

深空相机 ASI294MM Pro 产品手册



非常感谢您购买 ZWO ASI 相机！在使用本产品之前，请务必仔细阅读本手册。

本手册等相关资料版权及修改权全部属于苏州振旺光电有限公司（以下简称：ZWO）。

目录

1 产品概述	1
2 使用须知	3
3 相机简介	4
3.1 外观介绍	4
3.2 技术参数	5
3.3 量子效率与读出噪声	6
3.4 保护窗玻璃（AR 镀膜增透滤镜）	8
3.5 模数转换	9
3.6 制冷系统	10
3.7 防结露	11
3.8 设备功耗	11
3.9 高速缓存	12
4 包装清单	13
5 机械尺寸	14
6 连接方案	15
6.1 尼康、佳能镜头	15
6.2 后截距 55mm	16
6.3 连接外部设备	16
7 质保服务	17
8 售后政策	18

1 产品概述



ASI294MM Pro 是 ZWO 畅销彩色深空相机 ASI294MC Pro 的黑白版本，4/3" 画幅，14bit ADC，4.63 μm 的大像素搭载了 66ke 的满井电荷。相机分辨率为 8288*5644，总像素为 4708 万，且拥有非常高的 QE 以及超低读出噪声，是当前小画幅黑白天文相机的不二选择。

拆分模式下，像素为 2.315um，满阱 14.417ke



14bit ADC 和 13 位动态范围

ASI294MM Pro 具有 14bit ADC 数模转换，可以达到 13 位的动态范围，非常适合深空摄影。



背照式 CMOS

传统的 CMOS 传感器为前照式传感器，光电二极管上有一层金属排线层，光线经过排线层时会被阻挡或反射，导致光电二极管只能吸收 70% 光线甚至更少；

背照式传感器则优化结构，将二极管置于金属排线层前面，光线从背面直射，吸收率更高，灵敏度和成像质量也相应得到了很大提升。

2 使用须知

在使用之前，请仔细阅读使用须知。

制冷系列相机均需要 DC12V@3A~5A 的电源适配器给相机供电(接口规格是 5.5*2.1mm，内正外负)。另外，11-14V 锂电池也可以给相机供电，其他超过限制的电源均可能造成相机不可逆转的损坏。

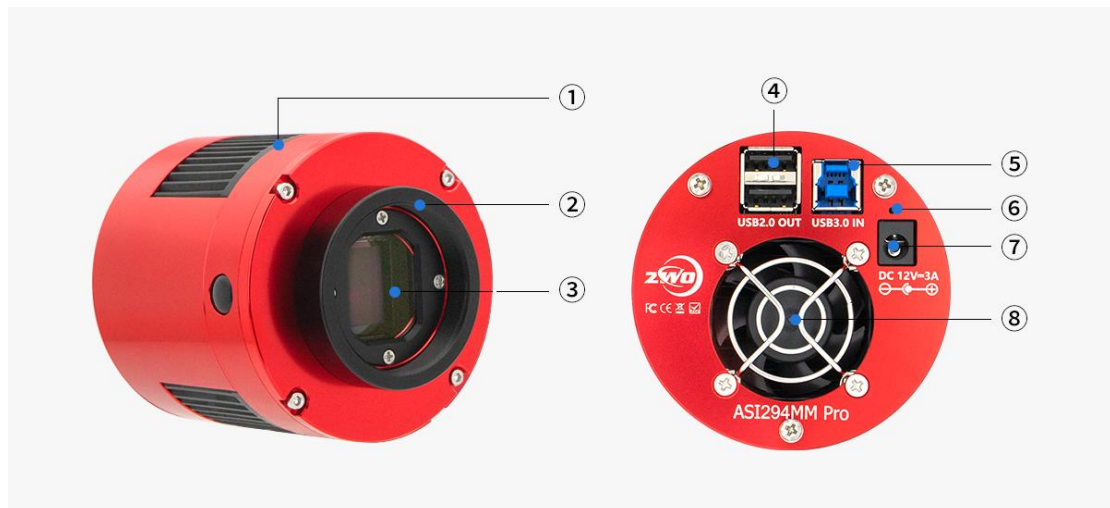
以下为相机的储存及使用环境要求，如果超出要求存储及使用相机，可能会对相机造成一定损坏。

存储温度	-20°C ~ 60°C
存储湿度	20% ~ 95%
使用温度	-5°C ~ 50°C
使用湿度	20% ~ 80%

请勿使用具有腐蚀性溶液清洁相机，以免腐蚀表面氧化层，损坏相机；同时应避免将相机长期暴露在太阳下暴晒，以免导致外观氧化层脱色。

3 相机简介

3.1 外观介绍



1. 散热器
2. 2"接口：内部 M42 螺纹，厚度 11mm，可取下
3. 保护窗光学玻璃，AR 增透膜 D32*2mm
4. USB 2.0Hub
5. USB 3.0/USB 2.0 数据接口
6. Led 指示灯
7. 制冷供电 DC 电源口：尺寸 5.5*2.1mm，内正外负，建议使用 12V3A 电源
8. 超静音磁悬浮风扇，只有制冷开启时才转动

相机可置于冷冻支架上，支架下方有 1/4" 螺纹口。



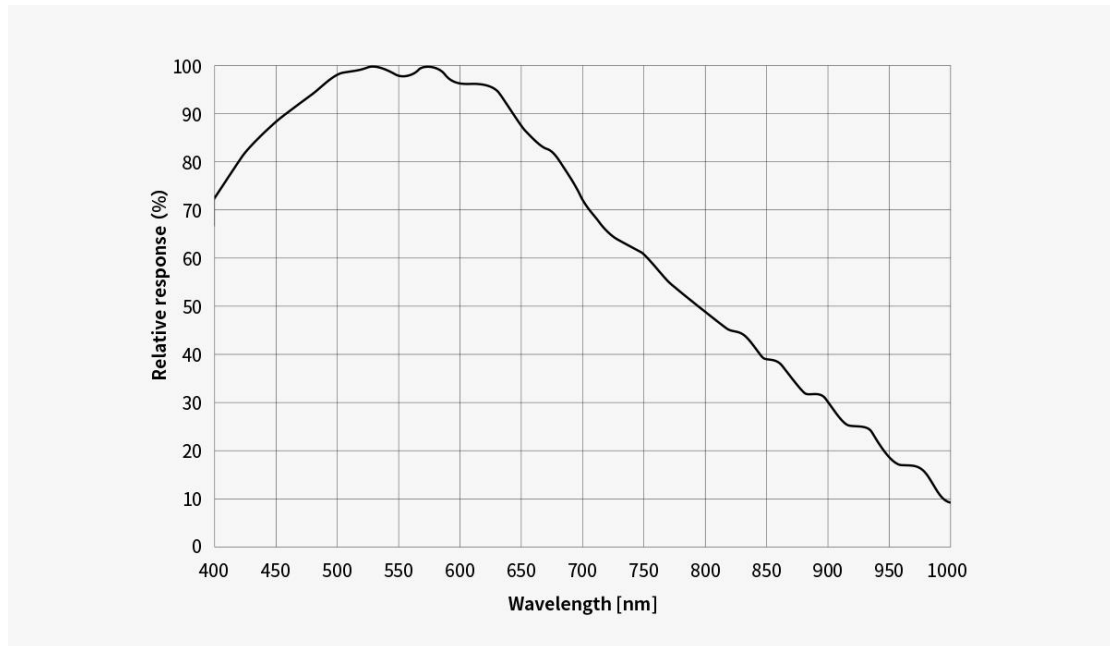
3.2 技术参数

传感器	SONY IMX492LLJ-C CMOS
画幅	4/3"
对角线长度	23.2mm
图像分辨率	4708 万像素 8288*5644
像素尺寸	4.63μm 拆分 2.315um
靶面尺寸	19.2mm*13mm
最高帧速	5.7FPS
快门类型	滚动快门
曝光时间	32μs-2000s
读出噪声	1.2-8.0e
量子效率 (QE) 峰值	约 90%
满井电荷	66.4ke 拆分 14.417ke
ADC 数模转换器	14 bit
DDR3 高速缓存	256MB
USB 接口支持规格	USB 3.0/USB 2.0
相机接口规格	2" / 1.25" / M42X0.75
保护窗光学玻璃	AR 增透膜
相机直径	78mm
相机重量	410g
后截距	6.5mm
制冷方式	TEC 半导体 2 级制冷
制冷温差	低于环境温度 30°C~35°C
制冷电源负荷	12V,峰值电流 3A
支持的操作系统	Windows, Linux & Mac OSX

3.3 量子效率与读出噪声

量子效率

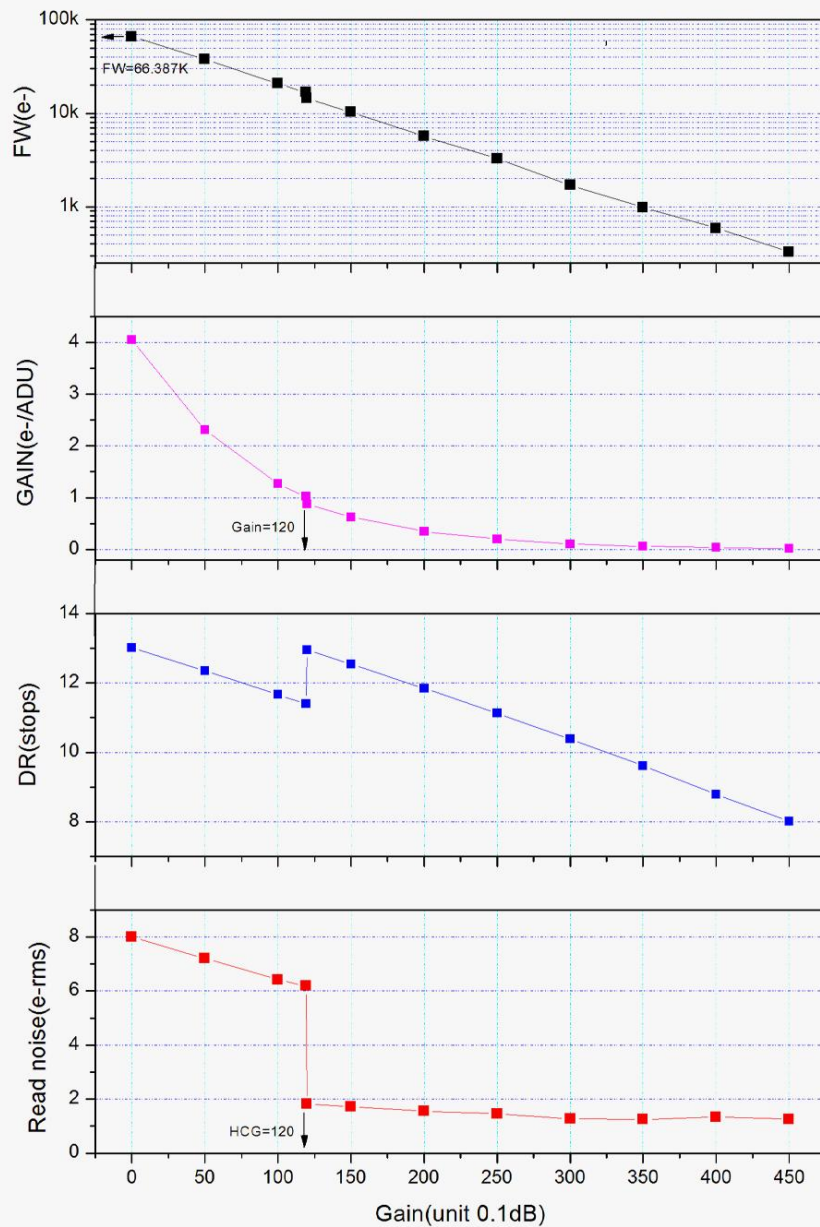
作为 ZWO 最新的背照式黑白相机，ASI294MM Pro 的量子效率比它的彩色版本要高上很多，据估算 QE 峰值在 90%左右。



读出噪声

高满阱，高动态范围，低读出噪声：ASI294MM Pro 具有 66387e 满阱电荷数。超高满阱赋予了 13 位的高动态范围，即使是视场中有亮星，拍摄时也不容易过曝，图像的色彩层次会更加丰富。

相机的读出噪声非常低，最低只有 1.2e。独特的 HCG 模式更可以在高增益时有效减少读出噪声。当增益为 120 时，读出噪声将会大幅下跌，同时动态范围也会回升。



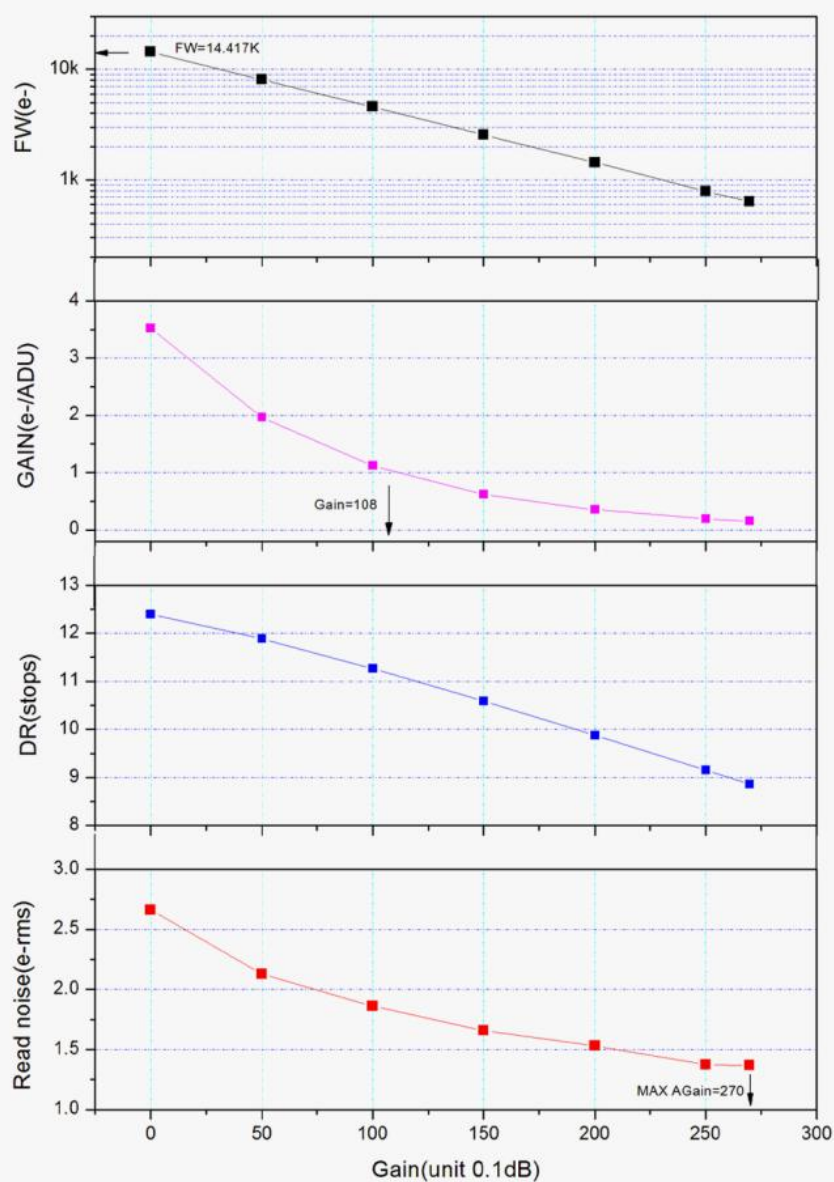
像素拆分模式

关于 ASI294MM Pro 有一个非常独特的地方，就是相机的像素大小可变化，我们称之为“像素拆分模式”，也叫做“反向 Bin”模式。在拍摄时，我们可以通过在软件内选择 Bin1 或者 Bin2 模式，切换像素大小。

Bin1: 12bit ADC，像素大小 2.3um，总像素 4708 万，分辨率 8288*5644，满阱电荷 14ke。

Bin2（即相机默认模式）：14bit ADC，像素大小 4.6um，总像素 1170 万，分辨率 4144*2822，满阱电荷 66ke。

对比两张相机曲线图片，了解详细的参数差异。

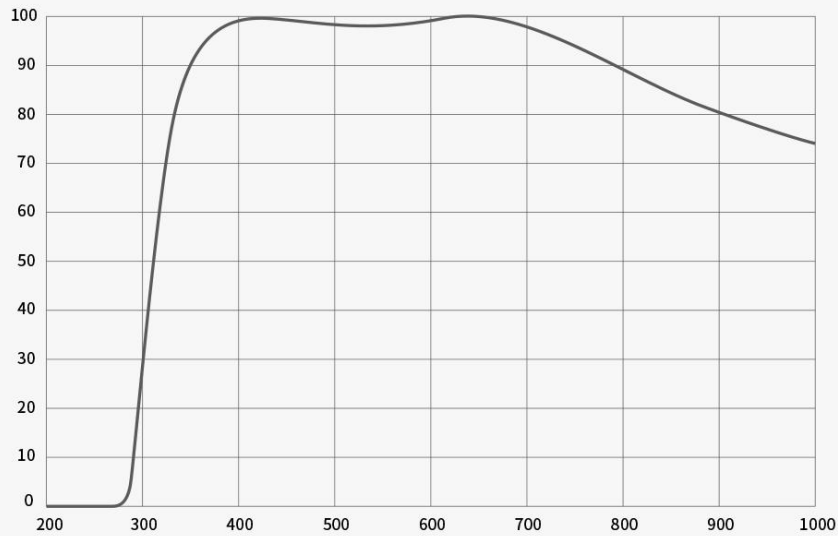


(ASI294MM Pro Bin1 模式参数曲线)

如您的望远镜与 2.3 μ m 的像素大小搭配所得到的采样精度在合理范围内, 则像素拆分模式会给您带来更多星体细节。然而在 Bin1 模式下, 相机的 ADC 位数会由 14bit 下降到 12bit, 动态范围也相应降低, 文件大小大致为 Bin2 模式 (相机默认模式) 下的 4 倍。因此像素拆分模式有利有弊, 需要您根据实际情况选择。

3.4 保护窗玻璃 (AR 镀膜增透滤镜)

ASI294MM Pro 相机的传感器前部装有一个直径 32mm、厚度 2mm 的 AR 镀膜增透滤镜作为保护窗, 保障传感器免受外界损害, 同时增强了近紫外至近红外波段的透光性。



3.5 模数转换

ASI294MM Pro 相机内置 14bit ADC，同时也支持 12bit ADC 模式（但在像素拆分模式下，最高仅支持 12bit ADC）。在 12bit ADC（高速模式）下帧率会更高。此外还支持自定义的 ROI 局部读出模式，在小的 ROI 分辨率下，帧速更快。

下图是 ASI294MM Pro 以及 ASI294MM 在 USB 3.0 传输速度下，10bit、12bit、14bit 模式的全分辨率的帧速。

Bin1 模式（像素拆分模式）

Resolution	USB 3.0	
	12Bit ADC	10Bit ADC
8288*5644	4.6fps	5.7fps
7680*4800	5.3fps	6.7fps
6400*4096	6.2fps	7.8fps
4096*2160	11.4fps	14.3fps
3840*2160	11.4fps	14.3fps
1920*1080	21.2fps	26.6fps
1280*720	29.8fps	37.4fps
640*480	40.8fps	51.1fps
320*240	64.6fps	80.9fps

Bin2 模式

Resolution	USB 3.0	
	12Bit ADC	14Bit ADC
4144*2822	19fps	16.3fps
4096*2160	24.7fps	21.1fps
3840*2160	24.7fps	21.1fps
1920*1080	47.9fps	41fps
1280*720	69.8fps	59.7fps
640*480	100.5fps	86fps
320*240	179.3fps	153.4fps

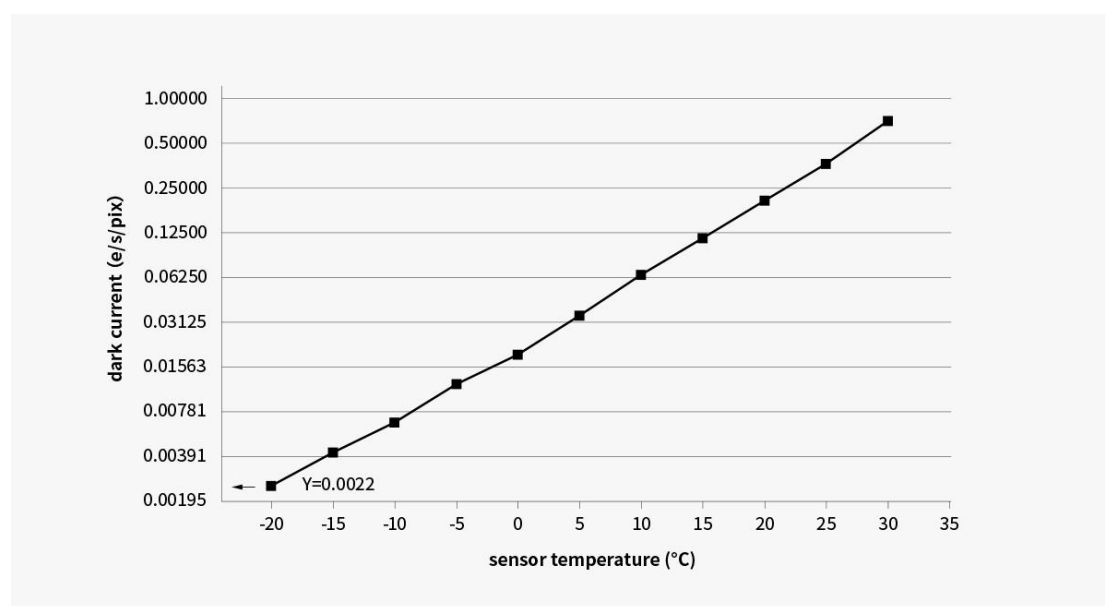
3.6 制冷系统

ASI294MM Pro 采用了二级 TEC 制冷。室温下最大制冷温差约 30°C~35°C（基于环境温度 30 度测试），强效制冷可有效抑制暗电流的产生，最低暗电流仅为 0.000297e/s/pix。

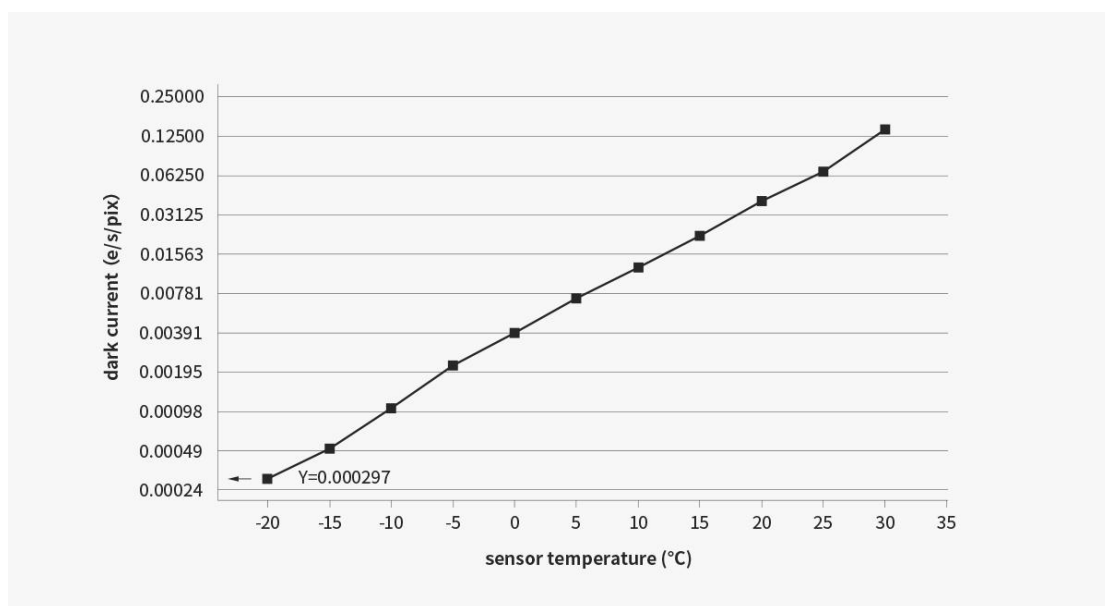
需要注意的是，制冷功能需要接 12V 外接电源才能够工作。我们推荐使用 12V@3A~5A 的电源适配器给相机供电(接口规格是 5.5mm*2.1mm，内正外负)。另外，11-15V 锂电池也可以给相机供电。

ASI294MM Pro 相机的像素大小可变化，称为“像素拆分模式”，也叫做“反向 Bin”模式。在拍摄时，我们可以通过在软件内选择 Bin1 或者 Bin2 模式，切换像素大小。

Bin1: 12bit ADC，像素大小 2.3um，总像素 4708 万，分辨率 8288*5644，满阱电荷 14ke。



Bin2（即相机默认模式）：14bit ADC，像素大小 4.6um，总像素 1170 万，分辨率 4144*2822，满阱电荷 66ke。



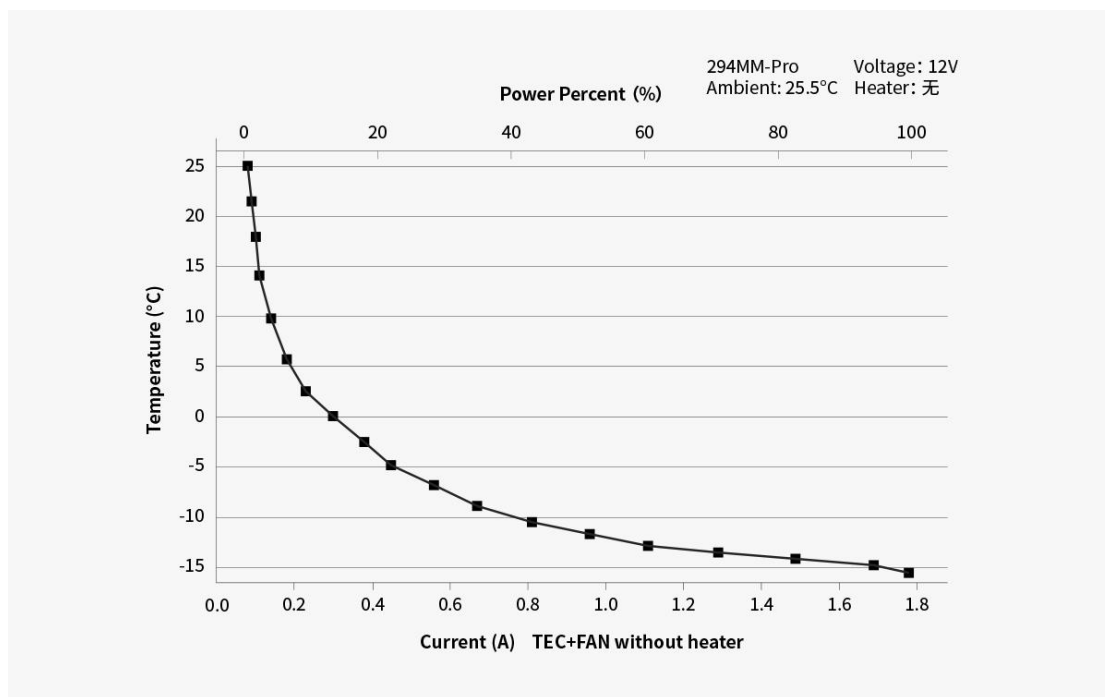
3.7 防结露

ASI294MM Pro 沿用此前 ASI 相机的外观结构设计，采用 4 颗螺丝密封。这种结构经过多次测试，密封性均非常良好。TEC 制冷产生的热量足以加热本体（制冷模块将热量导出到外面），即使高湿度环境保护窗也不会结雾。

3.8 设备功耗

ASI 相机都是低能耗相机，相机不制冷时最大功耗为 1.85W。

下图是我们冷冻相机制冷效率图，达到 30 度的制冷温差仅需要 0.5A 的电流。



3.9 高速缓存

ASI294MM Pro 搭载 USB 3.0 传输接口，内置 256MB DDR3 高速缓存，可确保数据传输的稳定安全。



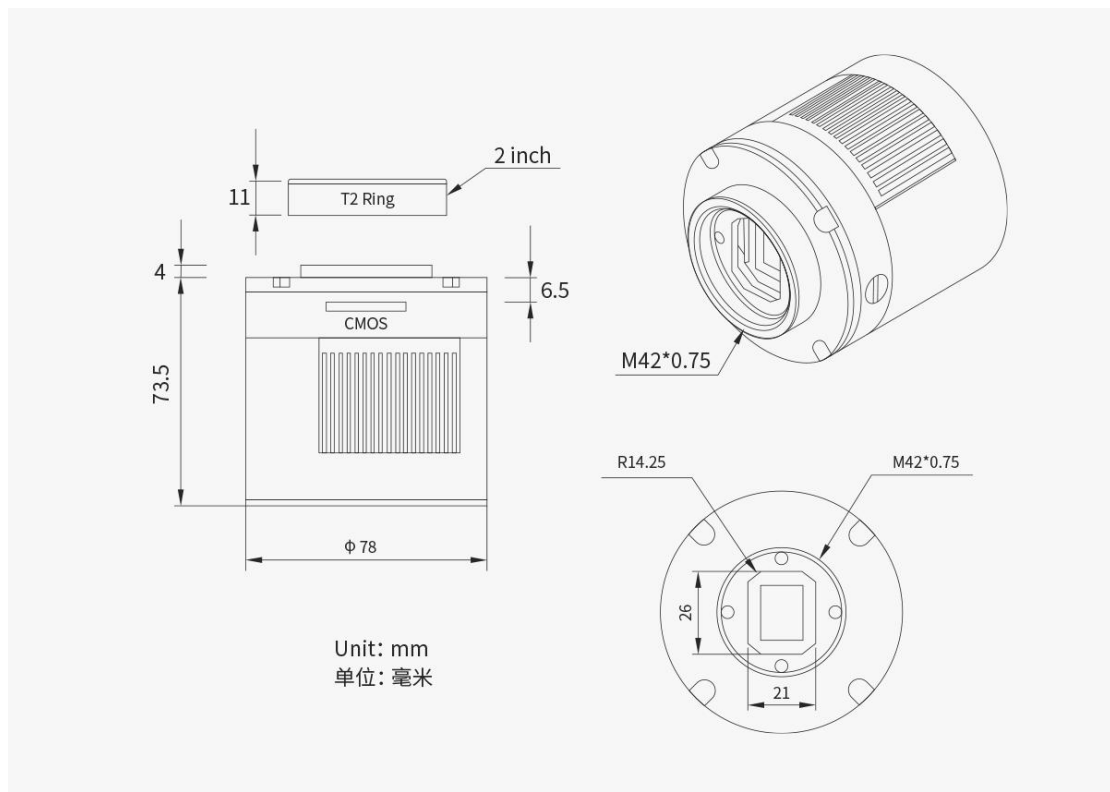
4 包装清单



标配 1 条长的 USB 线和 2 条短的 USB 线, 这样方便不同的使用场景, 例如电脑导星用长线, ASI AIR 导星、EAF 可以用短线。

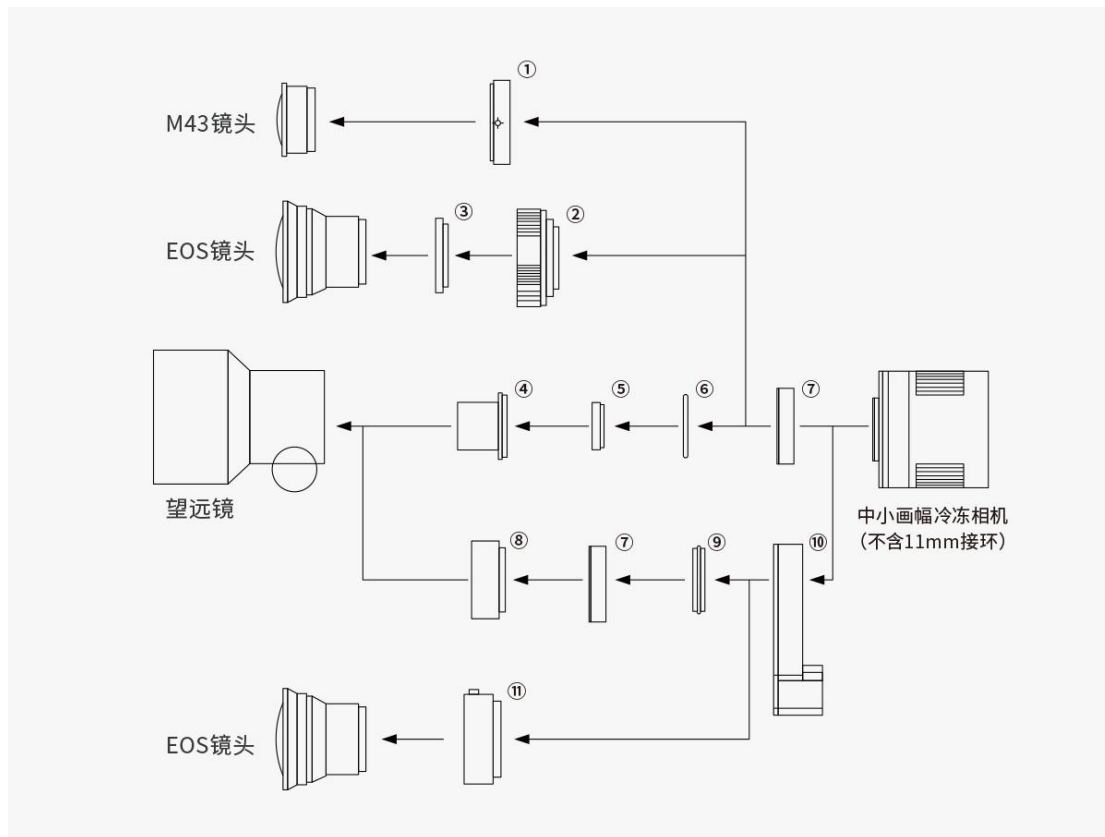
垫片*4: 0.1mm 1 个; 0.2mm 2 个; 0.5mm 1 个

5 机械尺寸



6 连接方案

6.1 尼康、佳能镜头



1. M43-T2 转接环
2. EOS-T2 转接环
3. 2" 滤镜(可选)
4. 1.25" T 桶
5. 1.25" 滤镜(可选)
6. M42-1.25" 滤镜 (可选)
7. T2 11mm 延长筒
8. M42-M48 16.5mm 延长筒
9. T2-T2 转接环
10. 1.25" /36mm/31mm EFW
11. EOS-EFW 转接环

6.2 后截距 55mm



6.3 连接外部设备



7 质保服务

1. ZWO 对用户自本公司购买的产品，提供 2 年免费质保服务，质保期自用户收到产品次日起计算；对于 ASI AIR PLUS 产品，质保期自用户设备激活之日起计算。
2. 如用户遇到以下到货即损 (DOA) 情形并在相应期限内联系 ZWO，出具产品购买发票和相关证明，ZWO 将提供上门取件服务，并视情形提供以下产品售后换货（或部分替换）、维修或退货（或部分退货）服务：
 - 1) 产品质量问题：用户收到产品之日起 180 日内发现产品存在质量问题并联系 ZWO，经 ZWO 客服中心检测后，确认产品自身存在质量问题或瑕疵的，ZWO 将提供免费换货服务；
 - 2) 产品运输问题：用户收到产品后发现产品外包装有明显泡水痕迹或严重的积压与变形等情形，并自收到产品之日起 3 日内向 ZWO 提供相关产品外包装图片和收货证明，经 ZWO 客服中心核实后，确认产品是由 ZWO 直接运输给用户或者代理商的，则 ZWO 将提供相关的退、换货服务；若该产品是由 ZWO 代理商直接销售或运输给用户的，则 ZWO 代理商将负责提供相关的退、换货服务；
 - 3) 产品配件或其它零件发生质量问题，不作为退换主机的条件，用户可单独要求更换新的配件。
3. 产品发生以下情况，属于非质保服务范围，ZWO 可为用户提供付费维修服务：
 - 1) 产品超出质保期；
 - 2) 产品进液、受潮腐蚀；
 - 3) 产品受外力导致损伤（如相机保护窗玻璃碎裂、产品外壳变形，USB 口断裂等）；
 - 4) 未经 ZWO 书面明确授权的拆机、第三方维修、改装翻新机、刷机（下载错误的固件）；
 - 5) 产品系统被更改或保修标示贴丢失、更改；
 - 6) 未按产品使用的要求或说明安装所造成的产品质量问题；
 - 7) 不可抗拒外力（如水灾、火灾、地震、雷击等强烈震动或挤压）等因素造成产品的物理损坏及故障；
 - 8) 因拍摄或使用中用户操作不当导致的损坏，如未加设备保护、直接拍摄太阳等；
 - 9) 无有效产品购买发票和保修凭证的；
 - 10) 客户购买的产品为二手产品的。

8 售后政策

如需软件升级，请直接到如下官网下载更新，“官网主页——帮助中心——文档与手册”。

<https://www.zwoastro.com/>

维修和其他服务，请联系我们：

国内用户可以关注振旺光电微信公众号，点击联系客服。

海外用户可以访问官网 Support - Contact Us，选择 Product 提交工单。

邮件地址：info@zwoptical.com

电话：0512-65923102

1. 对于在质保期内正常返修或者更换的产品，用户将自行承担寄回的的费用。用户在寄回产品时，应备注造成产品损坏的真实原因，并提供相应有效证明，如图片或者视频等证据。

对于经 ZWO 书面确认需要更换的产品，用户应将完整包装的产品，连同所有配件、说明书等一并寄回至 ZWO 指定地址。

用户寄回产品，即同意支付产品维修过程中可能产生的非质保服务范围的维修费，ZWO 将在收费后寄回产品。

2. 对于需要寄回提供售后服务的产品，ZWO 将提供对应的 RMA 编码以供参考。ZWO 不接受任何未经 ZWO 书面确认，无 RMA 编号私自寄回的产品。

3. 若用户是在 ZWO 代理商处购买的 ZWO 产品，可直接与 ZWO 代理商取得联系，以获得相关售后服务。