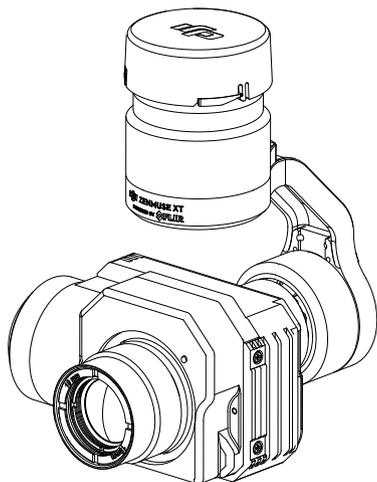


# ZENMUSE XT

POWERED BY 

## 用户手册

V1.2 2016.05



## 🔍 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



禁止



重要注意事项



操作、使用提示

## 下载 DJI GO App

使用本产品过程中，需要下载安装 DJI GO App。

iOS 用户请在 App Store 搜索“DJI GO”下载安装。

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。



DJI GO App 要求使用移动系统 iOS 8.0 或 Android 4.1.2 以上。

# 出口管控分类号

Zenmuse™ XT 相机云台的部件、相关技术以及软件技术均受美国出口管理条例管控，其出口管控分类号（Export Control Classification Number）为 6A003.b.4.b。

点击以下链接了解更多出口管控分类号信息。

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwi2icCmsPDKAhUDmpQKHh0QCCgQFggdMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.bis.doc.gov%2Findex.php%2Fforms-documents%2Fdoc\\_download%2F952-ccl6&usg=AFQjCNHsPeNR-BmXMMn9CLgKU35KjewWPw&cad=rja](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwi2icCmsPDKAhUDmpQKHh0QCCgQFggdMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.bis.doc.gov%2Findex.php%2Fforms-documents%2Fdoc_download%2F952-ccl6&usg=AFQjCNHsPeNR-BmXMMn9CLgKU35KjewWPw&cad=rja)

# 目录

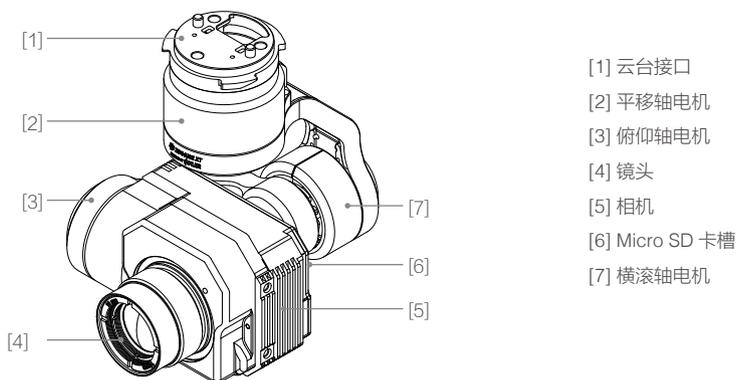
阅读提示	2
符号说明	2
下载 DJI GO App	2
出口管控分类号	2
产品概述	4
安 装	4
支持飞行器类型	4
安装至 Inspire 1	4
安装至 Matrice 100	5
DJI GO App	6
下载安装	6
连接 DJI GO App	6
设 置	7
遥控器操作	16
规格参数	17

## 产品概述

Zenmuse XT 云台相机搭载 FLIR 长波红外非制冷热成像相机机芯，有  $640 \times 512$  和  $336 \times 256$  两种分辨率型号可选择，灵敏度可高达  $<50 \text{ mK}@f/1.0$ ，提供 6.8 mm、7.5 mm、9 mm、13 mm 和 19 mm 多种选配镜头，均具备数字变焦功能。Zenmuse XT 配备高精度三轴云台，可安装至 Inspire 1、Inspire 1 V2.0 以及 DJI Matrice 100 飞行器使用，配合 DJI GO App 可在移动设备上实时观测拍摄画面，同时支持拍照与录影，适用于辐射测量、分析和遥感勘测领域。

Zenmuse XT 分为高级测温版与标准版，如非特别注明，本手册所描述为通用功能。

### 认识 Zenmuse XT



## 安装

### 支持飞行器类型

DJI Inspire 1

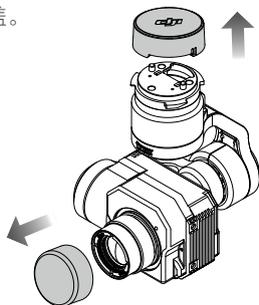
DJI Inspire 1 V2.0

DJI Matrice 100

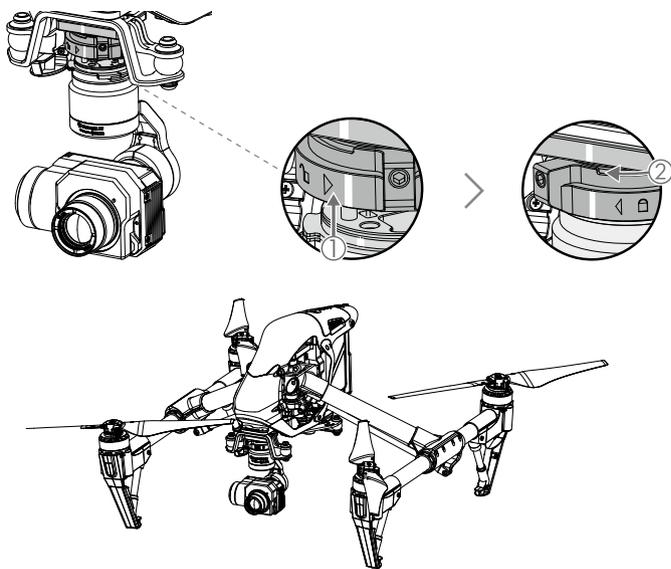
### 安装至 Inspire 1

Zenmuse XT 云台相机可以直接安装至 Inspire 1 飞行器上。请先拆下 Inspire 1 原有的 Zenmuse X3 云台，然后按以下步骤安装 Zenmuse XT 至 Inspire 1 飞行器。

1. 移除云台保护盖与镜头保护盖。

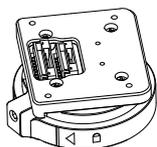


2. 将云台锁扣调整至解锁位置，使 Zenmuse XT 云台接口与锁扣上的白线对齐，然后将云台向上嵌入安装位置。
3. 旋转云台锁扣至锁定位置以固定云台。

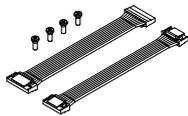


## 安装至 Matrice 100

与 Matrice 100 配合使用时，需要预先安装适配的云台锁扣与连接线配件。具体安装步骤请参照《Matrice 100 用户手册》“安装云台”章节。

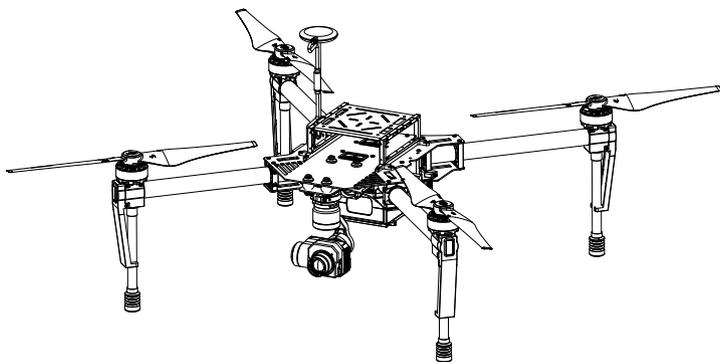


云台锁扣



配件

按照安装至 Inspire 1 的步骤，安装 Zenmuse XT 云台相机至 Matrice 100。



- 请确保云台安装正确、稳固。
- Zenmuse XT 结构精密，请勿自行对 Zenmuse XT 作任何拆装，否则将会导致云台相机工作异常。

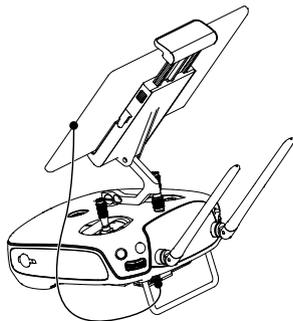
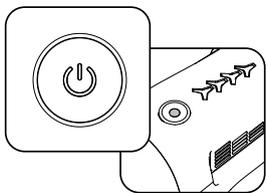
## DJI GO App

### 下载安装

iOS 用户请在 App Store 搜索“DJI GO”下载安装。Android 用户请在 [www.dji.com](http://www.dji.com) 产品页面下载安装。

### 连接 DJI GO 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。

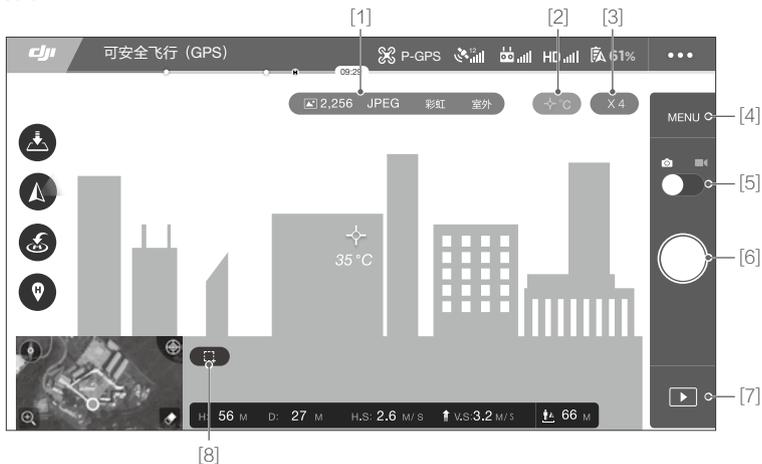


3. 连接成功后进入相机界面，移动设备可实时显示拍摄画面。

## 设置

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

### 1. 相机界面



#### [1] Zenmuse XT 信息栏

显示当前 Zenmuse XT 相机参数，从左至右分别为剩余可拍摄张数 / 时长、拍照格式 / 录影制式、调色板、场景。

#### [2] 点测温 / 区域测温

点击可开启点测温或区域测温（高级测温版）功能。

#### [3] 数字变焦

点击可调节数字变焦。

#### [4] 相机设置菜单

点击进入相机设置。

#### [5] 拍照 / 录影

滑动切换拍照或录影。

#### [6] 快门 / 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。

#### [7] 回放按键

点击可查看已拍摄照片与视频。

## [8] 截屏按钮

点击可将截屏保存至移动设备。

## 2. 相机设置

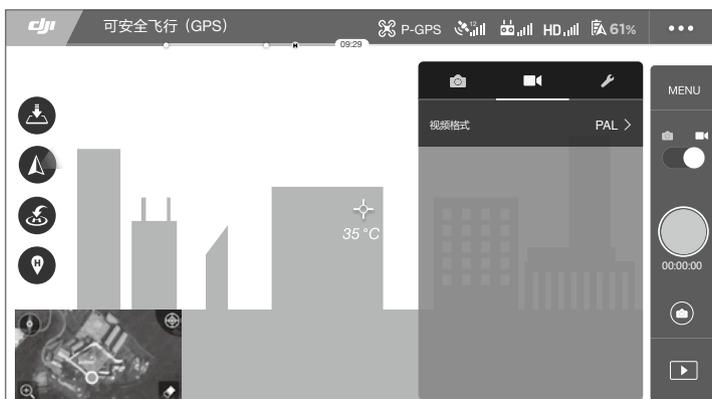
### 1) 拍照设置



拍照模式：分为单张拍摄与间隔拍摄，间隔拍摄时间 1 至 60 秒可选。

照片格式：可选择 JPGE ( 8 Bit ) 或 R-JPGE(Radiometric JPEG) 格式。Zenmuse XT 高级测温版共有 JPEG、R-JPEG、TIFF T-Linear Low、TIFF T-Linear High 四种格式可选，更利于分析照片中的温度信息。

### 2) 视频设置



视频有不同的帧率选择：NTSC 30fps、PAL 25fps。

录影的同时支持拍照功能，此时照片格式固定为 R-JPEG。

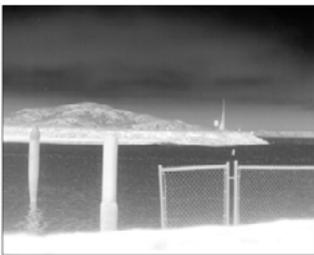
### 3) 通用设置



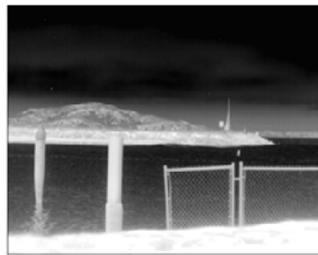
#### 兴趣区域

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彩色变化不明显。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。



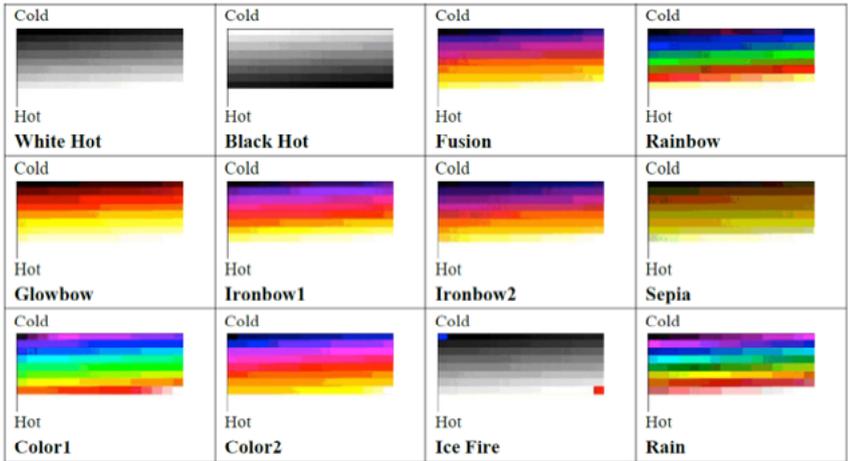
开启兴趣区域前 (全屏)



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 视频中显示出来。Zenmuse XT 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：



以下为选用不同色板的效果图。

### 白热



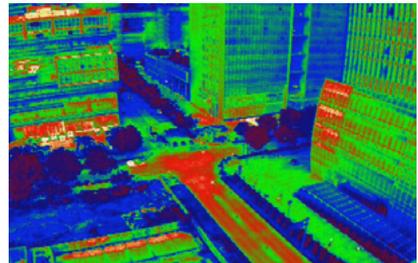
### 黑热



### 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。

## 点测温

Zenmuse XT 高级测温版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  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

Zenmuse XT 标准版支持测量屏幕中心点  $4 \times 4$  像素的平均温度，测量精度在高增益状态下为  $\pm 20^{\circ}\text{C}$ ，在低增益状态下是整个画面温度区间的 20% 与  $20^{\circ}\text{C}$  之间的较大值。

### 区域测温（高级测温版功能）

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。

### 高温警报（高级测温版功能）

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 将弹出提示并伴随报警音。



## 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。

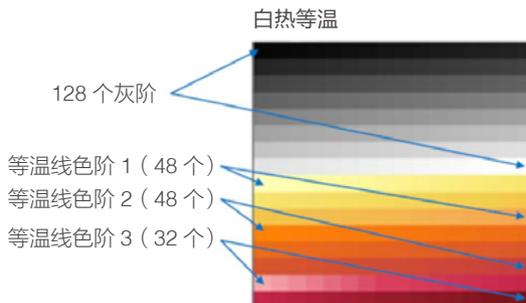
以白热等温为例：

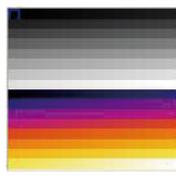
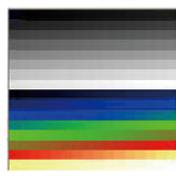
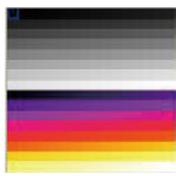
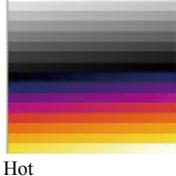
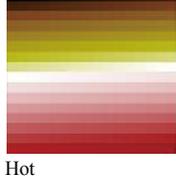
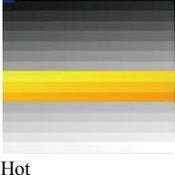
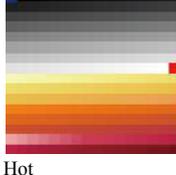
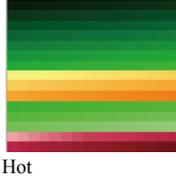
在阈值“下”以下的温度，使用 128 个灰阶表示。不同区间内的温度，将显示对比度更强的颜色，而相同温度用同一种颜色表示，方便寻找同等温度的对象。

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



### 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（高级测温版功能）

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。

### FFC 设置

可选择自动或手动进行 FFC 校准。

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板自动实现，当 DJI GO App 的画面右上角出现一个蓝色方块提示，几秒后相机将进行 FFC 校准。校准过程中 DJI GO App 画面将出现约 1 秒停顿，同时相机会有“咔嚓”一声提示。



#### 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。

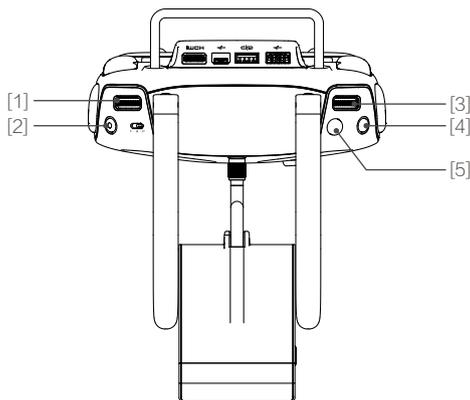
#### 4) 温度单位



可在其它设置内选择温度单位：华氏度、摄氏度、开尔文。

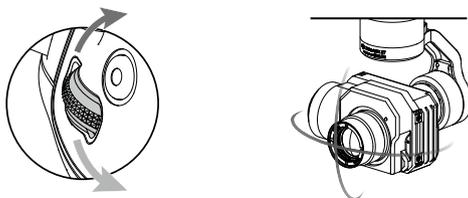
## 遥控器操作

通过 Inspire 1 或 Matrice 100 遥控器上的拍照按键、录影按键、回放按键可远程控制相机拍照、录影以及回放查看已拍摄的照片或视频。使用云台控制拨轮可控制相机的拍摄角度，使用相机设置转盘可调节相机的色板及数码变焦。



### [1] 云台控制拨轮

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] 相机设置转盘

相机设置转盘默认是调色板，转动转盘可选择不同色板。按压相机设置转盘，即可调节数码变焦，转动转盘以调节对焦的倍数。再次按压切换回色板调节。

### [4] 回放按键

短按一次可在 DJI GO App 查看已拍摄的照片或视频，再次短按返回拍照或录影。

### [5] 拍照按键

短按一次启动拍照。

# 规格参数

总体参数		
产品名称	Zenmuse XT	
尺寸	103 x74 x 102 mm	
重量	270 g	
云台参数		
角度抖动量	$\pm 0.03^\circ$	
安装方式	可拆式	
可控转动范围	俯仰: $+30^\circ$ 至 $-90^\circ$ ; 平移: $\pm 320^\circ$ ; 横滚: $\pm 15^\circ$	
结构设计范围	俯仰: $+45^\circ$ 至 $-135^\circ$ ; 平移: $\pm 320^\circ$ ; 横滚: $\pm 45^\circ$	
最大控制转速	120° /s	
相机参数		
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
模拟视频显示格式	720 × 480 (NTSC); 720 × 576 (PAL)	
像元间距	17 $\mu\text{m}$	
波长范围	7.5 - 13.5 $\mu\text{m}$	
全帧频	30 Hz (NTSC); 25 Hz (PAL)	
可出口帧频	7.5 Hz (NTSC); 8.3 Hz (PAL)	
灵敏度 (NETD)	$<50 \text{ mK}$ ; f/1.0 时	
场景范围 (高增益)	$-25^\circ\text{C}$ 至 $135^\circ\text{C}$	$-25^\circ\text{C}$ 至 $100^\circ\text{C}$
场景范围 (低增益)	$-40^\circ\text{C}$ 至 $550^\circ\text{C}$	
点测温	中心 $4 \times 4$ 温度测量 (标准版); 任意点 (高级测温版)	
存储	Micro SD 卡	
照片格式	JPEG, R-JPEG	
视频格式	MP4	
视频录制码率	2 Mbps	
支持存储卡类型	最大支持容量为 32GB 的 Micro SD 卡	
图像处理和显示控制		
NTSC/PAL 制式切换	是	
图像优化	是	
数字图像增强 (DDE)	是	
极性控制 (黑热 / 白热)	是	
彩色和单色调色板 (LUT)	是	
数字变焦	2x, 4x, 8x	2x, 4x

镜头参数		6.8 mm	7.5 mm	9 mm	13 mm	19 mm
17 $\mu$ 640 $\times$ 512	FoV	/	f/1.4	f/1.4	f/1.25	f/1.25
	iFoV		90° $\times$ 69° 2.267 mr	69° $\times$ 56° 1.889 mr	45° $\times$ 37° 1.308 mr	32° $\times$ 26° 0.895 mr
17 $\mu$ 336 $\times$ 256	FoV	f/1.4	/	f/1.25	f/1.25	f/1.25
	iFoV	49.1° $\times$ 37.4° 2.519 mr		35° $\times$ 27° 1.889 mr	25° $\times$ 19° 1.308 mr	17° $\times$ 13° 0.895 mr
最小焦距		2.3 cm	2.5 cm	3.2 cm	7.6 cm	15.3 cm
超焦距		1.2 m	1.2 m	2.1 m	4.4 m	9.5 m
超焦距景深		0.6 m	0.6 m	1.1 m	2.2 m	4.8 m
环境						
工作环境温度		-10°C 至 40°C				
非工作温度范围		-30°C 至 70°C				
热冲击		5°C/min				
湿度		5%-95%				

\* FLIR 为 FLIR Systems, Inc. 注册商标。

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》  
<http://www.dji.com/cn/product/zenmuse-xt>

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。

ZENMUSE™ 是大疆创新的商标  
Copyright © 2016 大疆创新 版权所有



微信扫一扫关注 DJI 公众号