



# ASI094MC Pro 手册

版本 1.1

2018 年 3 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，恕不通知，请于我们官方网站下载最新版本。



## 目录

ASI094MC Pro 手册 .....	1
1. 说明 .....	3
2. 产品标配 .....	4
3. 摄像头参数 .....	5
4. QE 曲线&读出噪声 .....	6
5. 相机简介 .....	8
5.1 外观.....	8
5.2 DDR 高速内存 .....	9
5.3 功耗.....	9
5.4 TEC 制冷系统 .....	9
5.5 后截距.....	10
5.6 保护窗.....	10
5.7 模数转换器 (ADC).....	11
5.8 像素合并.....	11
5.9 法兰调节.....	11
6. 如何使用你的相机.....	12
7. 清洁相机 .....	13
8. 机械结构图 .....	14
9. 售后 .....	14
10. 质保 .....	14



# 1. 说明

恭喜并感谢您购买我们 ASI 相机！本手册是给您关于 ASI094MC Pro 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](mailto:info@zwoptical.com)

欢迎加入 ZWO 用户交流群，QQ: 292736278

ASI094MC Pro 相机是为天文摄影而设计的。这是我们第一款全画幅 CMOS 相机，它不仅适合深空摄影，也可以用来行星摄影。其卓越性能和多种用途将给您留下深刻印象！

型号	黑白 or 彩色	半导体制冷	DDR3 缓存	传感器
<b>ASI094MC Pro</b>	Color	Yes	256MB	SONY IMX094

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. 产品标配

ASI094MC Pro 相机



camera bag



camera body



M42-M48 adapter



quick guide



USB3.0 cable



M54-M48 21mm extender



M48-M48 16.5mm extender



2" cover



hexagon wrench



0.5m USB 2.0 cable X2

### 3. 摄像头参数

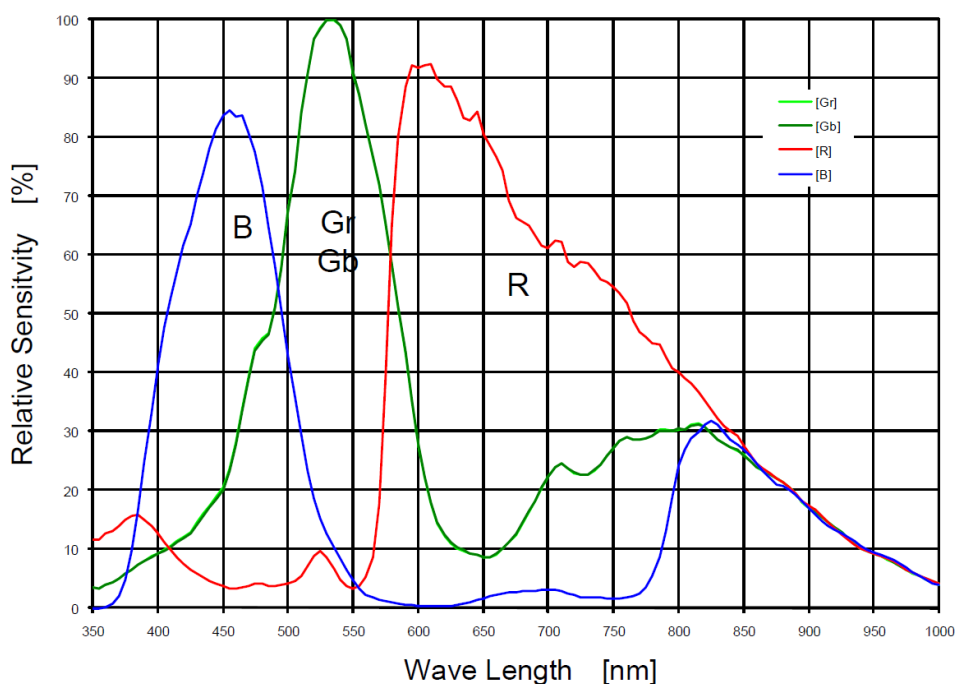
传感器	SONY IMX094 CMOS
对角线	43.3mm
分辨率	36.35 Mega Pixels 7376X4928
像素尺寸	4.88 $\mu$ m
图像面积	36mmX24mm
最高帧速	4.8FPS
快门类型	滚动快门
曝光时间	32 $\mu$ s-2000s
读出噪声	2.2e @24db gain
QE 峰值	56%
满井电荷	53k e
ADC	14 bit
DDR3 缓存	256MB
USB 接口	USB3.0/USB2.0
转接口	M54*0.75
保护窗光学玻璃	AR 镀膜保护窗
加热器功率	3.6W
直径大小	86mm
重量	640g
后截距	17.5mm
制冷方式	2 级半导体制冷
制冷温差	30°C
制冷电源负荷	12V 最大 3A 电流
支持系统	Windows, Linux & Mac OSX
温度变化范围	-5°C~45°C
储存温度	-20°C~60°C
工作相对湿度	20%~80%
储存相对湿度	20%~95%

## 4. 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。

传感器厂家没有提供其具体的峰值，我们估算其 QE 峰值约 56%。

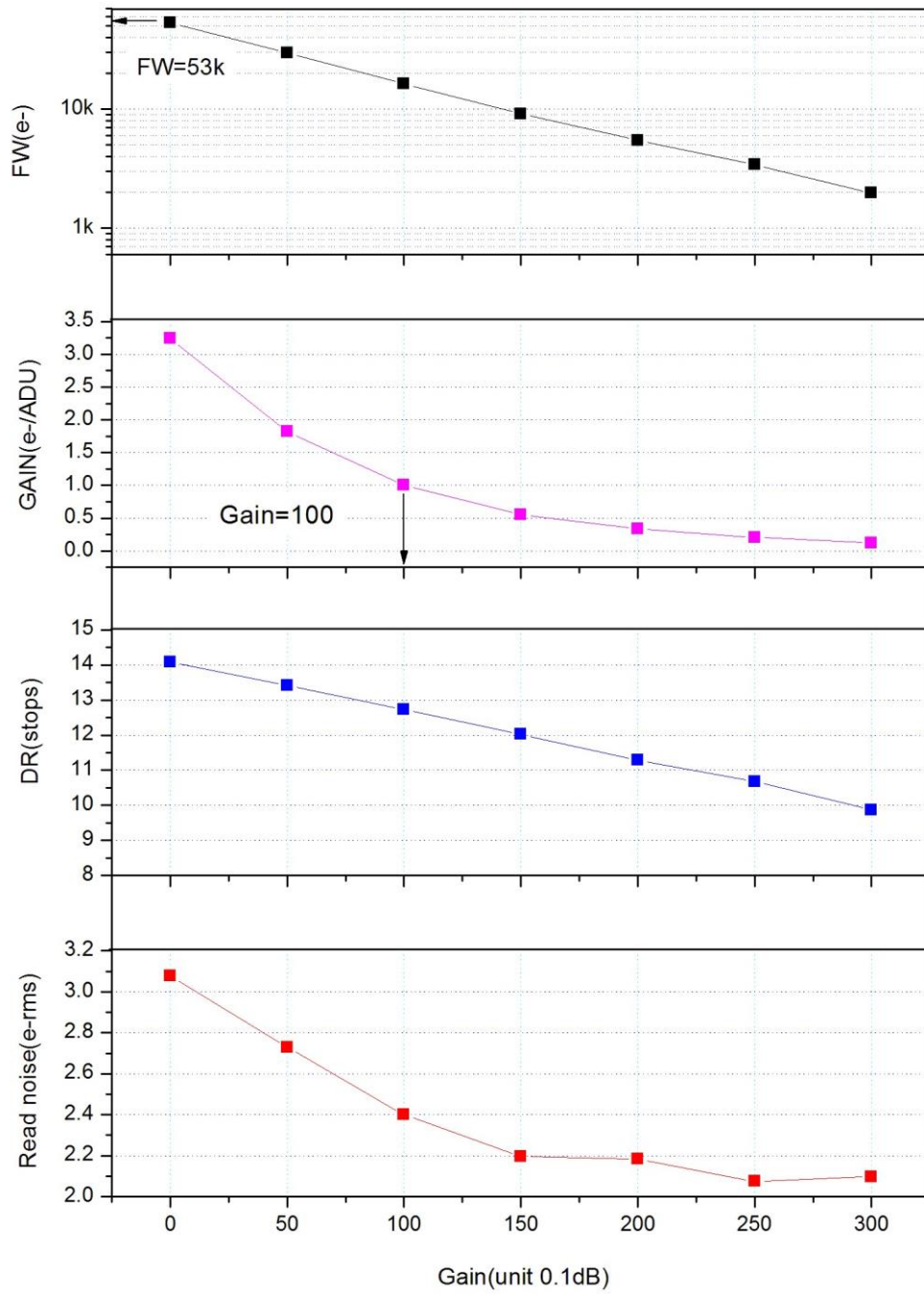
这里是 ASI094MC Pro 相关的 QE 曲线：



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。和传统的 CCD 相机相比，ASI094MC Pro 读出噪声的值很低，随着增益值升高，读出噪声值会降低。

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

Read noise, full well, gain and dynamic range for ASI094



## 5. 相机简介

### 5.1 外观





## 5.2 DDR 高速内存

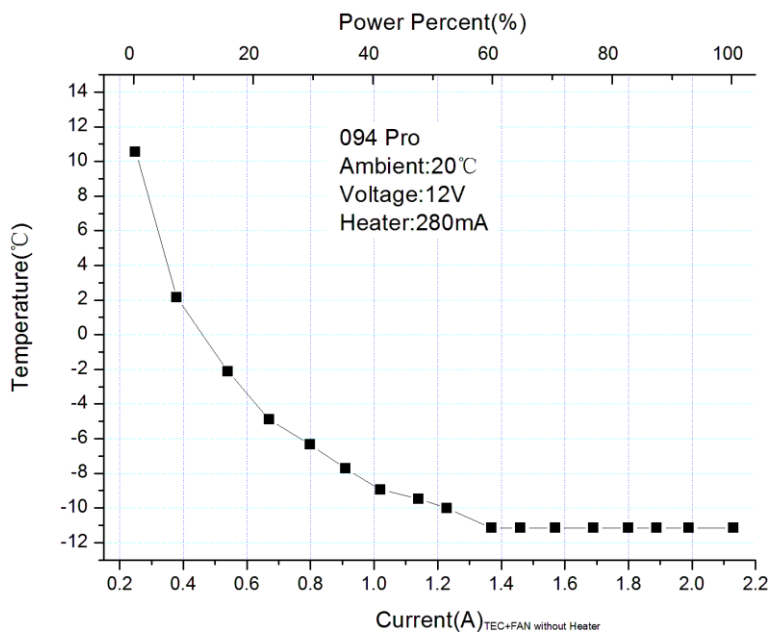
ASI094MC Pro 有一个 256MB 的 DDR3 高速内存来缓冲图像数据，确保数据稳定传输，并且能够有效的减少由于读出速度慢导致的辉光效应。有没有内置 DDR 高速内存是“Cool”系列和“Pro”的关键区别。

## 5.3 功耗

ASI094MC Pro 拥有全画幅传感器，功耗需要 500ma@5V，基本是 USB2.0 的供电极限，我们推荐通过 USB3.0 连接，USB3.0 可以提供 1A@5V 电流。

制冷的话需要提供额外的电源 12V @3A。(2.1mm\*5.5mm, 中心正极)。也可以使用 9V 到 15V 的电池。如果有连接 12V 电源，ASI094 以及上面的 USB2.0 hub 会从 12V 取电。

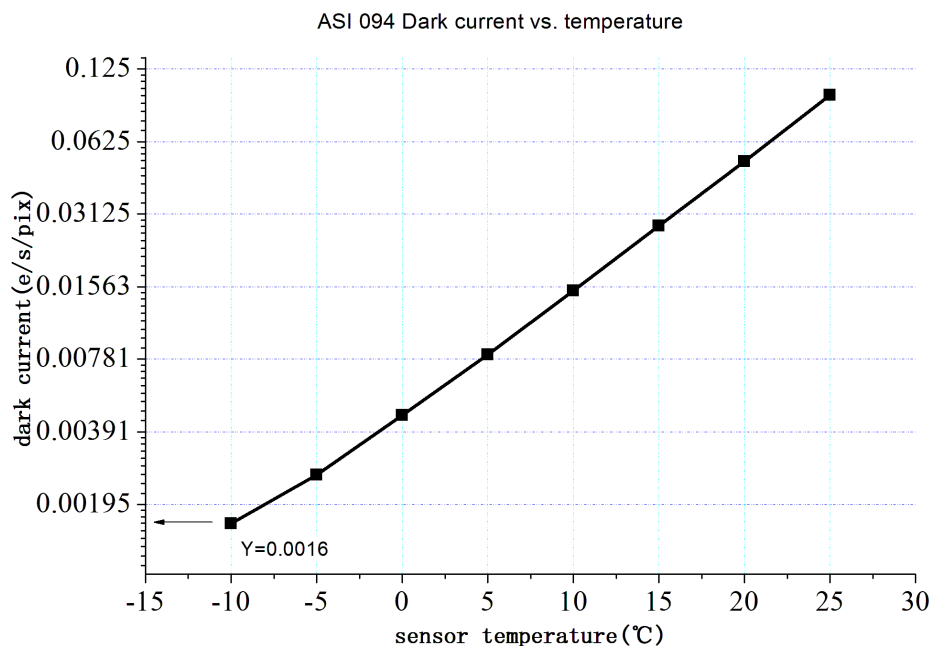
ASI094MC 相机冷却器功耗的测试结果表明，1.2A 的电流就可以使相机冷却到环境温度 30 度以下。



## 5.4 TEC 制冷系统

ASI094MC Pro 有精确温控的 TEC 制冷系统，这意味着相机传感器可以在整个成像过程中保持在需要的温度。和传统 CCD 摄影不同，ASI094 拥有超低读出噪声以及可调节的增益，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。

## ASI094MC Pro 的暗电流曲线图

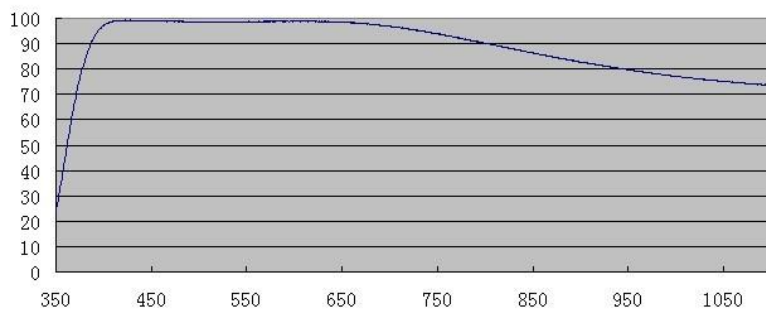


## 5.5 后截距

ASI094MC Pro 的后截距（法兰距）是 17.5 毫米。相机标配了 21 毫米和 16.5 毫米的延长筒，连接后可达到 55 毫米的后截距。

## 5.6 保护窗

在 ASI094MC Pro 相机传感器使用了 AR-AR 增透镀膜保护窗，直径是 60mm，厚度是 2mm。



## 5.7 模数转换器 (ADC)

ASI094MC Pro 相机使用 14bit ADC 输出，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 ASI094MC Pro 在 USB2.0、USB3.0 输出模式下一些典型分辨率的最快帧速。

Resolution	USB 3.0	USB2.0
	14Bit ADC	
7372×4924	4.75fps	1.19fps
3840×2160	5.22fps	5.22fps
1920×1080	20.87fps	20.87fps
640×480	47.19fps	47.19fps
320×240	91.77fps	91.77fps

## 5.8 像素合并

ASI1094MC Pro 相机支持硬件 bin2 和软件 bin2, bin3, bin4 像素合并模式。硬件像素合并的唯一好处是更快的帧率。只需在软件中设置“Hardware bin”，就可以实现硬件 BIN。如果你不要求速度的话，我们建议你使用软件像素合并。

## 5.9 法兰调节

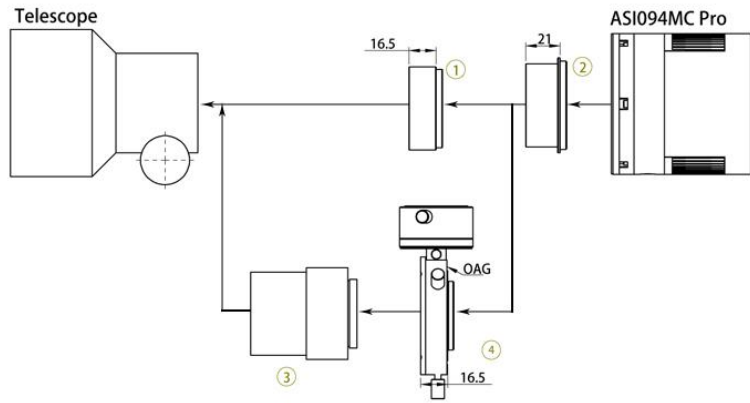
有三组螺丝可以用来调节传感器校准和牛顿的主镜方向一致。每组螺丝都由一推一拉两个螺丝构成。



1. 使用相机正常拍摄出带星点的图像，通过软件找出图像中那个方向存在倾斜问题，然后可以调整与图像对应的相机上的一组或多组法兰调节螺丝。
2. 再次拍摄图像，确定螺丝调节后，在软件中对比新的图像和之前的图像。如果图像问题减轻，说明调节方向是正确的。如果图像问题更糟的话，说明调节方向错误。
3. 重复步骤 2，直到所有角落的星星都是完美的。

## 6. 如何使用你的相机

有很多转接口可用来连接相机和你的滤镜轮或者镜头，大部分转接口已经包含在内，其他的可以在我们的网站上订购：



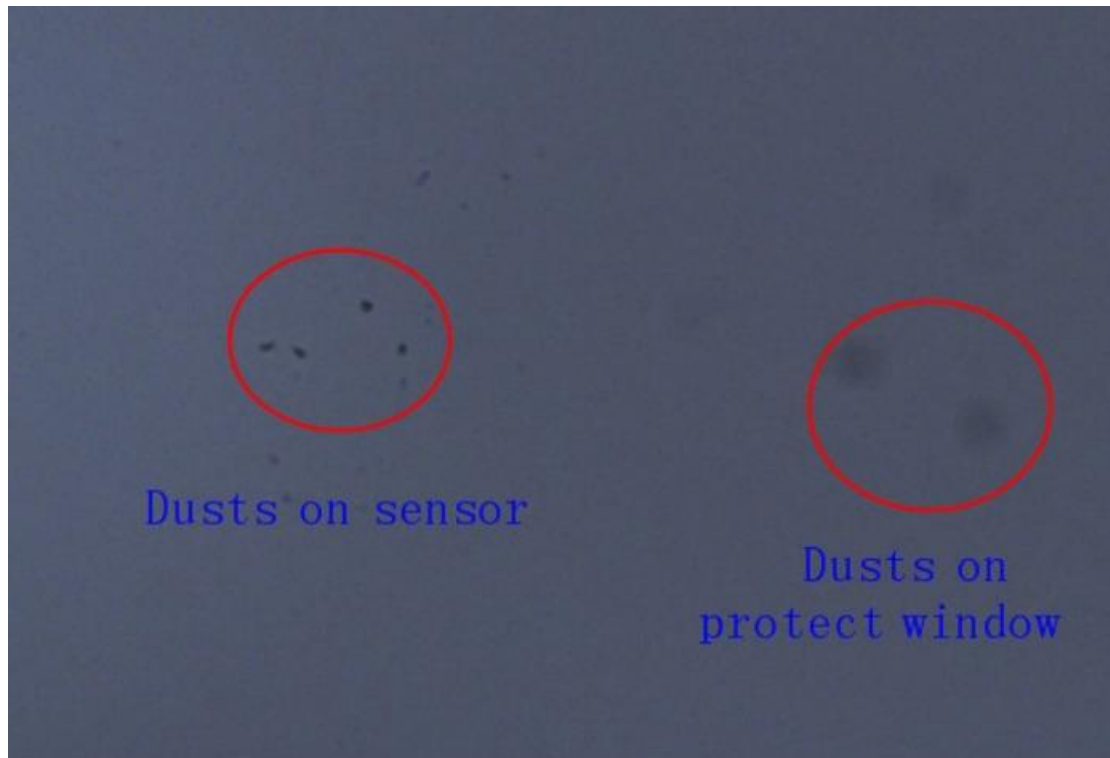
1. M48-M48 延长筒 16.5mm
2. M54-M48 延长筒 21mm
3. 减焦镜
4. OAG(16.5mm thickness)



## 7. 清洁相机

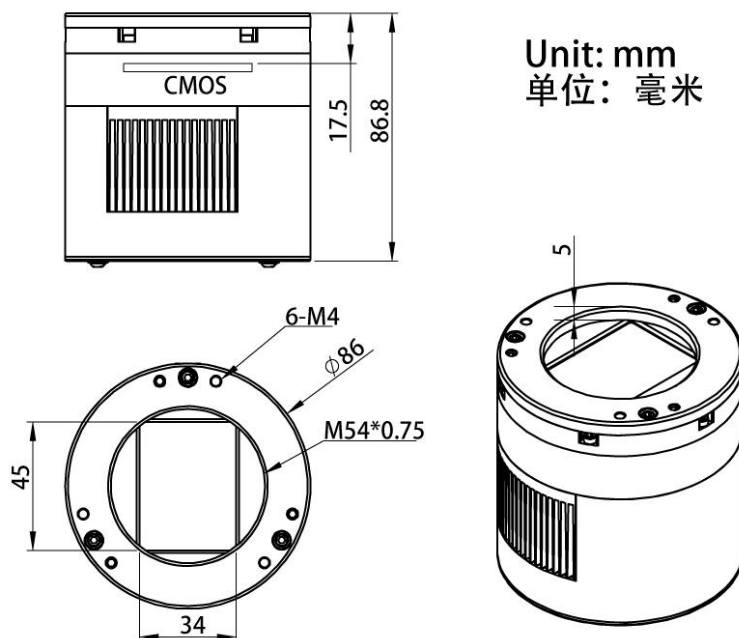
相机装有黑白保护窗玻璃，传感器室内部是干燥密封的，我们不建议客户自行打开摄像头进行清洁，打开摄像头有可能导致传感器室受潮，制冷的时候出现凝露现象。

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，剩余的灰尘建议客户通过拍平场帧后期软件去除。

## 8. 机械结构图



## 9. 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](mailto:info@zwoptical.com)

从代理商购买的相机，请联系代理商提供售后服务。

## 10. 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，我们将为您免费提供售后维修服务。

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。