



**Xcore MicroIII Lite 系列**

**640×512**

**非制冷红外机芯组件**

**产品说明书**

**V1.0.5**

**艾睿光电科技有限公司**

[www.iraytek.com](http://www.iraytek.com)

©烟台艾睿光电科技有限公司 2022 保留一切权利。本手册全部内容，包括文字、图片、图形等均归属于烟台艾睿光电科技有限公司（以下简称“本公司”或“艾睿光电”）。未经书面许可，任何人不得复制、影印、翻译、传播本手册的全部或部分内容。

本手册描述的产品仅供中国大陆地区销售和使用。本手册作为指导使用。手册中所提供照片、图形、图表和插图等，仅用于解释和说明目的，与具体产品可能存在差异，请以实物为准。我们尽力确保本手册上的内容准确。本公司不对本手册提供任何明示或默示的声明或保证。

因产品版本升级或其他需要，艾睿光电可能对本手册进行更新，如您需要最新版手册，请与我司联系。艾睿光电建议您在专业人员的指导下使用本手册。

## 版本历史

版本	时间	说明	修订人	审核人
V0.1	2022-04	设计版本		
V0.2	2022-05	功耗、重量典型值更新； 接口定义更新-44pin不可用；42pin仅输出； 供电需求更新； 补充USB扩展板；		
V1.0.0	2022-06	功耗典型值更新； 镜头型号补充；		
V1.0.1	2022-09	MicroIII Lite观测型补充		
V1.0.2	2022-09	MIPI格式补充		
V1.0.3	2022-11	观测型BT.656扩展板补充		
V1.0.4	2022-11	更新产品选型		
V1.0.5	2022-12	更新供电需求		

## 目 录

1. 产品描述 .....	3
2. 产品选型 .....	3
3. 镜头选型 .....	4
4. 产品性能参数 .....	4
5. 机芯组件用户接口说明 .....	6
5.1 Hirose 70芯连接器用户接口定义 .....	6
5.2 Hirose 70芯连接器供电需求 .....	8
5.3 用户扩展组件选型 .....	9
5.4 并行数字视频格式 .....	9
5.4.1 LVCMOS 时序图 .....	10
5.4.2 BT.656 时序图 .....	10
5.4.3 BT.1120 时序图 .....	11
5.4.4 CDS2 时序图 .....	12
5.5 MIPI协议 .....	12
5.5.1 MIPI协议简介 .....	12
5.5.2 机芯输出说明 .....	13
6. 结构尺寸 .....	13
7. 注意事项 .....	14
8. 支持与服务 .....	14
8.1 技术支持 .....	14
8.2 售后服务 .....	14
9. 公司信息 .....	15

1. 产品描述

XCore MicroIII Lite系列非制冷红外机芯组件是为体积和功耗更为敏感的应用领域而特殊设计的一款机芯组件。其具有极小的外形尺寸、更轻的重量和更低的功耗，支持串行通信和各种视频输出接口，同时提供多种轻量化红外镜头可供选择。该系列观测型产品，可为各种小型手持望远镜、头盔夜视设备、轻型无人飞行器系统，及辅助驾驶等光电产品，提供完善的红外成像解决方案。测温型产品可应用于工业测温、电力测温、安防测温和机器视觉等领域。

2. 产品选型

IRT

—

M3L

6

000

01312A

01

0

0

X

Y

IRT	M3L	6	000	01312A	01	0	0	X	Y
产品系列	产品类型	红外分辨率	用户扩展组件	红外镜头配置	应用类型	可见光分辨率	可见光镜头	预留位	后壳
IRT: InfiRay Temperature Measurement Product	M3L: Micro III Lite	6: 640 x 512	000: 无扩展 组件  001: USB扩 展组件  002: BT.656 扩展板	000000X: 无 镜头  4D112A:4.1 F1.2无热化  6D910A:6.9 F1.0无热化  9D110A:9.1 F1.0无热化  01312A:13F 1.2无热化  02512A:25F 1.2无热化  04512A:45F 1.2无热化	00: 观测型  01: 工业测 温	0: 单红外	0: 单红 外	A~Z  C: 整机芯  D: 定制版	Y:有  N:无

图 1 产品选型

### 3. 镜头选型

表 1 镜头参数

机芯型号	阵列规模	镜头类型	聚焦类型	视场角 水平×垂直	瞬时视场角
MicroIII Lite 640	640×512	4.1mmF1.2	无热化	100°×82°	2.93mrad
		6.9mmF1.0		62.9°×50.4°	1.74mrad
		9.1mmF1.0		48.1°×38.4°	1.32mrad
		13mmF1.2		33.5°×26.9°	0.92mrad
		25mmF1.2		17.5°×14°	0.48mrad
		45mmF1.2		9.7°×7.8°	0.27mrad

### 4. 产品性能参数

表 2 产品性能参数

性能指标	MicroIII Lite 640 观测型	MicroIII Lite 640 测温型
探测器类型	氧化钒非制冷红外焦平面探测器	
分辨率	640×512	
像元间距	12μm	
帧频	50Hz	25Hz
响应波段	8 ~ 14μm	
噪声等效温差 (NETD)	≤50mK@25℃, F#1.0	
图像调节		
亮度、对比度调整	手动模式/自动模式	
极性	黑热/白热	
伪彩	支持 <sup>(1)</sup>	
图像处理	无TEC控温算法	
	数字滤波降噪	
	数字细节增强	
	直方图拉伸	
图像镜像	左右/上下/对角线	
电源		

供电范围		3.8 ~ 5.2VDC / 1.8V / 3.3V <sup>(2)</sup>	
		用户扩展组件支持USB2.0标准5V	
典型功耗 @25°C	不含用户扩展组件	≤0.5W	≤0.4W
	含用户扩展组件	≤0.65W	≤0.55W
接口			
数字视频		14Bit LVCMOS <sup>(3)</sup>	
		BT.656/BT.1120	CDS2
		2lane MIPI (Raw8)	
串行通信接口		UART (1.8V)	
测温性能			
测温范围		—————	-20°C ~ +150°C, 100°C ~ +650°C
测温精度		—————	±3°C或读数的±3% (取较大者) @ 环境温度-20°C ~ 60°C
物理特性			
重量 (13mm镜头、无扩展组件、有后壳)		<21g	
尺寸 (无镜头)		21mm × 21mm	
环境适应性			
工作温度		-40°C ~ +80°C (-20°C ~ 60°C测温)	
存储温度		-45°C ~ +85°C	
湿度		5 ~ 95%, 无冷凝	
振动 <sup>(4)</sup>		6.06g, 随机振动, 所有轴向	
冲击 <sup>(4)</sup>		80g, 4ms, 后峰锯齿波, 3轴6向	

## 注:

- (1) LVCMOS格式, 不具有伪彩、极性和图像镜像功能;
- (2) 此处电压值均指到机芯接插件的电压;
- (3) 14Bit LVCMOS数字视频, 仅在机芯组件Hirose 70芯接口中支持;
- (4) 需要配备我司标准扩展组件;

## 5. 机芯组件用户接口说明

机芯组件用户接口采用Hirose 70芯DF40C-70DP-0.4V(51)连接器，其中包含机芯组件供电电源接口、UART通信接口、14Bit LVCMOS数字视频接口等。用户可采用Hirose 70芯DF40HC(3.0)-70DS-0.4V(51)板间连接器与机芯组件用户接口进行对接。

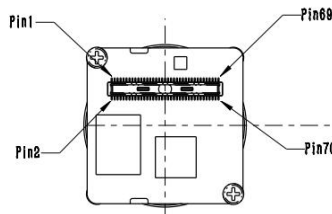


图 2 机芯组件Hirose用户接口

### 5.1 Hirose 70芯连接器用户接口定义

表 3 Hirose 70芯连接器用户接口定义 <sup>(1)</sup>

引脚序号	引脚名称	类型	说明			
1、2、3、4	Main_Power	电源 (输入)	3.8V~5.5V <sup>(2)</sup>			
9、10、12	VDD1V8	电源 (输入)	1.8V <sup>(2)</sup>			
13、15	VDD3V3	电源 (输入)	3.3V <sup>(2)</sup>			
18	DV0	输出	14Bit or 8Bit LVCMOS 数字视频 (1.8V)	数据信号 LSB	CDS2/B T.1120/ BT.656 (1.8V)	数据信号 LSB
19	DV1			数据信号		数据信号
20	DV2			数据信号		数据信号
21	DV3			数据信号		数据信号
22	DV4			数据信号		数据信号
23	DV5			数据信号		数据信号
24	DV6			数据信号		数据信号
25	DV7			数据信号 MSB(8bit)	CDS2/B T.1120/ (1.8V)	数据信号 MSB (BT.656)
26	DV8			数据信号		数据信号
27	DV9			数据信号		数据信号
28	DV10			数据信号		数据信号
29	DV11			数据信号		数据信号
30	DV12			数据信号		数据信号
31	DV13			数据信号 MSB(14bit)		数据信号

引脚序号	引脚名称	类型	说明			
32	DV14			——		数据信号
33	DV15			——		数据信号 MSB(CDS2/ BT.1120)
34	Line_Valid		行同步			
35	Frame_Valid		帧同步			
36	Clock		时钟信号			
39	MIPI_CLK+	输出	MIPI时钟 (1.2V)			
41	MIPI_CLK-	输出				
45	MIPI_D0+	输出	MIPI数据 (1.2V)			
47	MIPI_D0-	输出				
51	MIPI_D1+	输出				
53	MIPI_D1-	输出				
50	UART_TX	输出 <sup>(3)</sup>	UART (1.8V)		发送模块	
52	UART_RX	输入/输出 <sup>(3)</sup>			接收模块	
40	预留I/O1	输入/输出	1.8V			
42 <sup>(4)</sup>	预留OUT	输出	1.8V			
44、46、56、 57、59、60、 61、62、63、 64、65、66、 67、70	——	——	不可用，悬空			
5、6、7、8、 11、14、16、 17、37、38、 43、48、49、 54、55、58、 68、69	GROUND					

**注:**

- (1) Hirose 70芯连接器定义仅适用于无扩展组件出厂状态;
- (2) 此处电压值均指到机芯接插件的电压;
- (3) 串行通信接口中的TX和RX均是指机芯组件的发送和接收;
- (4) 42引脚仅可输出，内部已上拉;

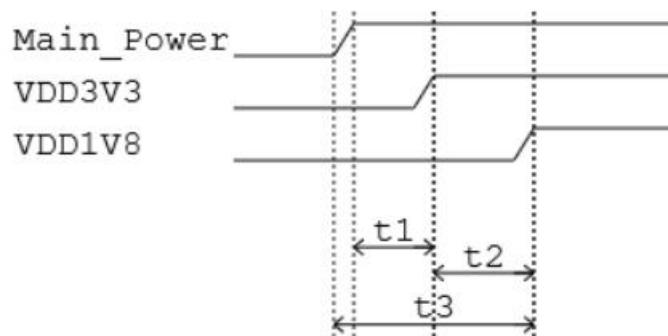


## 5.2 Hirose 70芯连接器供电需求

MicroIII Lite 红外机芯组件采用多路供电，其供电能容忍的噪声水平以及上电时序如下：

表 4 供电需求说明

电源名称	供电电压	最大噪声	峰值电流	稳态电流 <sup>(1)</sup>	功耗 <sup>(1)</sup>	上电时序
Main_Power	3.8V~5.2V	10mV <sub>P-P</sub>	400mA	≤60mA	280mW	见下图
VDD3V3	+3.3V	10mV <sub>P-P</sub>	250mA <sup>(2)</sup>	≤5mA	11mW	
VDD1V8 <sup>(3)</sup>	+1.8V	1mV <sub>RMS</sub> (1Hz~50KHz)	150mA	≤27mA	50mW	



时间 (t)	
t1	t1>2ms
t2	t2>0ms
t3	t3<10ms

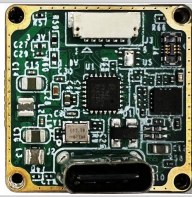

图3 70pin上电时序图

注：

- (1) 稳态电流、功耗为25℃常规环境下的典型值；
- (2) VDD3V3 的峰值电流为打快门时的电流；
- (3) VDD1V8开始上电时，要保证Main\_Power,VDD3V3已完成上电并均已稳定，且整个过程要在10ms内完成；

### 5.3 用户扩展组件选型

表 5 用户扩展组件选型列表

型 号	产品图例 (示意)	物料编码	主要接口/功能	用户接插件	适配机芯
MRIII00V100 F014C		2030109255	电源USB供电, 典型电压5 VDC 通信USB 视频USB UVC	TYPE C连 接器	MicroIIILite 640 观测型/测温型
MRIII00V100 F012C		2030110282	电源3.8~5.2V, 典型电压5 VDC 数字视频: BT.656逐行 50Hz	DF56C-26S -0.3V(51)	MicroIIILite 640 观测型

### 5.4 并行数字视频格式

表 6 数字视频格式说明

视频格式	LVCMOS		BT.656	BT.1120	CDS_2 <sup>(1)</sup>
支持型号	观测	测温	观测	观测	测温
I/O数量(bit)	时钟 (1) 行同步 (1) 场同步 (1) 数据信号 (16)		时钟 (1) 行同步 (1) 场同步 (1) 数据信号 (8)	时钟 (1) 行同步 (1) 场同步 (1) 数据信号 (16)	时钟 (1) 行同步 (1) 场同步 (1) 数据信号 (16)
逐行/隔行	逐行				
时钟频率 /MHz	37.5	18.75	37.5	37.5	18.75
外同步信号	有				
内部基准码	无		有	有	有
数据格式	RAW8 or RAW14		YUV422 2个时钟1个像素 先UY后VY	YUV422 1个时钟1个像素 高8bit UV 低8bit Y	YUV422+TEMP 1个时钟1个像素 高8bit Y 低8bit UV
支持伪彩/极性	不支持		支持	支持	支持
图像数据源 选择	NUC or DNS or DRC		DRC	DRC	DRC

面阵大小 (列×行)	640×512	1280×512	640×512	640×512	1280×512
---------------	---------	----------	---------	---------	----------

注：

(1) CDS\_2 每行后半部分为16bit温度数据；

5.4.1 LVC MOS 时序图

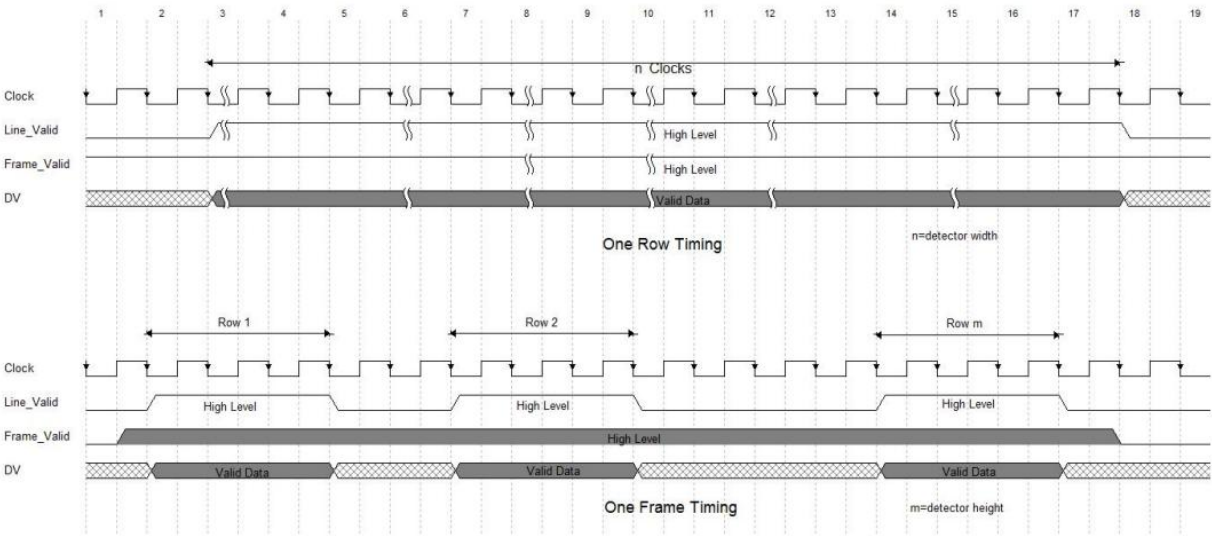


图 4 14bit or 8bit LVC MOS 数字视频时序图

注：

(1) LVC MOS不支持伪彩以及极性变换；

5.4.2 BT.656 时序图

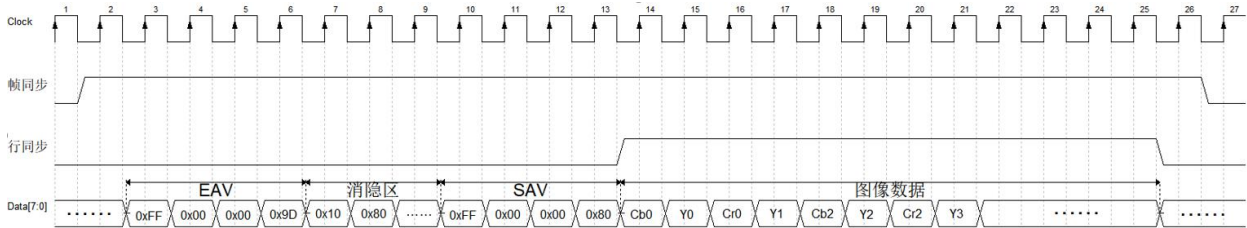


图 5 BT.656 数字视频时序图

5.4.3 BT.1120 时序图

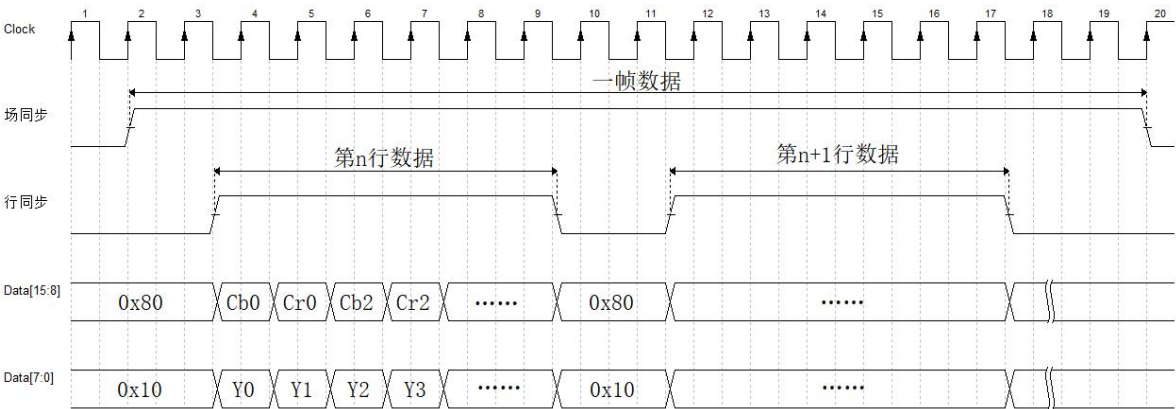


图 6 BT.1120 数字视频外同步模式时序图

无效行基 准码EAV 0xB6B6	消隐区 0x8010	无效行基 准码SAV 0xABAB	无效数据 0x8010
有效行基 准码EAV 0x9D9D	消隐区 0x8010	有效行基 准码SAV 0x8080	有效数据区 CbYCrY 640机芯对应数据区大小为640*512 384机芯对应数据区大小为384*288
无效行基 准码EAV 0xB6B6	消隐区 0x8010	无效行基 准码SAV 0xABAB	无效数据 0x8010

图 7 BT.1120 数字视频内同步模式时序图

### 5.4.4 CDS2 时序图

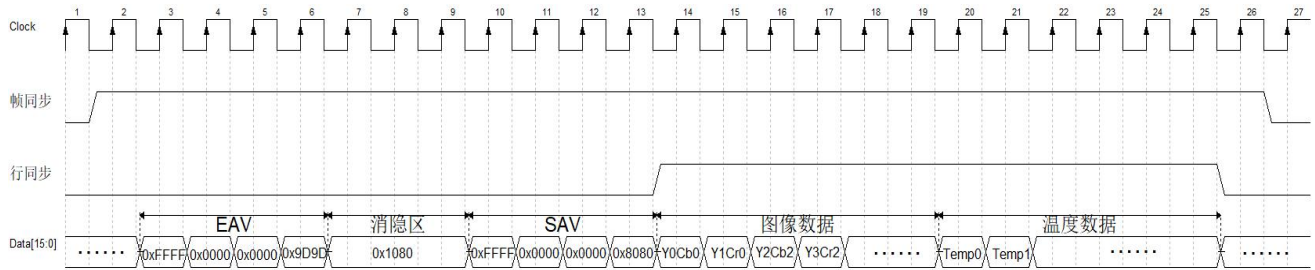


图 8 CDS2 数字视频时序图

注：

- (1) “Temp”表示温度数据（有效数据位为低14位，高两位补0）；
- (2) 每行输出数据量为机芯面阵列N的2倍，如640\*512机芯，每行包含640\*2=1280个时钟周期（N = 640），每帧包含512行（M=512）。

## 5.5 MIPI协议

### 5.5.1 MIPI协议简介

本产品使用的是2lane MIPI，MIPI接口包括1对源同步的差分时钟以及2对差分数据线。时钟信号在每一帧开始时进入高速模式，每一帧结束后退出高速模式，帧间为低功耗模式（数据和时钟线均为1.2V高电平），本产品使用的时钟频率为200MHz。数据线在每一帧开始时发送一个帧开始包，帧结束时发送帧结束包，帧开始包和结束包之间为面阵高度个数据长包（以640\*512机芯为例，共计512个长包），每个长包数据包含一行有效数据。

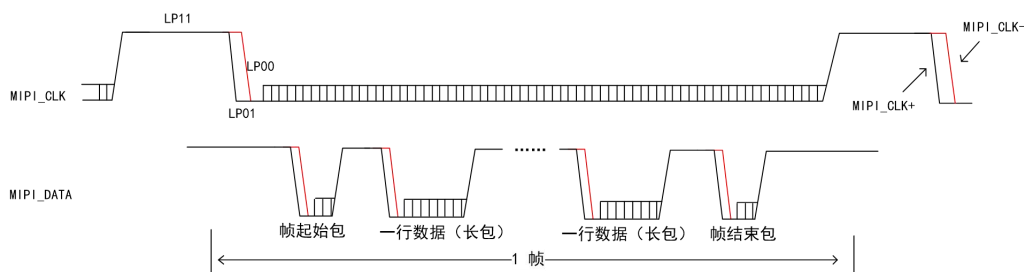


图9 一帧数据示意图

### 5.5.2 机芯输出说明

机芯上电启动后开始输出MIPI数字视频, 以640\*512测温为例, 输出的数据格式为RAW8 (标准MIPI CSI-2协议), 面阵应设置为(1280\*2)\*512, 需后端自行拼接为1280\*512\*16bit数据, 低字节在前。一行有效数据的前640\*16bit为图像数据(有伪彩时, 先UV后Y), 后640\*16bit为温度数据, 如图2所示。

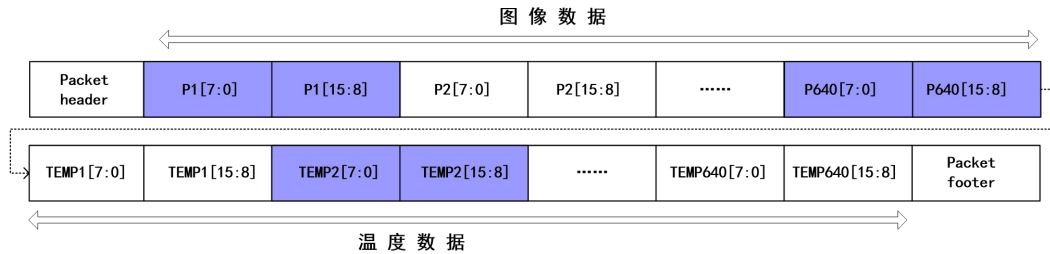


图10 一行有效数据示意图

## 6. 结构尺寸

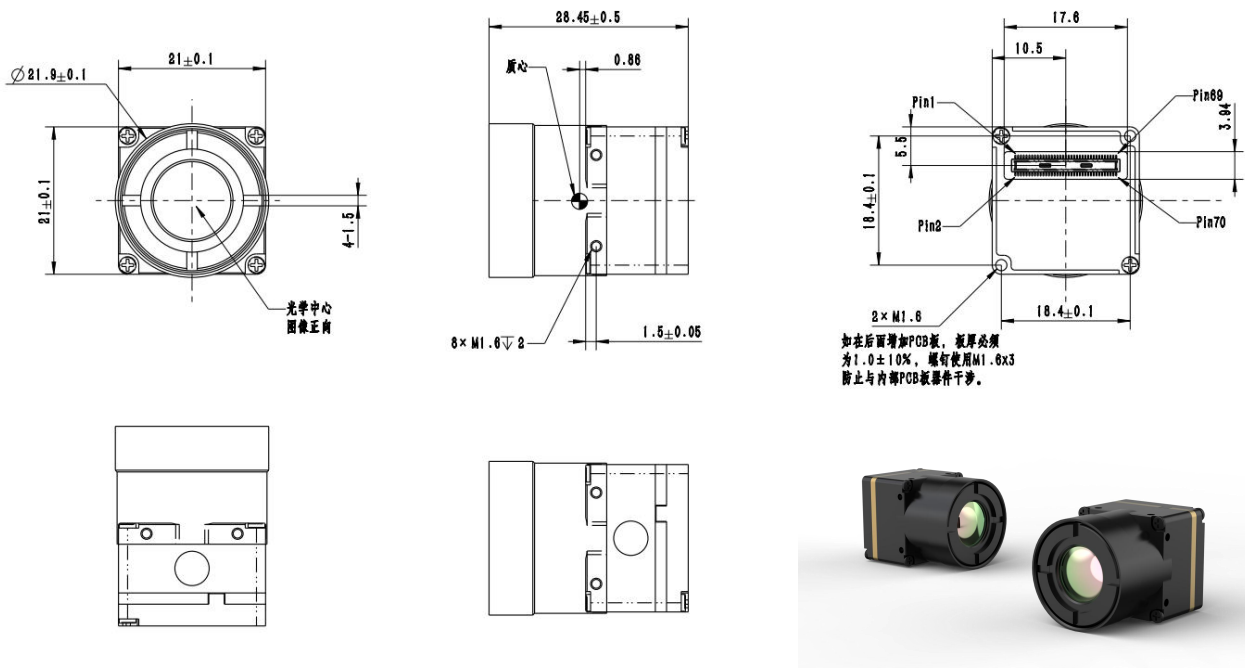


图11 13mm F1.2镜头机芯尺寸图

适配不同镜头和扩展组件后机芯尺寸不同, 详细参考机芯尺寸图。

## 7. 注意事项

为保护您和他人免受伤害或保护您的设备免于损坏，请阅读以下全部信息后再使用您的设备。

- (1) 请勿将机芯组件直视太阳等高强度辐射源；
- (2) 理想使用环境温度为-20℃ ~ 50℃；
- (3) 请勿用手触摸或用其他物品碰撞探测器窗口；
- (4) 请勿用湿手触摸设备和线缆；
- (5) 请勿弯折或损坏各连接线缆；
- (6) 请勿用稀释剂擦洗您的设备；
- (7) 请勿在未断开电源的情况下拔插其他电缆；
- (8) 请勿接错附带的连接线缆，以免损坏设备；
- (9) 请注意防止静电；
- (10) 请勿拆卸设备，如有故障请与本公司联系，由专业人员进行维修。

## 8. 支持与服务

### 8.1 技术支持

1. 可根据用户的不同应用需求进行改装设计；
2. 可对用户的技术人员、操作人员进行系统培训。

### 8.2 售后服务

MicroIII Lite系列非制冷红外机芯组件由我公司自行研制，具有良好的设备维护与维修等售后服务保障。如有任何需求，请与我司联系。

## 9. 公司信息

烟台艾睿光电科技有限公司

网址: [www.iraytek.com](http://www.iraytek.com)

电话: 86-0535-3410623

传真: 86-0535-3410610

邮箱: [sales@iraytek.com](mailto:sales@iraytek.com)

地址: 山东省烟台市经济技术开发区贵阳大街11号