



ASI294 手册

版本 2.2

2022 年 2 月

本手册等相关资料版权及修改权全部属于苏州振旺光电（ZWO），如有修改，不再另行通知，请于我们官方网站下载最新版本。



目录

ASI294 手册	1
1.说明	3
2.相机型号和传感器类型.....	4
3. 产品标配	5
4. 摄像头参数	6
5.QE 曲线&读出噪声	7
6.相机简介	12
6.1 外观.....	12
6.2 功耗.....	13
6.3 DDR 高速内存	14
6.4 TEC 制冷系统	14
6.5 超短后截距.....	15
6.6 保护窗.....	15
6.7 数模转换器 (ADC).....	16
6.8 像素合并.....	17
7.如何使用你的相机.....	18
8.清洁相机	21
9.机械结构图	22
10.售后	23
11.质保	23

1.说明

恭喜并感谢您购买我们 ASI 相机！本手册是给您关于 ASI 相机的简介。请花时间完整阅读。
如果您有任何问题，请随时联系我们：info@zwoptical.com
欢迎加入 ZWO 用户交流群，QQ: 292736278

ASI294 相机是专门为天文摄影而设计的。它不仅适合深空摄影，也可以用于行星摄影。其卓越的性能和广泛的用途将给您留下深刻的印象！

关于软件的安装说明和其它技术信息，请参考我们的官方网站：<http://zwoasi.com/>

2.相机型号和传感器类型

ASI294 有 4 种型号:

型号	黑白/彩色	(TEC) 半导体制冷	传感器
ASI294MC	彩色	No	SONY IMX294 CMOS
ASI294MM	黑白	No	SONY IMX492 CMOS
ASI294MC Pro	彩色	Yes	SONY IMX294 CMOS
ASI294MM Pro	黑白	Yes	SONY IMX492 CMOS

选择何种相机？

相比之下，黑白相机传感器灵敏度更高，更能胜任高要求的拍摄工作。

但是黑白相机需要额外的配件，比如滤镜轮、滤镜等。后期的图像处理也更复杂，所以新手我们会推荐彩色相机。

另外制冷可以大幅降低相机的暗电流，对于需要长时间曝光的深空摄影，我们推荐使用制冷相机。

3. 产品标配

ASI294MM/MC



ASI294MM/MC Pro



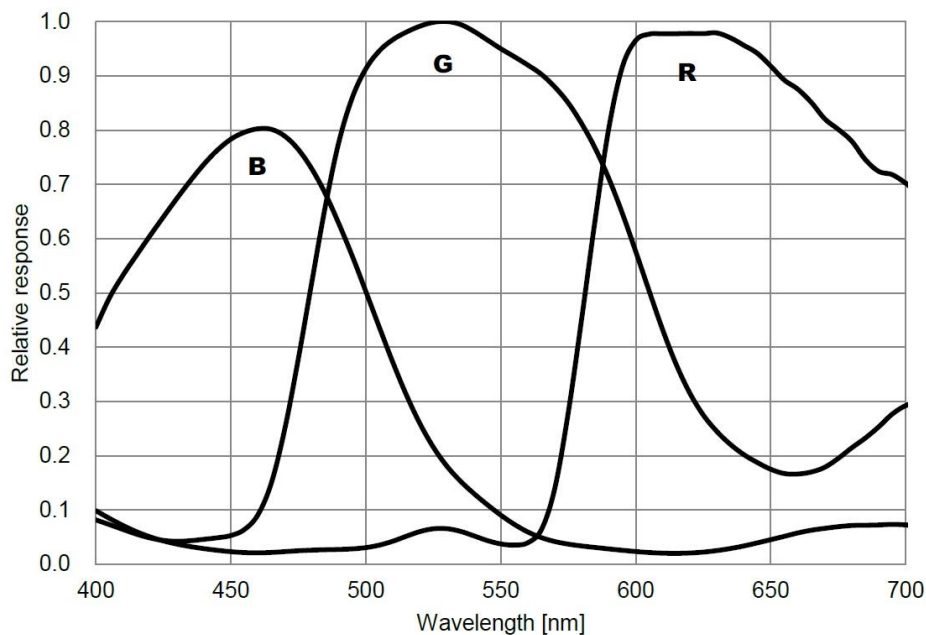
4. 摄像头参数

传感器	SONY IMX294 CMOS SONY IMX492 CMOS (ASI294MM Pro)
对角线长度	23.2mm
图像分辨率	1169 万像素 4144*2822
像素尺寸	4.63μm
靶面尺寸	19.2mm*13mm
最高帧速	19FPS
快门类型	滚动快门
曝光时间	32μs-2000s
读出噪声	1.2-7.3e (彩色) 1.2-8.0e (黑白)
量子效率 (QE) 峰值	约 75% (彩色) 约 90% (黑白)
满井电荷	63.7k e (彩色) 66.4k e (黑白)
ADC 数模转换器	14 bit
DDR3 高速缓存	256MB
USB 接口支持规格	USB3.0/USB2.0
相机接口规格	2" / 1.25" / M42X0.75
保护窗光学玻璃	AR 增透膜
相机直径大小	62mm (非冷冻) 78mm (冷冻)
相机重量	140g (非冷冻) 410g (冷冻)
后截距	6.5mm
制冷方式:	TEC 半导体 2 级制冷
制冷温差	35°C -40°C (基于环境温度 30°C 测试)
制冷电源负荷	12V 最大 3A 电流
支持的操作系统	Windows, Linux & Mac OSX
最高工作环境温度	40°C

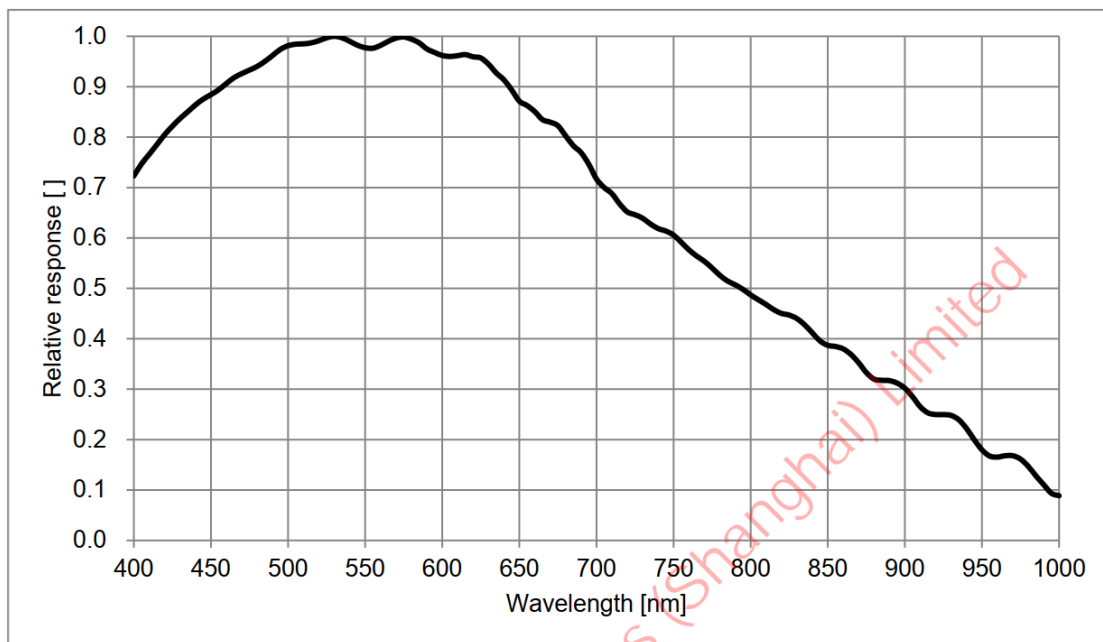
5.QE 曲线&读出噪声

QE 曲线和读出噪声是衡量摄像头性能的最重要的参数。更高的 QE，更低的读出噪声，是提高图像信噪比的必要条件。

ASI294MC QE 曲线



ASI294MM QE 曲线

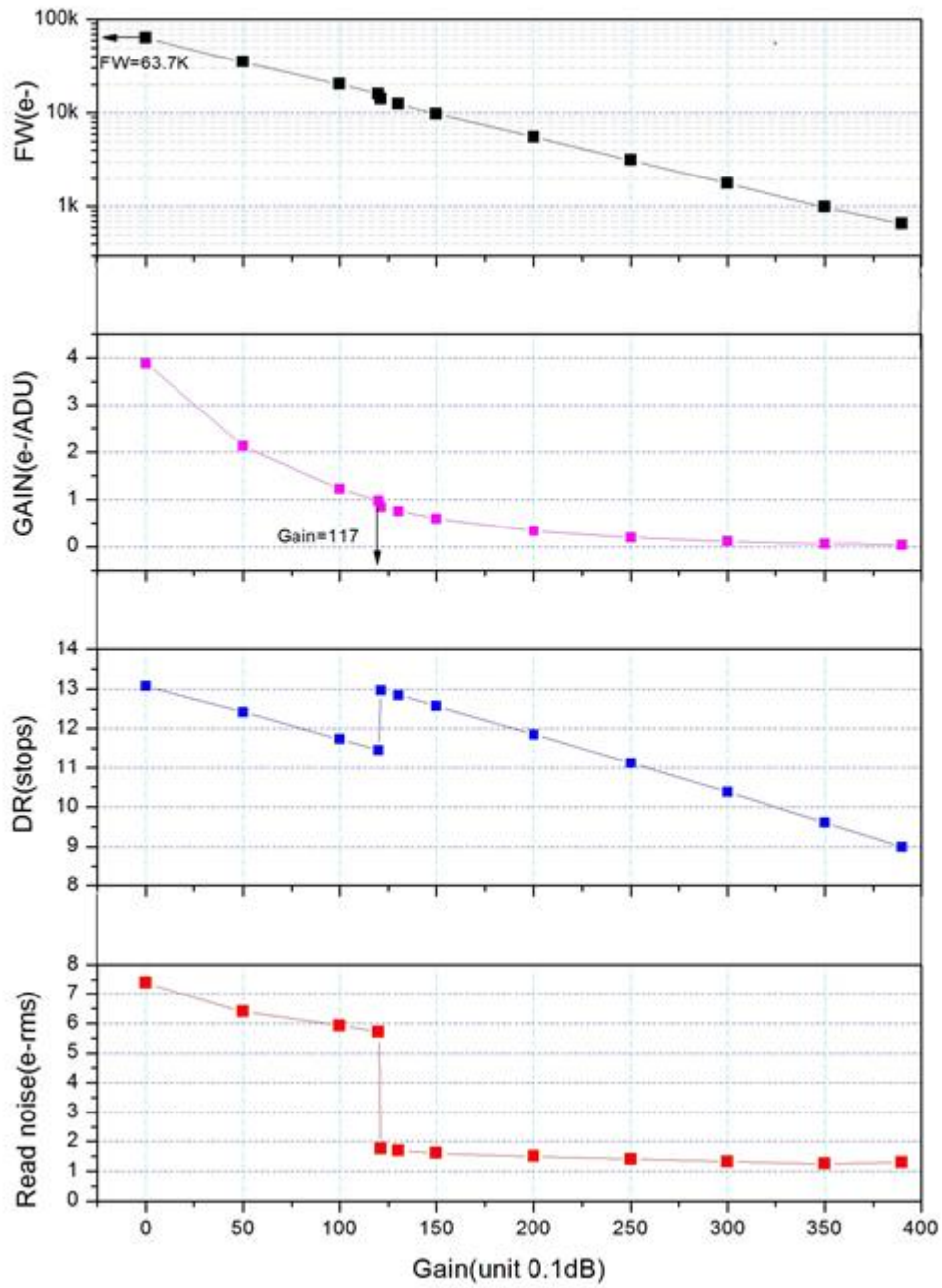


而读出噪声包括像素噪声、电路噪声和 ADC 量化噪声。读出噪声越低越好。如图所见，和传统 CCD 相机比较，ASI294 的读出噪声值非常低。且内置 HCG 模式，在高增益时能有效减少读出噪声，使相机保持和低增益时一样的较宽的动态范围。增益 120 时，HCG 模式自动打开，读出噪声最低至 1.2e，动态范围仍旧可以达到接近 14bit 的水平。

根据你的拍摄目标不同，参数设置也有所区别。调低增益，动态范围会变大（适合长曝光）或者调高增益，读出噪声会进一步降低（适合短曝光或者幸运成像）。

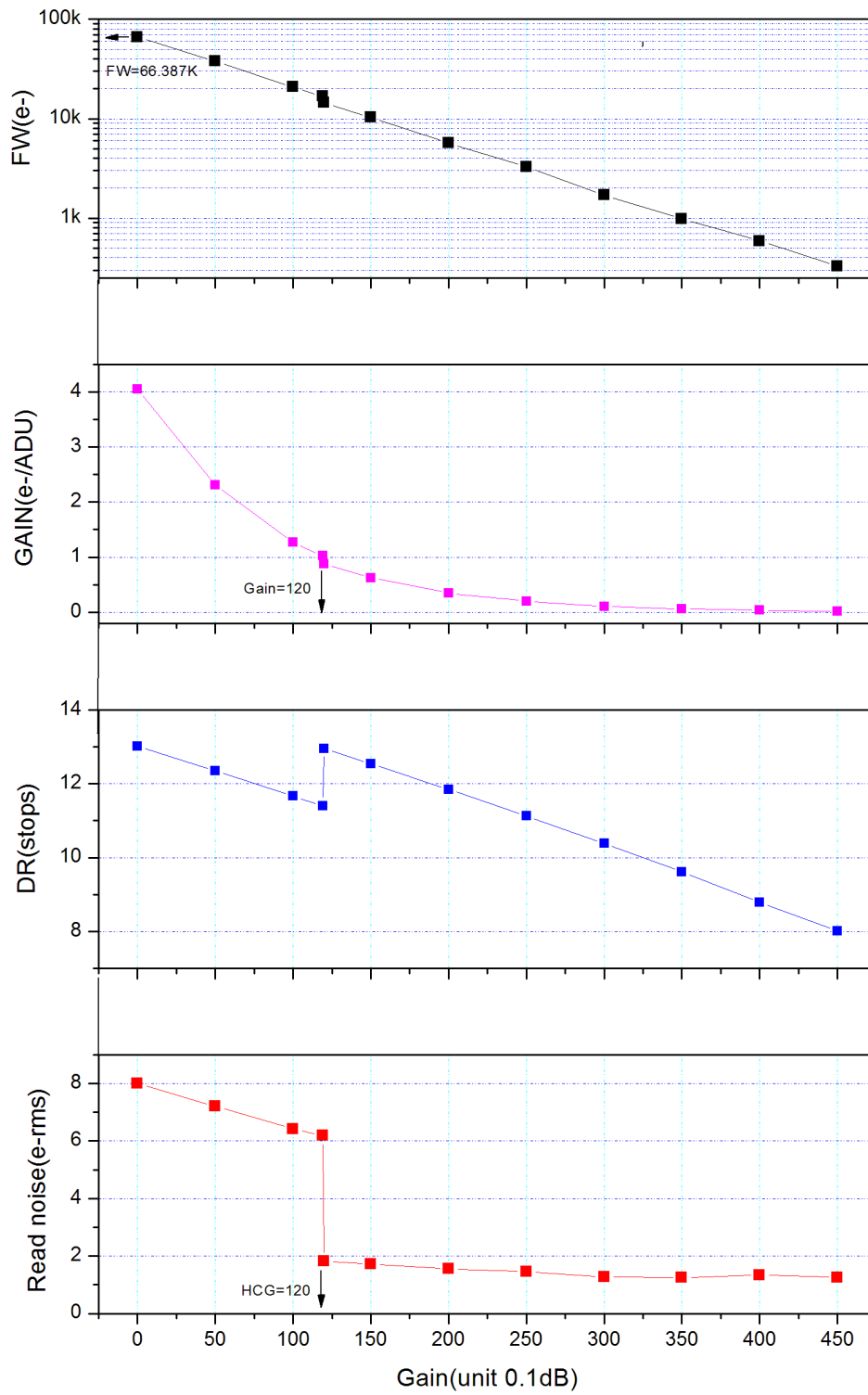
ASI294MC 参数曲线

Read noise, full well, gain and dynamic range for ASI294MC



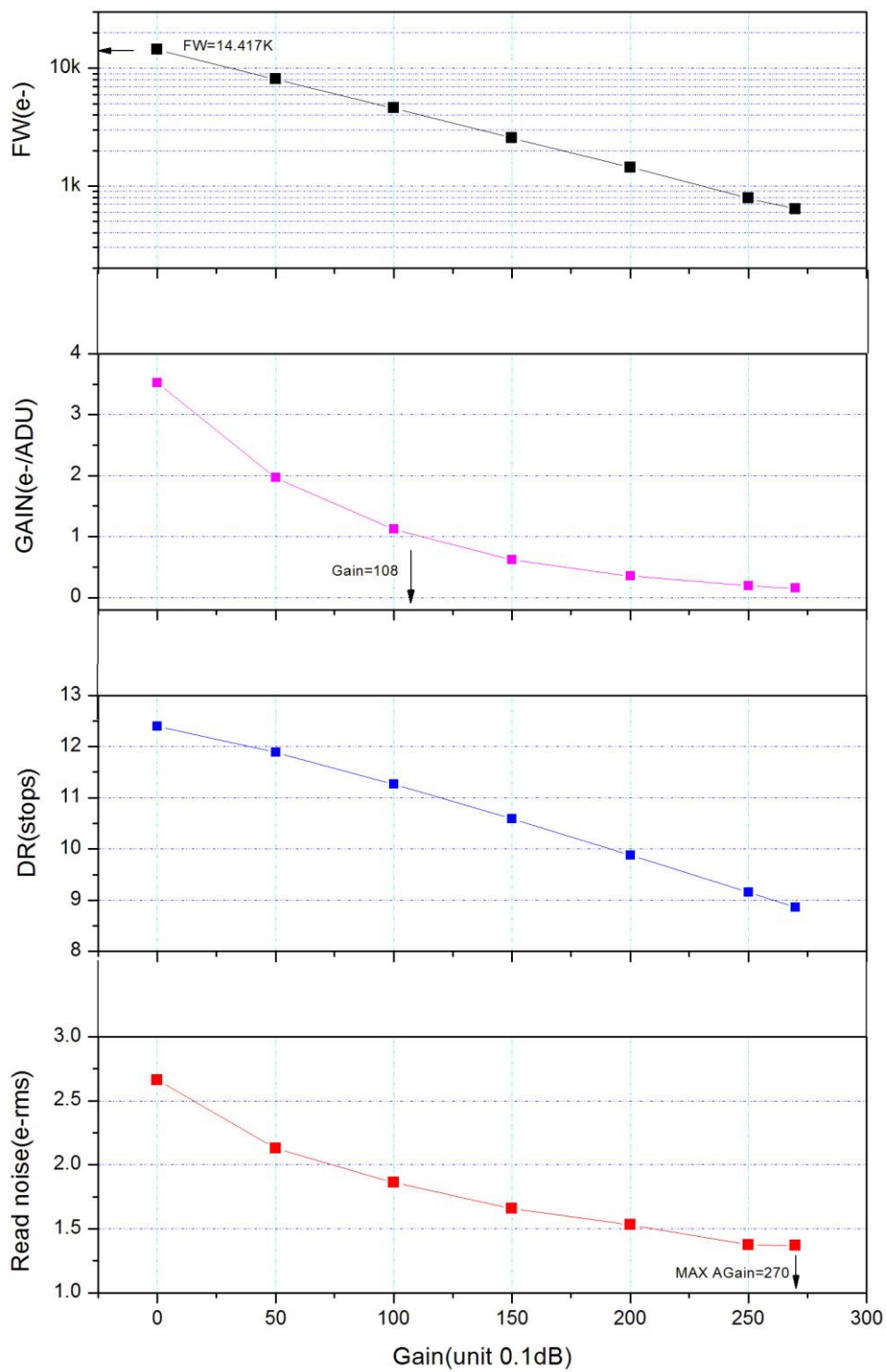
ASI294MM 参数曲线

Read noise, full well, gain and dynamic range for ASI294MM



ASI294MM Pro Bin1 模式参数曲线

Read noise, full well, gain and dynamic range for ASI294MM (Bin 1)



6.相机简介

6.1 外观

左为 ASI294MM/MC 非冷冻相机
右为 ASI294MM/MC Pro 冷冻相机



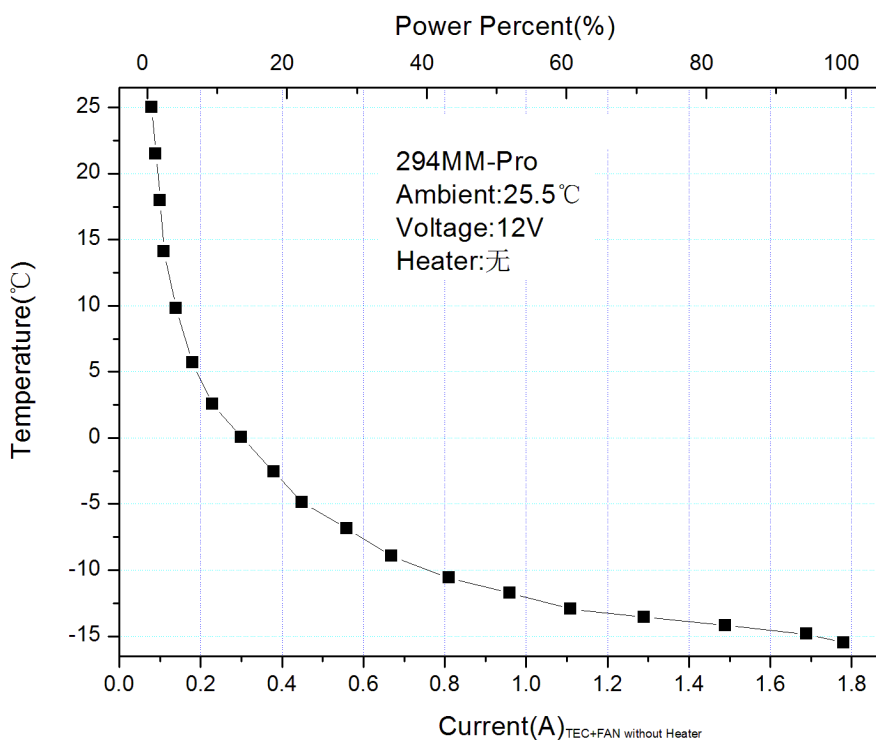
相机可置于冷冻支架上，支架下方有 1/4" 螺纹口。



6.2 功耗

ASI 相机都是低能耗相机，相机通过 USB 数据线供电时，最大功耗为 1.85W。但是制冷的话需要使用 12V@5A 的电源适配器(D5.5*2.1mm, 中心正极)，也可以使用锂电池，（支持 11V 到 15V 宽范围）。

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。



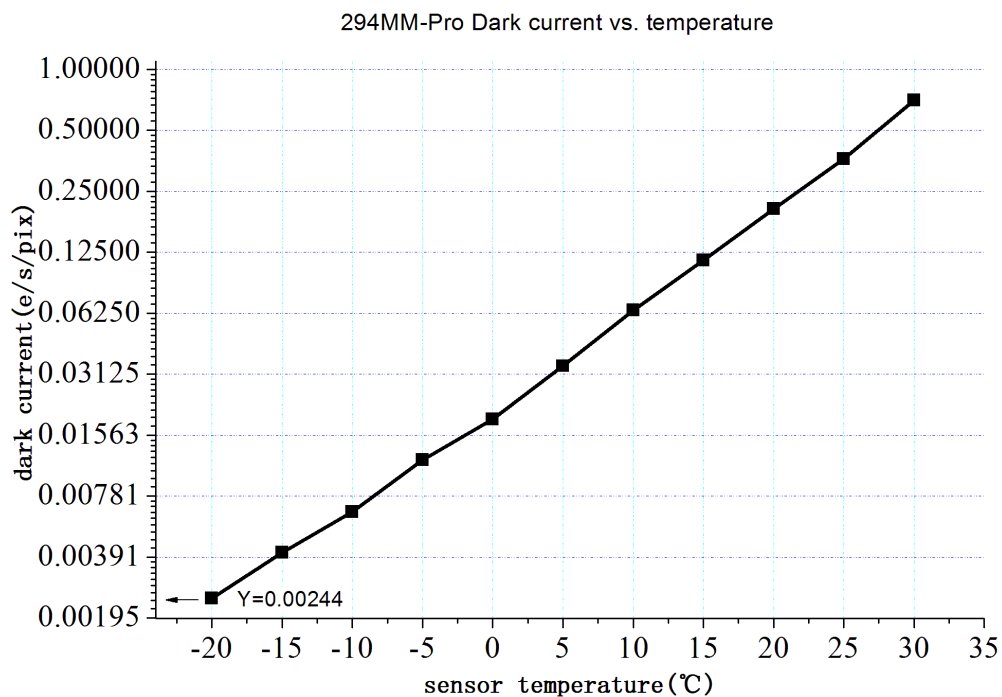
6.3 DDR 高速内存

ASI294 Pro 相机内置了 256MB (2Gb) DDR3 高速内存来缓冲图像数据，确保数据稳定传输，并且能够有效的减少由于读出速度慢导致的辉光效应。

6.4 TEC 制冷系统

ASI294 冷冻相机的 TEC 制冷系统可以精确控制传感器的温度。和传统 CCD 不同，ASI294 相机拥有超低读出噪声与高效的制冷以及可调节的增益，不再需要采用超长时间曝光来拍摄目标，从而大幅降低对摄影系统以及导星系统的要求。但是，如果使用短时间曝光（例如低于 100ms），制冷对图像影响不大。制冷系统最低可设置到低于环境温度 35~40°C（基于环境温度 30°C 测试）。请注意，长时间使用后最大温差可能有所波动。同时，环境温度降低后，制冷温差也会相应降低。

下图是 ASI294 传感器在 -20°C 到 35°C 之间的暗电流曲线图。



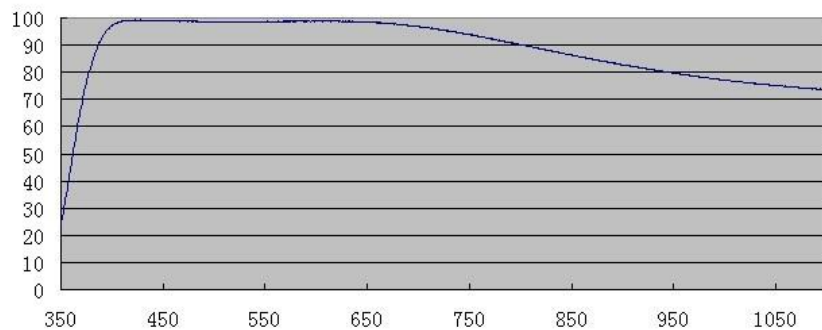
6.5 超短后截距

ASI294 的后截距可缩短至惊人的 6.5mm，这样可以兼容更多的设备和镜头。

6.6 保护窗

ASI294 相机传感器前装有保护窗，直径 32mm，厚度 2mm。

ASI294 使用 AR 镀膜滤镜。



6.7 数模转换器 (ADC)

ASI294 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 USB3.0 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	USB3.0	
	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

分辨率	USB3.0	
	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

下图为 ASI294MC Pro 及 ASI294MC 在 USB3.0 传输速度下，10bit、12bit、14bit 模式的全分辨率的帧速。注：ASI294MC Pro 及 ASI294MC 没有像素拆分模式。

分辨率	USB3.0	
	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

6.8 像素合并

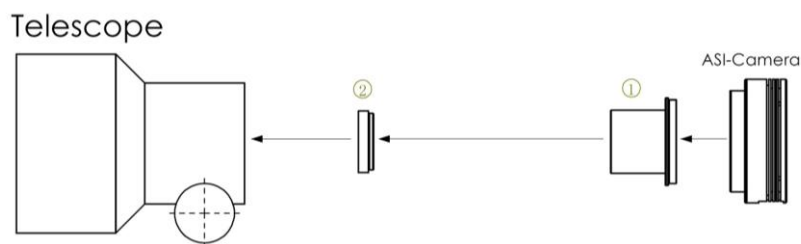
ASI294 相机支持 bin2, bin3, bin4 软件像素合并模式。

7.如何使用你的相机

ASI294 可以通过转接口连接滤镜轮，望远镜，或者相机镜头。大部分转接口已经包含在内，其余的可以从我们淘宝直接购买。

振旺光电（ZWO）淘宝链接：<https://telescopes.taobao.com/>

非冷冻相机连接指示图：



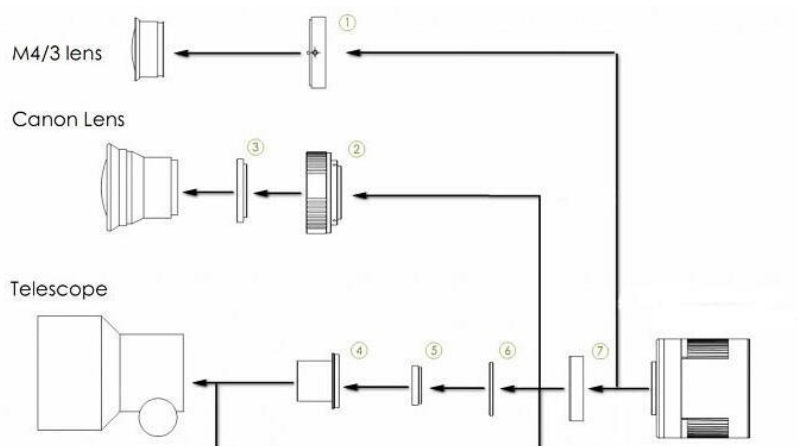
1. 1.25" T 桶

2. 1.25" 滤镜（可选）

行星/导星相机与外部设备的连接方法



彩色冷冻相机连接指示图：

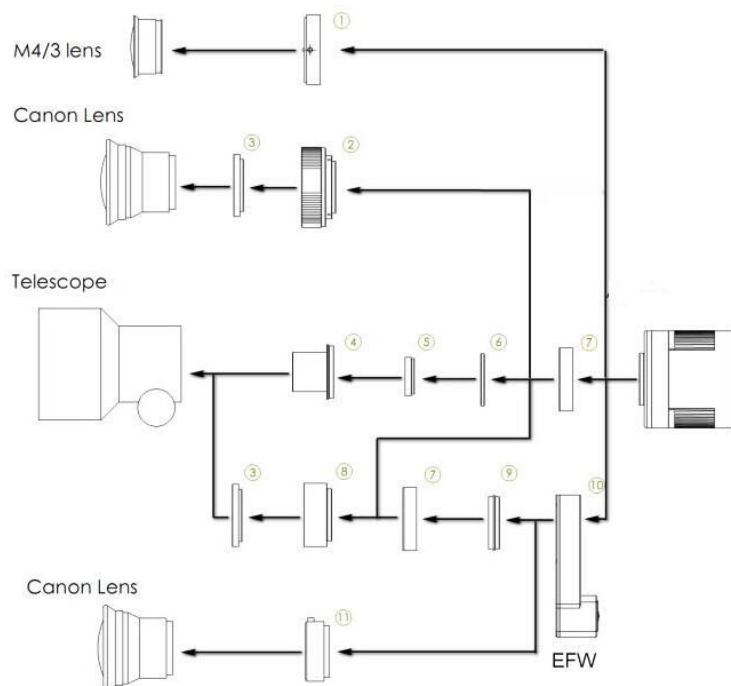


1. M43-T2 转接环
2. EOS-T2 转接环
3. 2"滤镜(可选)
4. 1.25" T 桶
5. 1.25"滤镜(可选)
6. M42-1.25" 滤镜 (可选)
7. T2 11mm 延长筒

冷冻相机与外部设备的连接方法



黑白冷冻相机连接指示图：



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

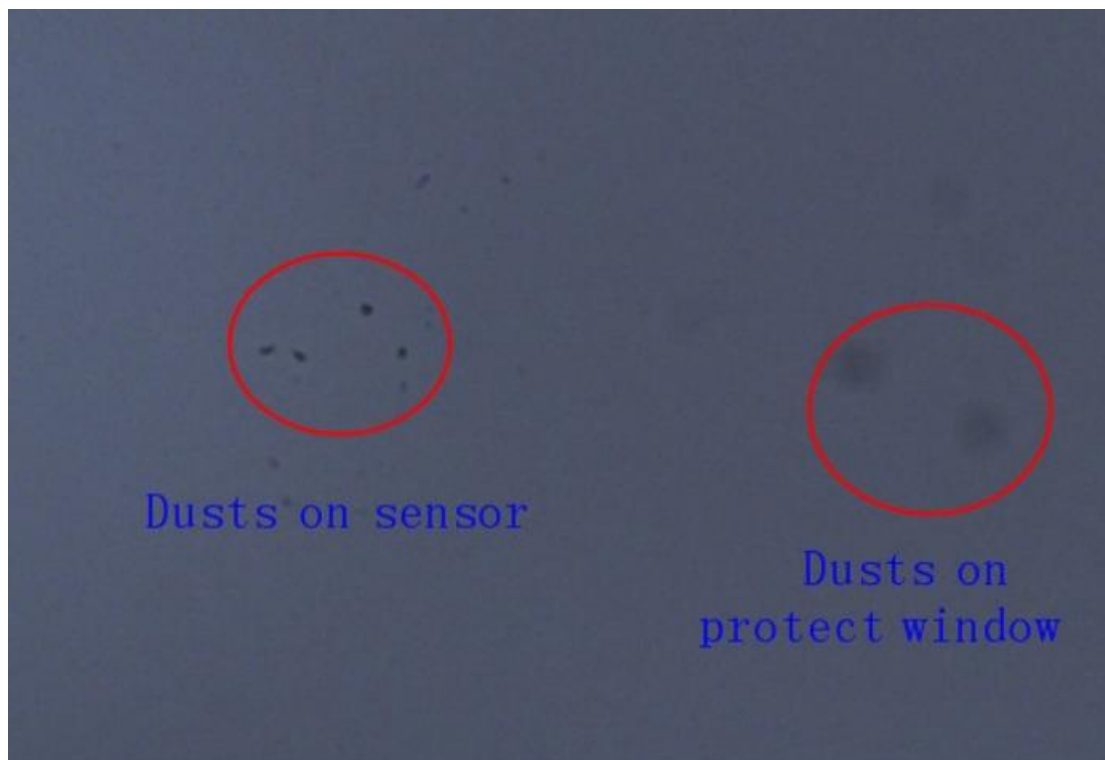
完整冷冻相机连接指示图可点击下方链接查看：

<http://zwoasi.com/photography-guidance/asi%E7%9B%B8%E6%9C%BA%E7%9A%84%E6%9C%80%E4%BD%B3%E5%90%8E%E6%88%AA%E8%B7%9D%E8%A7%A3%E5%86%B3%E6%96%B9%E6%A1%88%Ef%bc%885mm%Ef%bc%89.html>

8. 清洁相机

相机装有保护窗玻璃，传感器室内部是干燥密封的，我们不建议您自行打开摄像头进行清洁，打开摄像头有可能导致传感器室受潮，制冷的时候出现凝露现象。

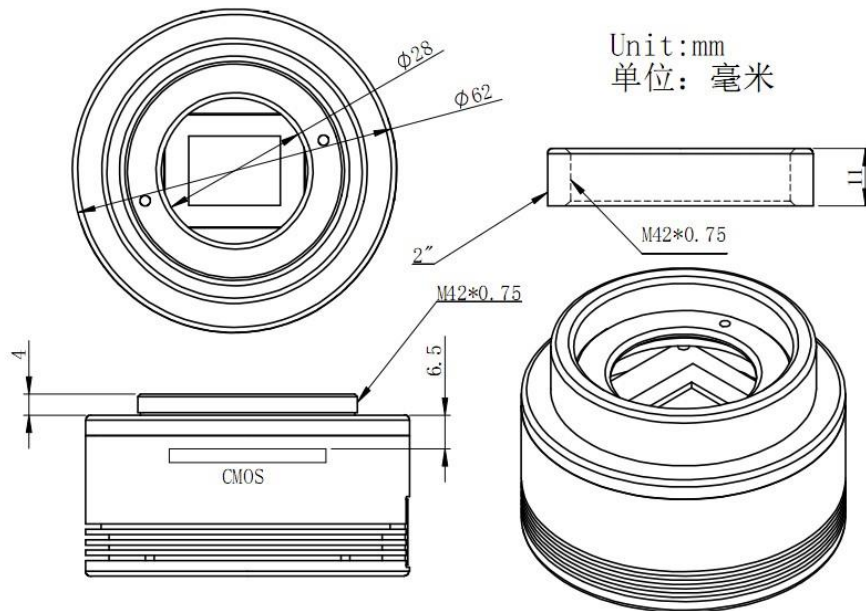
如需清洁保护玻璃，最好在白天。为了能更好地看清楚灰尘，请将其连接到望远镜上，望远镜朝向明亮的地方，并且需要装上巴罗镜才能看清楚灰尘。调节曝光，确保不要过曝，你会看到如下图所示的灰尘。



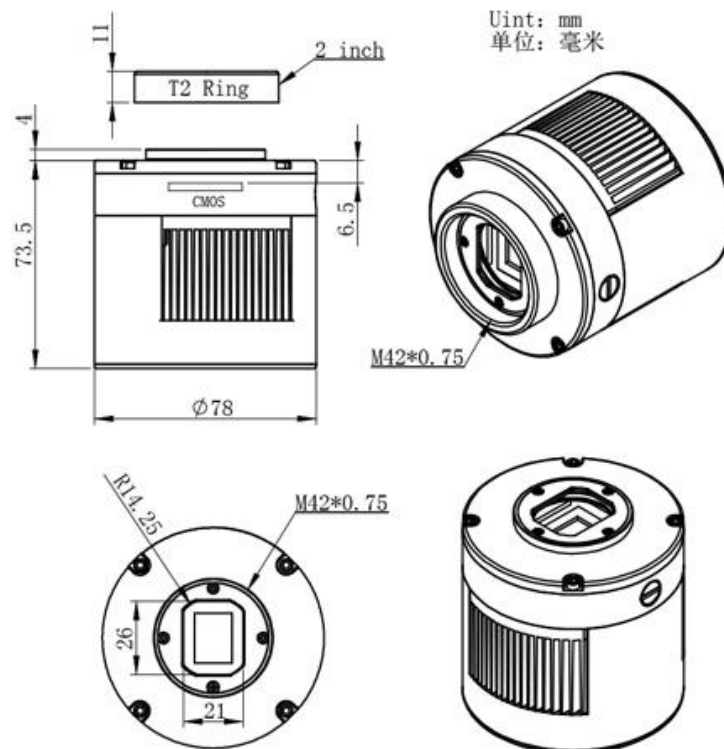
右边的暗点是灰尘落在保护玻璃上的影子，左边非常小的黑点是灰尘落在芯片上的影子。发生以上情况，建议用气吹吹掉玻璃表面灰尘即可，剩余的灰尘建议通过拍平场帧后期软件去除。

9. 机械结构图

ASI294MM/MC



ASI294MM/MC Pro



10. 售后

软件升级，请直接到如下官网下载更新，“官网主页——技术支持——软件”。

<http://zwoasi.com/manual/>

维修和其他服务，请联系我们。

邮件地址：info@zwoptical.com

电话：0512-6592 3102

从代理商购买的相机，请联系代理商提供售后服务。

11. 质保

我们对产品提供 2 年的质保服务。2 年内，相机如无法正常使用，我们将为您提供售后维修服务。

超过 2 年质保期，我们提供终身维修服务，仅对需要维修或者替换的部件收取相应的零件费用。

质保条款不适用于任何误用滥用相机、不慎摔落或者物流运输等人为原因导致相机损坏的行为。

返修相机寄回的邮费一律由买家承担。