影像傳感器	1/1.28" CMOS, 有效像素 5000 萬
鏡頭	DFOV: 85° 有效焦距: 7 毫米 35 毫米等效焦距: 23 毫米

	光圈: F1.9 AF 類型: PDAF+CDAF 手動對焦距離: 0.5 米~∞
ISO 範圍	自動/手動模式: ISO100~ISO6400 超感光: ISO100~ISO320000 (自動)
快門速度	拍照: 8 秒~1/10000 秒 錄影: 1/30 秒~1/10000 秒
變焦	1-8 倍數碼變焦; 支援聯動變焦
照片尺寸	4000×3000, 8192×6144
照片格式	JPG
視訊解析度	4000×3000 P30
影片格式	MP4
視訊編碼	H.264/H.265
檔案系統	exFAT/FAT32
「紅外線」相機	
影像傳感器	非製冷氧化釩焦平面
鏡頭	FOV: 61° 焦距: 9.1 毫米 光圈: F1.0 對焦距離: 2.2 米~∞
靈敏度	≤50mK@F1.0, 25°C
像元間距	12um
波長範圍	8-14um
測溫方式	中心測溫/指點測溫/區域測溫
測溫範圍	-20°C~+150°C (高增益模式) ; 0°C~+550°C (低增益模式)
測溫精度	±2°C或讀數的±2% (取較大者) @環境溫度-20°C~+60°C

精準測溫距離	1~25 米
變焦	1-16 倍數碼變焦；支援聯動變焦
溫度報警	區域測溫時，支援設定高低溫報警閾值，上報區域溫度值與溫度異常座標點
調色盤	白熱/黑熱/鐵紅/彩虹 1/彩虹 2/熔岩/北極/熱鐵/醫療/描紅
照片尺寸	640×512
照片格式	JPG（帶溫度信息，專用 SDK 和 PC 工具解析）
視訊解析度	640×512 P30
影片格式	MP4
鐳射測距儀	
波長	905 納米
測量精度	±（1 米+D*×0.15%） *D 表示與垂直反射面之間的距離
測量範圍	5-1200 米
雲臺	
機械範圍	俯仰：-135°至 45° 橫滾：-50°至 50° 偏航：-45°至 45°
可控轉動範圍	俯仰：-90°至 30°
穩定系統	3 軸機械雲臺（俯仰、橫滾、偏航）
最大控制轉速（俯仰）	100°/秒
角度抖動量	<0.005°

2.3 融光 4T XE (EVO Max 4T XE)

「變焦」相機	
影像傳感器	1/2" CMOS, 有效像素 4800 萬
鏡頭	有效焦距: 11.8-43.3 毫米 35 毫米等效焦距: 64-234 毫米 光圈: F2.8-F4.8 AF 類型: PDAF+CDAF 手動對焦距離: 2 米~∞
ISO 範圍	自動: ISO100~ISO6400 手動: ISO100~ISO6400
快門速度	拍照: 8 秒~1/10000 秒 錄影: 1/30 秒~1/10000 秒
變焦	2.7-10 倍連續光學變焦, 20 倍混合變焦, 160 倍數碼變焦; 支援聯動變焦
照片尺寸	JPG: 4000×3000, 8000×6000 DNG: 4000×3000
視訊解析度	4000×3000 P30
影片格式	MP4
視訊編碼	H.264/H.265
檔案系統	exFAT/FAT32

「廣角」相機	
影像傳感器	1/2" CMOS, 有效像素 4800 萬
鏡頭	DFOV: 83.4° 有效焦距: 4.49 毫米 35 毫米等效焦距: 24 毫米 光圈: F2.8 AF 類型: FF 手動對焦距離: 1.5 米~∞

ISO 範圍	自動/手動模式: ISO100~ISO6400 超感光: ISO100~ISO320000 (自動)
快門速度	拍照: 8 秒~1/10000 秒 錄影: 1/30 秒~1/10000 秒
變焦	1-2.6 倍數碼變焦; 支援聯動變焦
照片尺寸	JPG: 4000×3000, 8000×6000 DNG: 4000×3000
視訊解析度	4000×3000 P30 超感光: 2400×1800 P30
影片格式	MP4
視訊編碼	H.264/H.265
檔案系統	exFAT/FAT32
「紅外線」相機	
影像傳感器	非製冷氧化釩焦平面
鏡頭	FOV: 61° 焦距: 9.1 毫米 光圈: F1.0 對焦距離: 2.2 米~∞
靈敏度	≤50mK@F1.0, 25°C
像元間距	12um
波長範圍	8-14um
測溫方式	中心測溫/指點測溫/區域測溫
測溫範圍	-20°C~+150°C (高增益模式) ; 0°C~+550°C (低增益模式)
測溫精度	±2°C或讀數的±2% (取較大者) @環境溫度-20°C~+60°C
精準測溫距離	1~25 米
變焦	1-16 倍數碼變焦; 支援聯動變焦

溫度報警	區域測溫時，支援設定高低溫報警閾值，上報區域溫度值與溫度異常座標點
調色盤	白熱/黑熱/鐵紅/彩虹 1/彩虹 2/熔岩/北極/熱鐵/醫療/描紅
照片尺寸	640×512
照片格式	JPG（帶溫度信息，專用 SDK 和 PC 工具解析）
視訊解析度	640×512 P30
影片格式	MP4
鐳射測距儀	
波長	905 納米
測量精度	±（1 米+D*×0.15%） *D 表示與垂直反射面之間的距離
測量範圍	5-1200 米
雲臺	
機械範圍	俯仰：-135°至 45° 橫滾：-45°至 45° 偏航：-45°至 45°
可控轉動範圍	俯仰：-90°至 30°
穩定系統	3 軸機械雲臺（俯仰、橫滾、偏航）
最大控制轉速（俯仰）	100°/秒
角度抖動量	<0.005°

3 遙控器

Autel 智能遙控器 V3	
材質	PC+ABS

尺寸	269×189×87 毫米（含搖桿、支架，天線摺疊） 269×189×173 毫米（含搖桿、支架，天線垂直屏幕） 269×302×87 毫米（含搖桿、支架，天線水平展開）
重量	1194 克（無保護殼） 1365 克（帶保護殼）
工作溫度	-20°C~+40°C
儲存溫度	+15°C~+25°C（一年內） 0°C~+30°C（三個月內） -20°C~+45°C（一個月內）
防護等級	IP43
內置儲存	128GB
microSD 擴展	不支援
運行系統	基於 Android 11
應用安裝	支援安裝第三方安卓應用程式
影片性能	4K@24FPS H.264/H.265 影片流暢播放
HDMI	最高可輸出 1080P@60FPS 影片
USB-C	充電：支援 PD 60W 和 QC 18W 快充 資料：USB3.1 Gen2
USB-A	供電：5V/2A 資料：USB2.0
GNSS	GPS+Galileo+BDS+GLONASS
Wi-Fi 標準	802.11a/b/g/n/ac
Wi-Fi 工作頻率	2.4G: 2.400-2.476GHz*, 2.400-2.4835GHz 5.8G: 5.725-5.829GHz*, 5.725-5.850GHz *僅適用於 SRRC 認證覆蓋地區 注意：部分頻率僅在部分地區可用或僅限室內使用，詳情請參考所在地法律法規。

Wi-Fi 有效全向輻射功率 (EIRP)	2.4G: ≤30dBm (FCC/ISED) ; ≤20dBm (CE/SRRC/UKCA) 5.8G: ≤30dBm (FCC/ISED/SRRC) ; ≤14dBm (CE/UKCA)
藍牙標準	藍牙 5.0
藍牙工作頻率	2.400-2.4835GHz 注意：部分地區有指定頻率範圍，詳情請參考所在地法律法規。
藍牙有效全向輻射功率 (EIRP)	≤20dBm
影像傳輸	
天線	雙天線，1T2R，可拆卸設計
工作頻率	900M: 902-928MHz* 2.4G: 2.400-2.476GHz**, 2.400-2.4835GHz 5.8G: 5.725-5.829GHz**, 5.725-5.850GHz *僅適用於 FCC 和 ISED 認證覆蓋地區 **僅適用於 SRRC 認證覆蓋地區 注意：部分頻率僅在部分地區可用或僅限室內使用，詳情請參考所在地法律法規。
有效全向輻射功率 (EIRP)	900M: ≤30dBm (FCC/ISED) 2.4G: ≤30dBm (FCC/ISED) ; ≤20dBm (CE/SRRC/UKCA) 5.8G: ≤30dBm (FCC/ISED/SRRC) ; ≤14dBm (CE/UKCA)
最大訊號有效距離 (無干擾、無遮擋)	FCC: 15 千米 CE/SRRC: 8 千米
顯示屏	
類型	TFT LCD
尺寸	7.9 英寸
最大亮度	2000 尼特

解析度	2048×1536
刷新率	60Hz
觸控	支援 10 點觸控
電池	
電池類型	Li-Po 3S
額定容量	5800mAh
標稱電壓	11.55V
電池能量	67Wh
充電時間	約 120 分鐘
續航時間	2.5 小時（最大亮度），4.0 小時（50%亮度）
電池更換	不支援

4 智慧電池

ABX40 智慧電池	
電池尺寸	158.4×74.3×50.7 毫米
工作環境溫度	-20°C~+50°C
電池類型	Li-Po 4S
額定容量	8070mAh
電池能量	120Wh
標稱電壓	14.88V
充電限制電壓	17.0V
額定充電功率	120W

最大充電功率	247W
重量	520 克
電池充電溫度	+5°C~+45°C* *電池溫度低於 5°C時，電池停止充電，並啟動自加熱；電池溫度高於 45°C時，電池停止充電。
ABX41 智慧電池	
電池尺寸	158.4×74.3×50.7 毫米
工作環境溫度	-20°C~+50°C
電池類型	Li-Po 4S
額定容量	9248mAh
電池能量	136.5Wh
標稱電壓	14.76V
充電限制電壓	17.0V
額定充電功率	120W
最大充電功率	247W
重量	533 克
電池充電溫度	+5°C~+45°C* *電池溫度低於 5°C時，電池停止充電，並啟動自加熱；電池溫度高於 45°C時，電池停止充電。
電池儲存	
理想儲存環境	+22°C~+28°C
儲存溫濕度	-20°C~+35°C, 65±20%RH
MDX120W 電池充電器	
電源輸入	100-240V~ 50/60Hz, 3.0A

輸出介面	電池充電介面/USB-C
電池充電介面	17V=7.06A
USB-C 充電介面	5.0V=3.0A, 9.0V=3.0A, 12.0V=2.5A
輸出總功率	120.0W Max