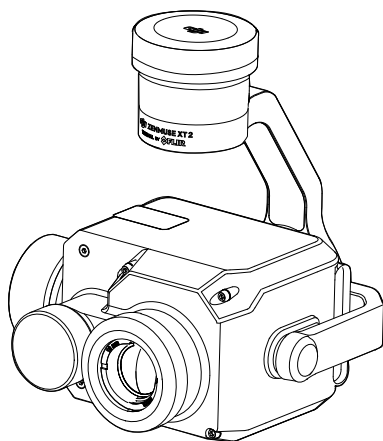


# ZENMUSE XT 2

THERMAL BY 

## 用户手册

V1.0 2018.04



## 🔍 快速搜索关键词

PDF 电子文档可以使用查找功能搜索关键词。例如在 Adobe Reader 中，Windows 用户使用快捷键 Ctrl+F，Mac 用户使用 Command+F 即可搜索关键词。

## 👉 点击目录转跳

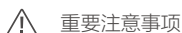
用户可以通过目录了解文档的内容结构，点击标题即可跳转到相应页面。

## 🖨️ 打印文档

本文档支持高质量打印。

# 阅读提示


## 符号说明



## 下载 DJI Pilot App

Android 用户请扫描二维码或在 [www.dji.com](http://www.dji.com) 产品页面下载安装。



 要求使用 Android 5.0 或更高版本，目前只支持平板 7.85 寸（4:3 屏幕比例效果更佳）以上的平板，支持小屏手机的版本即将上线。

推荐 Android 平板：DJI CrystalSky 7.85 大屏版，XiaoMi 2 或 3 Pad，Nexus 9，三星 Galaxy Tab Pro 8.4 或者 Galaxy Tab A，HUAWEI M2/M3。

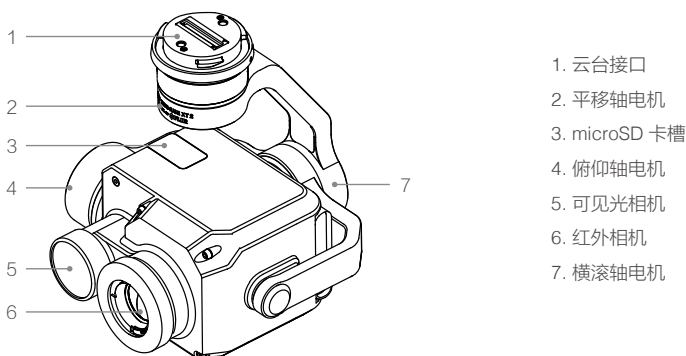
# 目录

阅读提示	2
符号说明	2
下载 DJI Pilot App	2
产品概述	4
安 装	5
支持飞行器类型	5
安装至飞行器	5
DJI Pilot App	6
连接 DJI Pilot App	6
设 置	6
遥控器操作	15
规格参数	15

# 产品概述

ZENMUSE™ XT 2 云台相机搭载 FLIR 长波红外非制冷热成像相机机芯与可见光相机，可同时拍摄热成像与可见光影像，并支持两者融合显示，提供细节更丰富的影像；支持视觉聚焦，实现特有的快速与高温跟踪功能。其中热成像相机有 640 × 512 和 336 × 256 两种分辨率型号，提供 9 mm, 13 mm, 19 mm 与 25 mm 多种规格选配镜头，均具备数字变焦功能；可见光相机可录制 4K 视频与拍摄 1200 万像素照片。Zenmuse XT 2 配备高精度三轴云台，可安装至 MATRICE™ 200 系列与 Matrice 600 系列等飞行器使用，配合 DJI™ Pilot App 可在移动设备上实时观测拍摄画面，支持拍照与录影。

## 认识 Zenmuse XT 2



# 安 装

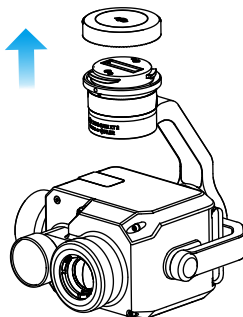
## 支持飞行器类型

Matrice 200 系列

Matrice 600 系列

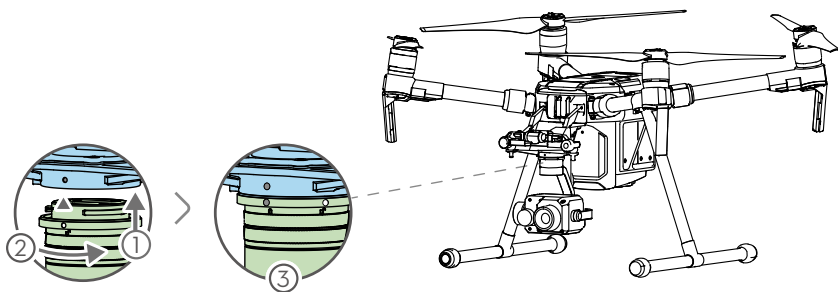
## 安装至飞行器

1. 移除云台保护盖。



2. 以安装至 Matrice 200 飞行器为例：

将 XT 2 云台接口调整至解锁位置，嵌入 M200 云台安装位置。最后旋转云台锁扣至锁定位置以固定云台。

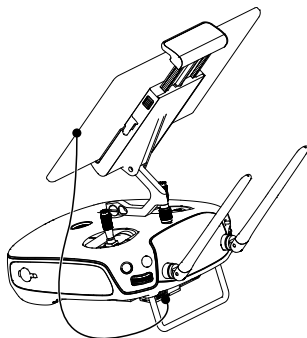


- 请确保云台安装正确、稳固。云台接口结构设计紧凑，安装或取下时请用手固定安装平台的同时用力旋转。
- 安装至 M200 系列飞行器使用时，确保飞行器固件在 V1.01.0900 及以上。配合 M210 以及 M210 RTK 使用时，请安装 Zenmuse XT 2 至云台接口 I。
- 使用或存储过程中，请盖好 SD 卡保护盖，以免水汽或灰尘进入。
- Zenmuse XT 2 结构精密，请勿自行对 Zenmuse XT 2 作任何拆装，否则将会导致云台相机工作异常。

# DJI Pilot App

## 连接 DJI Pilot App

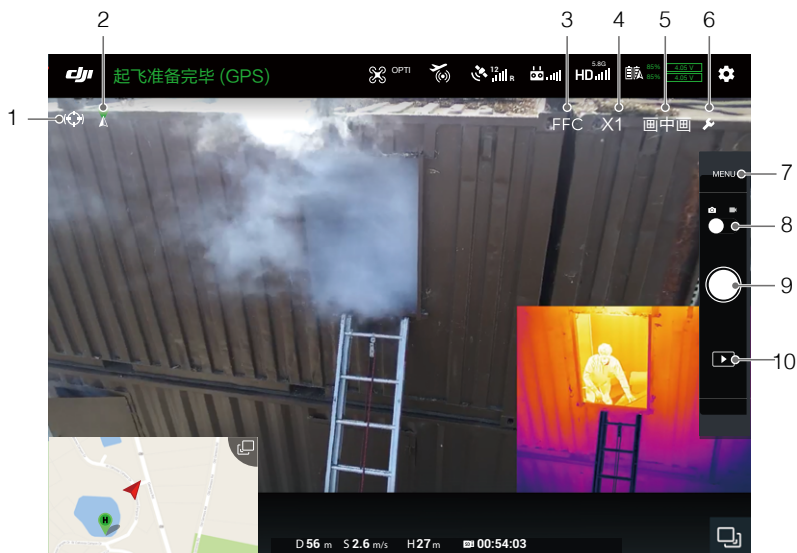
1. 开启飞行器与遥控器。
2. 使用 USB 连接线，连接遥控器与移动设备。
3. 连接成功后进入相机界面，移动设备可实时显示拍摄画面。



## 设置

在相机页面，可预览 Zenmuse XT 2 的拍摄画面，并可进行相机参数设置。

### 相机界面



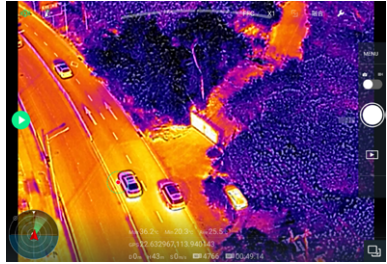
## 1. 聚焦

聚焦分为快速与高温跟踪。

**快速跟踪：**用户用手指划动屏幕框选目标，云台将始终跟随该目标。红点表示目标区域内最高温点，蓝点则表示最低温点。跟随过程中也可再次框选新目标。若在跟随过程中目标丢失，请重新选择。

**高温跟踪：**云台自动识别拍摄画面中温度最高点（以红点表示）并主动跟随。如果在跟随过程中识别到另外更高温的点，红点周围将出现圆形虚线，点击则可使云台跟随。

聚焦功能仅适用于配合 M200 系列飞行器时使用，在 M600 系列飞行器上不能使用聚焦功能）。



## 2. 云台工作模式

点击选择云台工作模式：跟随、自由、回中模式。

## 3. 开启 FFC

点击开启 FFC 功能。FFC 校准是相机的一个功能，校准以后的图像质量将得到优化。FFC 校准利用相机内置的一个可活动挡片自动实现。校准过程中 DJI Pilot App 画面将出现约 1 秒停顿，同时相机会有“咔嚓”一声提示。

## 4. 数字变焦

点击可调节数字变焦。

## 5. 显示模式

点击选择实时画面的显示模式，分为可见光、画中画、红外以及融合显示。

### 可见光模式

只显示可见光相机拍摄画面。

### 画中画模式

细分为三种显示子模式。一是在可见光画面中以窗口形式嵌入热成像画面，热成像画面在

屏幕中的位置可以选择。二是可见光画面和热成像画面以左右分屏的方式显示。三是可见光画面与热成像画面以衔接方式显示。

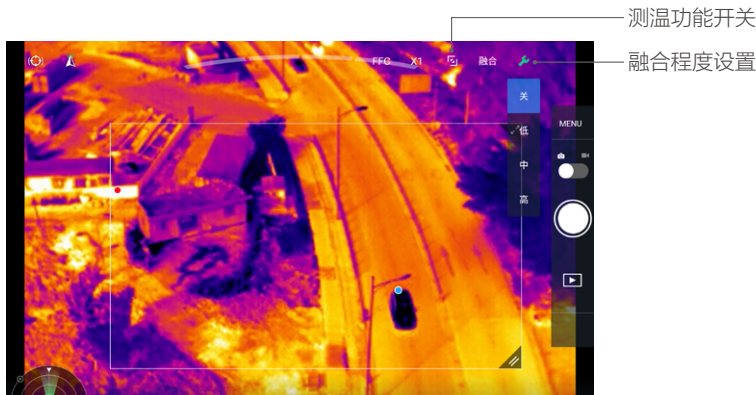


### 红外模式

仅显示热成像画面。

### 融合显示

将可见光画面和热成像相机拍摄画面融合显示，融合程度可以选择低、中、高。选择红外、融合显示时，可开启或关闭测温功能。测温分为点测温 and 区域测温。



点测温：Zenmuse XT 2 支持屏幕任意点测温，测量精度为  $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 。在环境较为理想时，测量精度可达  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

### 区域测温

开启区域测温功能后，在屏幕中选取任意区域，屏幕将显示该区域内的平均温度、最低温与最高温及其位置。

测温功能较为复杂，测温精度受环境因素影响较大，因此测量出的温度应作参考使用。不同的环境条件对测量精度的影响不同，造成影响的环境因素包括：

- (1) 物体的反射率。例如反光的金属表面，反射率较高，相机测出来的温度会更接近背景或环境温度，误差较大；而测量表面比较粗糙的物体温度时，准确率会更高。



- (2) 辐射背景温度。晴天、无云的天气对测量精度影响较小，在多云天气下的测量则误差会较大。
- (3) 空气温度和湿度。温度和湿度越高，测量精度越低。
- (4) 相机与被测量物体的距离。距离越近，测量精度越高；距离越远，则精度越低。
- (5) 物体的发射率。被测量物体的发射率越高，测量精度越准。

选择融合显示时，当可见光与热成像相机的融合图像显示偏移的情况下，可以通过融合偏移功能调整。



## 6. 辅助设置

点击进行相应的画中画或融合显示设置。

## 7. 相机设置

点击 MENU 进入相机设置。

### 拍照设置

拍照模式：提供单张拍摄；连拍 3/5 张；定时拍摄（2/3/5/7/10/15/20/30 s）。

照片格式：R-JPEG，JPEG，TIFF（14 bit）。

### 视频设置

热成像相机与可见光相机的视频格式可分别设置。可见光视频格式为 MOV 和 MP4；热成像视频格式为 MOV，MP4，TIFF Sequence，SEQ。

可设置可见光相机视频分辨率。

### 通用设置

视频字幕：可开启或关闭视频字幕。

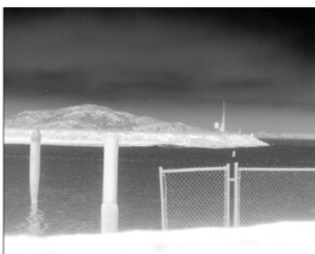
抗闪烁：根据地区选择抗闪烁参数。

画中画设置：设置画中画显示模式下，可见光和热成像画面的显示位置。

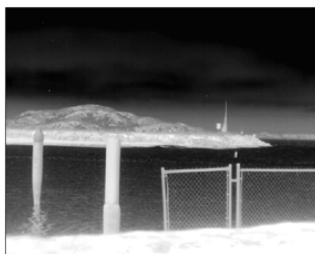
### 兴趣区域

用户可根据需要选择兴趣区域范围。当兴趣区域为全屏时，整个图像的色阶将按默认配置分布。当画面中有大片天空时，由于天空的温度较低，大量色阶被分配到低温区域，将导致地面部分不同温度显示的色彩变化不明显。选择剔除天空区域 (33%) 或剔除天空区域 (50%)，意味着将分配在天空区域的色阶数量减少，而将更多色阶分配在地面区域，使地面区域内的色彩变化较明显、图像更清晰，从而更利于观测。

以下为全屏与剔除天空区域对比图。











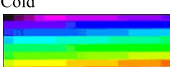
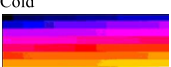


开启兴趣区域前（全屏）



开启兴趣区域后

### 调色板

热成像图片中的颜色用来表示温度，画面中的温度范围将被映射到 256 个色阶上，在 8 bit JPEG 图片以及 MP4、MOV 视频中显示出来。Zemuse XT 2 相机提供多种调色板，每种调色板对应不同的色阶，如下图所示：

Cold  Hot <b>White Hot</b>	Cold  Hot <b>Black Hot</b>	Cold  Hot <b>Fusion</b>	Cold  Hot <b>Rainbow</b>
Cold  Hot <b>Glowbow</b>	Cold  Hot <b>Ironbow1</b>	Cold  Hot <b>Ironbow2</b>	Cold  Hot <b>Sepia</b>
Cold  Hot <b>Color1</b>	Cold  Hot <b>Color2</b>	Cold  Hot <b>Ice Fire</b>	Cold  Hot <b>Rain</b>

以下为选用不同色板的效果图。

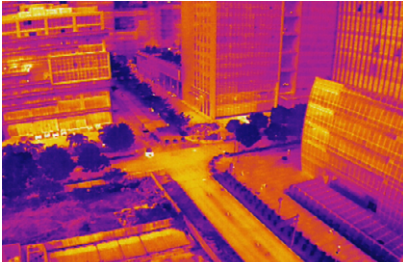
白热



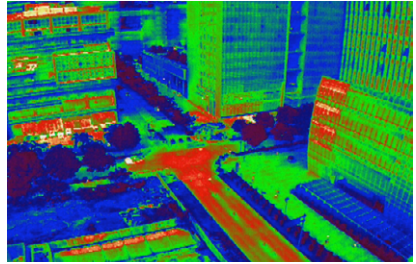
黑热



熔岩



彩虹



### 场景

场景分为室外、室内、海洋等，同时支持自定义场景，用户可以根据需求设置并保存自定义参数。相机将根据不同的场景调整以下相机参数，对图像进行优化处理。

- DDE ( Digital Detail Enhancement ) 数字细节增强技术，提高图像及轮廓的清晰度。
- ACE ( Active Contrast Enhancement ) 动态对比增强技术，动态调节相关场景温度的对比度。当 ACE 值大于 0 时，冷的物体对比度更明显；ACE 值小于 0 时，热的物体对比度更明显。
- SSO ( Smart Scene Optimization ) 智能场景优化技术，增强双模式场景中的极限值，令图像颜色与温度的关系更线性化，使不同温度的物体对比度更明显。
- 对比度 ( Contrast )：画面黑与白的比值。比值越大，色彩表现越丰富。
- 亮度 ( Brightness )：自动调节图像亮度。

### 等温线

开启等温线功能可以更直观地看出不同温度的区域，根据上，中，下三个阈值来设置等温线的值。等温线阈值可选择百分比或温度值。

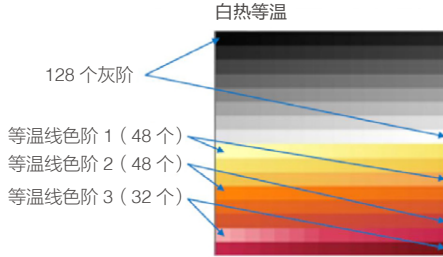
以白热等温为例：

在阈值“下”以下的温度，使用 128 个灰阶表示。不同区间内的温度，将显示对比度更强的颜色，而相同温度用同一种颜色表示，方便寻找同等温度的对象。

在阈值“下”与“中”之间的温度，使用等温线色阶 1（共 48 个色阶）表示。

在阈值“中”与“上”之间的温度，使用等温线色阶 2（共 48 个色阶）表示。

在阈值“上”以上的温度，使用等温线色阶 3（共 32 个色阶）表示。



<p>Cold <b>WhiteHotIso</b></p> <p>Hot</p>	<p>Cold <b>BlackHotIso</b></p> <p>Hot</p>	<p>Cold <b>FusionIso</b></p> <p>Hot</p>	<p>Cold <b>RainbowIso</b></p> <p>Hot</p>
<p>Cold <b>GlowboIso</b></p> <p>Hot</p>	<p>Cold <b>IronbowWhiteHotIso</b></p> <p>Hot</p>	<p>Cold <b>IronbowBlackHotIso</b></p> <p>Hot</p>	<p>Cold <b>SepiaIso</b></p> <p>Hot</p>
<p>Cold <b>MidRangeWHIso</b></p> <p>Hot</p>	<p>Cold <b>MidRangeBHIso</b></p> <p>Hot</p>	<p>Cold <b>IceFireIso</b></p> <p>Hot</p>	<p>Cold <b>RainbowHCIso</b></p> <p>Hot</p>
<p>Cold <b>RedHotIso</b></p> <p>Hot</p>	<p>Cold <b>GreenHotIso</b></p> <p>Hot</p>		

以下为开启等温线功能后的对比图。

白热等温



黑热等温



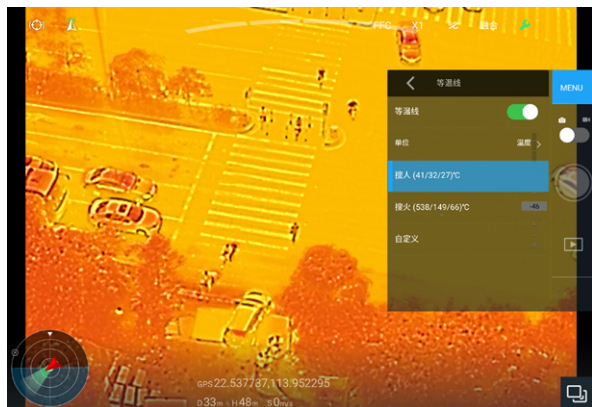
熔岩等温



彩虹等温



等温线提供搜人、搜火、自定义三种设置。当选择搜人或搜火时，等温线三个阈值的温度为固定值，拍摄画面将根据温度值将人物或火焰着重显示出来。截图为搜人效果。



### 增益模式

调整相机的温度范围。增益模式可选择自动、高或低三种。当选择高增益时，相机对温度差异更灵敏，但要求画面温度范围较小。低增益模式时，相机测量的温度范围较大，对温度差异灵敏度会降低。相机会根据画面中的温度范围，自动选择合适的增益模式，默认模式为自动模式。

### 外部参数

用户可设置环境温度、辐射系数等八项外部参数，用于校准测温公式，使温度测量更精准。

### 高温警报

启用区域测温功能后，才可开启高温警报。用户可以设置高温警报的阈值。当选定区域内最高温度超过阈值时，App 将出现相应提示。

### FFC 设置

可选择自动或手动进行 FFC 校准。

### 重置相机参数

点击可将相机参数恢复至出厂默认设置。

### 格式化 SD 卡

SD 卡格式化后内容将被清空，请谨慎操作。



- 位置靠近镜头的 SD 2 卡仅存储 TIFF Sequence 和 SEQ 的红外 RAW 视频，其它文件均存储至另一张 SD 1 卡中。
  - 推荐使用 ImageJ 软件播放 TIFF sequence 格式视频，使用 Flir Tools 播放 SEQ 格式视频。
- 

## 8. 拍照 / 录影切换按键

点击切换拍照或录影。

## 9. 拍照 / 录影按键

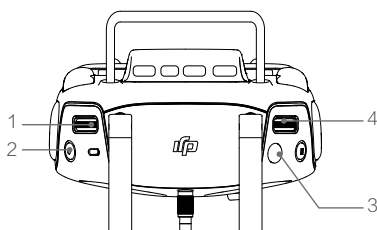
轻触一次以启动拍照，或点击开始录影，再次点击停止录影。

## 10. 回放按键

点击可查看已拍摄照片与视频。

# 遥控器操作

遥控器右拨轮控制调色板；通过拍照、录影按键控制相机拍照和录影；左拨轮可调整相机拍摄的俯仰角度。



## 1. 左拨轮

拨动云台控制拨轮可以控制云台俯仰（默认设置）或平移轴转动。

## 2. 录影按键

短按一次开始录影，再次短按停止录影。

## 3. 拍照按键

短按一次启动拍照。

## 4. 右拨轮

按压右拨轮可选择不同调色板。

# 规格参数

总体参数	
产品名称	Zenmuse XT 2 热成像云台相机
尺寸	25 mm 版本：123.7×112.6×127.1 mm 其余版本：118.02×111.6×125.5 mm
重量	25 mm 版本：629 g 其余版本：588 g
云台参数	
角度抖动量	±0.01°
安装方式	可拆式
可控转动范围	俯仰：+30° 至 -90°，平移：±320°
结构设计范围	俯仰：+45° 至 -130°，平移：±330° 横滚：-90° 至 +60°
最大控制转速	俯仰：90° /s，平移：90° /s
相机参数（红外）	
热成像器	非制冷氧化钒（VOx）微测热辐射计
FPA/ 数字视频显示格式	640×512；336×256

数字变焦	640 × 512: 1x, 2x, 4x, 8x; 336 × 256: 1x, 2x, 4x
像元间距	17 μm
波长范围	7.5-13.5 μm
全帧频	30 Hz
可出口帧频	<9 Hz
灵敏度 (NETD)	<50 mk @ f/1.0
场景范围 (高增益)	640 × 512: -25°C 至 135°C 336 × 256: -25°C 至 100°C
场景范围 (低增益)	-40°C 至 550°C
存储	microSD 卡
照片格式	JPEG, TIFF, R-JPEG
视频格式	8 bit: MOV, MP4 14 bit: TIFF Sequence, SEQ
相机参数 (可见光)	
传感器	CMOS, 1/1.7", 有效像素: 1200 万
镜头	定焦镜头 焦距 8 mm, FOV 57.12° × 42.44°
数字变焦	1x, 2x, 4x, 8x
图像存储格式	JPEG
视频存储格式	MOV, MP4
录影分辨率	4K Ultra HD: 3840 × 2160 29.97p FHD: 1920 × 1080 29.97p
工作模式	拍照模式, 录像模式, 回放模式
拍照模式	单拍, 连拍 (3/5 张), 定时拍 (2/3/5/7/10/15/20/30 秒)
视频字幕	支持
抗闪烁	Auto, 50 Hz, 60 Hz
支持的存储卡类型	最大支持 128GB, 传输速度为 UHS-3 及以上规格 microSD 卡 推荐型号: Sandisk Extreme 16/32 GB UHS-3 microSDHC Sandisk Extreme 64/128 GB UHS-3 microSDXC
支持文件系统	FAT 32 (≤32GB), exFAT(>32GB)
图像处理和显示控制	
图像优化	是
数字图像增强	是
极性控制 (黑热/白热)	是
彩色和单色调色板 (LUT)	是



镜头参数		9 mm	13 mm	19 mm	25 mm
640 × 512	FoV	/	f/1.25	f/1.25	f/1.1
	iFoV		45° × 37°	32° × 26°	25° × 20°
			1.308 mr	0.895 mr	0.680 mr
336 × 256	FoV	f/1.25	f/1.25	f/1.25	/
	iFoV	35° × 27°	25° × 19°	17° × 13°	
		1.889 mr	1.308 mr	0.895 mr	
最小焦距		3.2 cm	7.6 cm	15.3 cm	30 cm
超焦距		2.1 m	4.4 m	9.5 m	21 m
超焦距景深		1.1 m	2.2 m	4.8 m	11 m

DJI 技术支持

<http://www.dji.com/cn/support>

本手册如有更新，恕不另行通知。

您可以在 DJI 官方网站查询最新版本《用户手册》  
<https://www.dji.com/cn/zenmuse-xt2>

如果您对说明书有任何疑问或建议，请通过以下  
电子邮箱联系我们：[DocSupport@dji.com](mailto:DocSupport@dji.com)。

ZENMUSE 是深圳市大疆灵眸有限公司的商标。

DJI 是大疆创新的商标。

Copyright © 2018 大疆创新 版权所有



微信扫一扫关注 DJI 公众号