



# ASI2400 手册

版本 1.2

2021 年 8 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

|                      |    |
|----------------------|----|
| ASI2400 手册 .....     | 1  |
| 1.说明 .....           | 3  |
| 2.产品标配 .....         | 4  |
| 3.摄像头参数 .....        | 5  |
| 4.QE &读出噪声 .....     | 6  |
| 5.相机简介 .....         | 8  |
| 5.1 外观.....          | 8  |
| 5.2 功耗.....          | 9  |
| 5.3 DDR 高速内存 .....   | 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.....      | 13 |
| 6.1 彩色相机连接指示图.....   | 13 |
| 6.2 尼康佳能镜头连接指示图..... | 13 |
| 6.3 与外部设备连接指示图.....  | 15 |
| 7. 机械结构图 .....       | 16 |
| 8. 售后 .....          | 17 |
| 9. 质保 .....          | 17 |

# 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](mailto:info@zwoptical.com)  
欢迎加入 ZWO 用户交流群, QQ: 292736278

ASI2400 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!

| 型号            | 黑白/彩色 | (TEC) 半导体制冷 | DDR3 缓存    | 传感器         |
|---------------|-------|-------------|------------|-------------|
| ASI2400MC Pro | 彩色    | 2 级         | 256MB(2Gb) | SONY IMX410 |

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

### ASI2400MC Pro



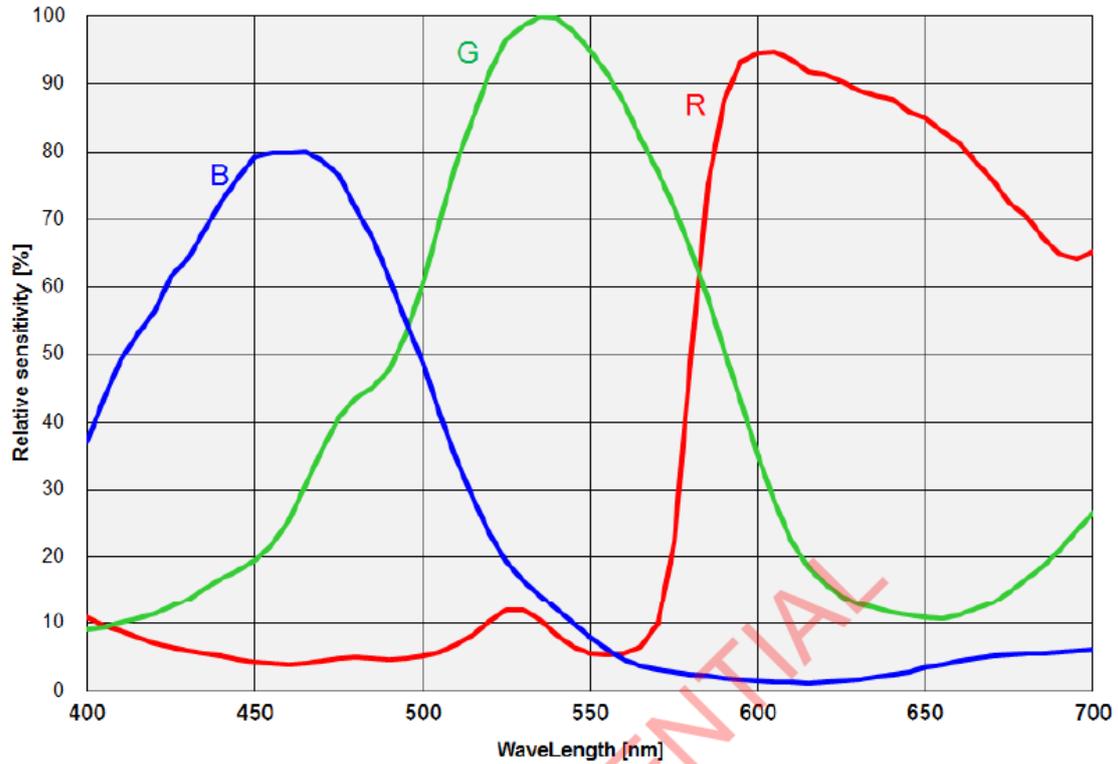
### 3. 摄像头参数

|                   |  |
|-------------------|--|
| 传感器               | SONY IMX410 CMOS                               |
| 对角线长度             | 43.3mm   |
| 图像分辨率             | 2400 万像素<br>6072*4042                          |
| 像素尺寸              | 5.94 $\mu$ m                                   |
| 靶面尺寸              | 36mm*24mm                                      |
| 最高帧速              | 8FPS   |
| 快门类型              | 滚动快门   |
| 曝光时间              | 32 $\mu$ s-2000s                               |
| 读出噪声              | 1.1-6.4e                                       |
| 量子效率 (QE) 峰值      | 80%以上  |
| 满井电荷              | 100000e  |
| 单位增益 (Unity Gain) | 158  |
| ADC 模数转换器         | 14bit  |
| DDR3 高速缓存         | 256MB(2Gb)                                     |
| USB 接口支持规格        | USB3.0/USB2.0                                  |
| 相机接口规格            | M54*0.75                                       |
| 保护窗光学玻璃           | IR CUT   |
| 相机直径              | 90mm   |
| 相机重量              | 0.7kg  |
| 后截距               | 17.5mm   |
| 制冷方式:             | TEC 半导体 2 级制冷                                  |
| 制冷温差              | 35 $^{\circ}$ C<br>(基于环境温度 30 $^{\circ}$ C 测试) |
| 制冷电源负荷            | 12V 最大 3A 电流                                   |
| 使用温度              | -5 $^{\circ}$ C~50 $^{\circ}$ C                |
| 使用湿度              | 0~80%  |
| 支持的操作系统           | Windows, Linux & Mac OSX                       |

## 4. QE & 读出噪声

QE（量子效率）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。

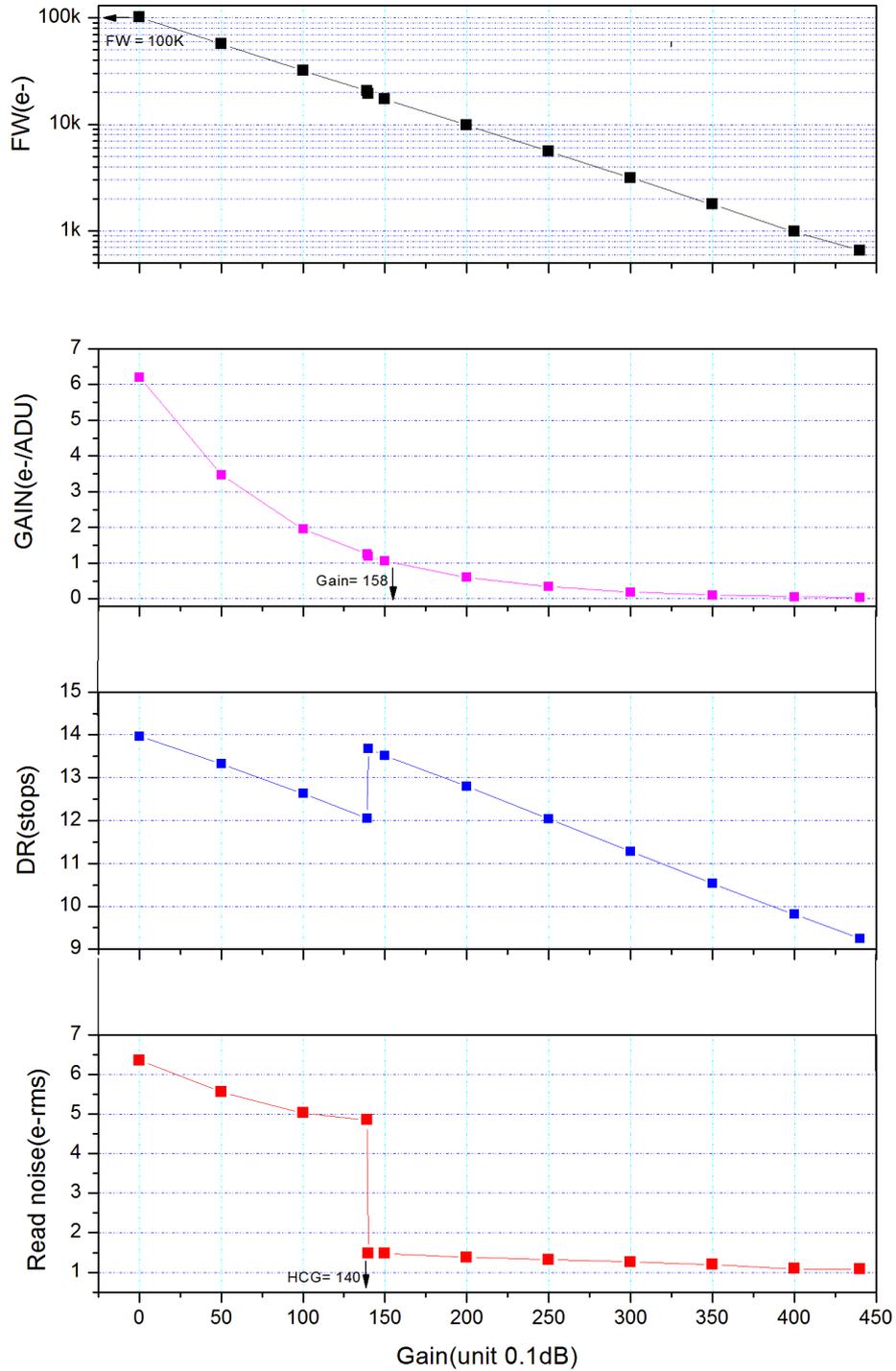
我们估算 ASI2400 的 QE 峰值在 80% 以上。



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，ASI2400 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 140 时，HCG 模式自动打开，读出噪声最低至  $1.1e$ ，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）。

## Read noise, full well, gain and dynamic range for ASI2400MC-Pro



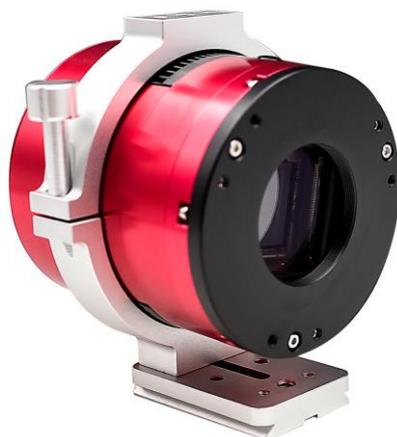
## 5. 相机简介

### 5.1 外观



1. 保护窗光学玻璃，D60\*2mm，IR CUT
2. 靶平面调节环，M54\*0.75 螺纹，可取下
3. 散热器
4. USB2.0 Hub
5. USB3.0/USB2.0 数据接口
6. 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
7. 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。

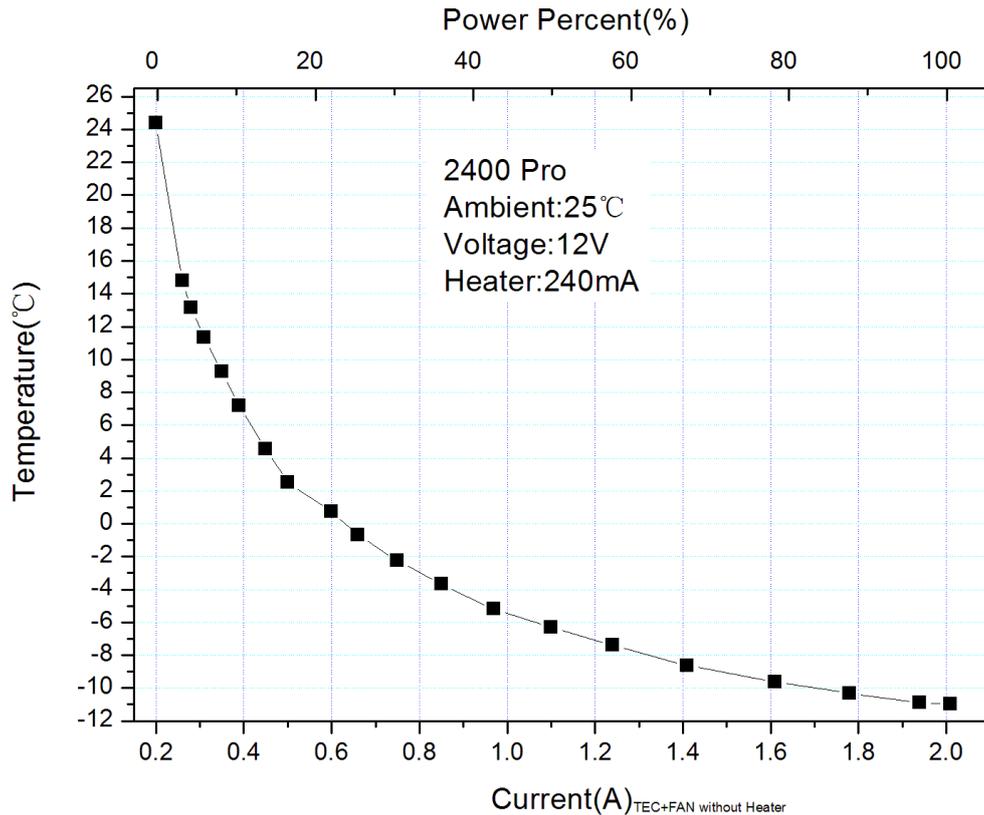


## 5.2 功耗

ASI2400 为低能耗相机，使用 USB 3.0 供电时最大功耗仅为 4.47W。

制冷时我们推荐使用 12V 电源供电（12V@3A 电源适配器，D5.5\*2.1mm，中心正极），当然，也可以使用锂电池（支持 11V 到 15V 宽范围）供电。

下图是我们冷冻相机制冷效率图。



## 5.3 DDR 高速内存

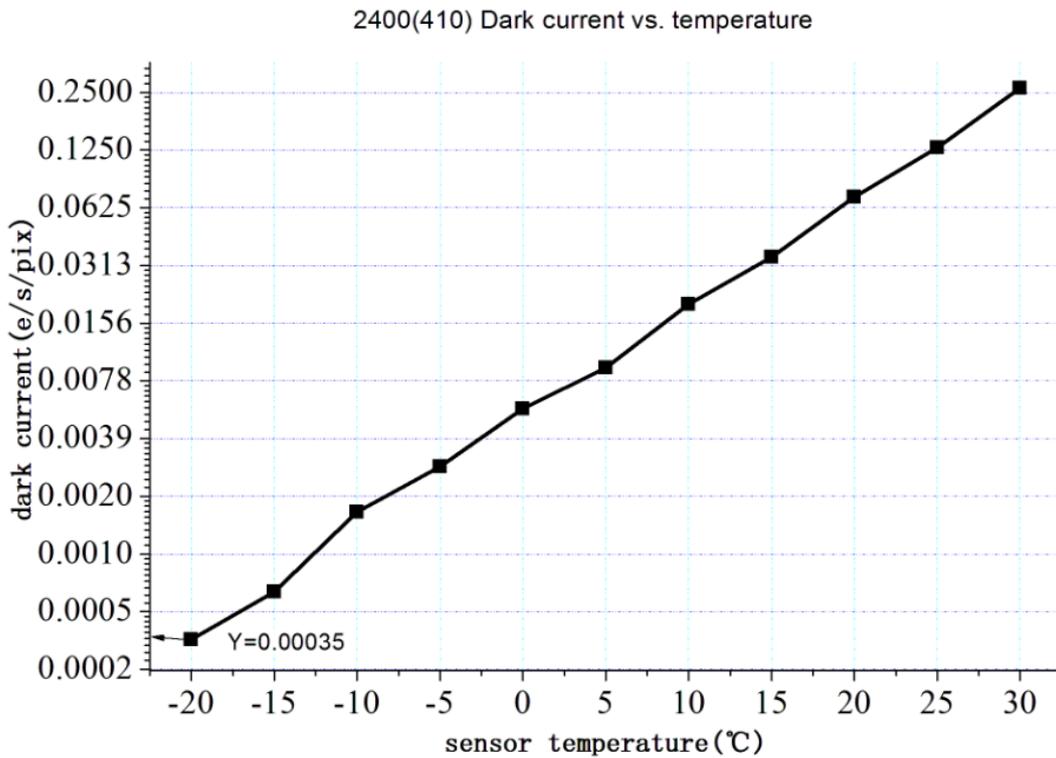
ASI2400 相机内置了 256MB (2Gb) DDR3 高速内存来缓冲图像数据，确保数据稳定传输，并且能够有效的减少由于读出速度慢导致的辉光效应。

## 5.4 TEC 制冷系统

ASI2400 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，ASI2400 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），制冷则对图像影响不大。制冷系统最低可设置到低于环境温度-35℃（基于环境温度 30℃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 ASI2400 传感器在-20℃到 35℃之间的暗电流曲线图

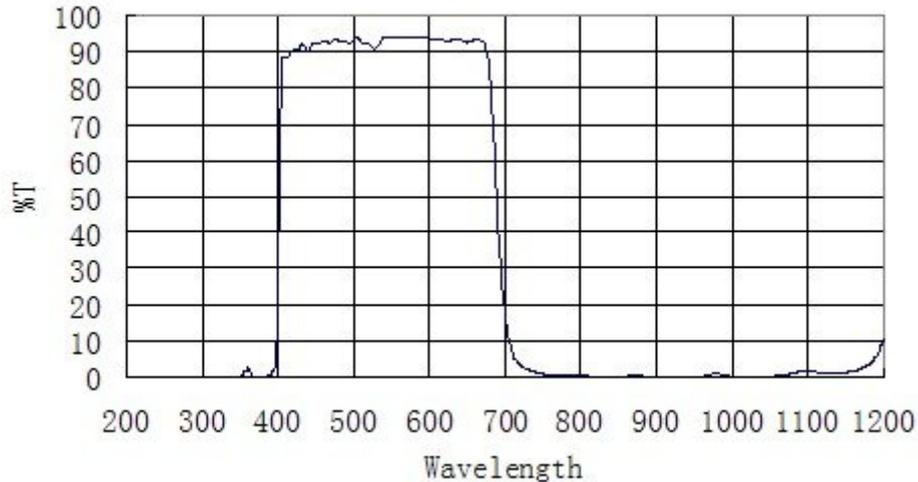


## 5.5 后截距

ASI2400 的法兰距（后截距）为 17.5mm，相机包装中包含的 21mm 和 16.5mm 延长筒可以组合达到 55mm 的后截距。

## 5.6 保护窗

在 ASI2400 传感器前面有一个保护窗，直径是 60mm，厚度是 2mm。



## 5.7 模数转换器 (ADC)

ASI2400 相机内置 14bit ADC。在硬件 Bin 的时候，会采用 12bit ADC 模式输出。ASI2400 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 ASI2400 在 14bit 模式，USB3.0 和 USB2.0 上不同分辨率的帧速：

| 分辨率       | 14Bit ADC |           |
|-----------|-----------|-----------|
|           | USB 2.0   | USB 3.0   |
| 6072×4042 | 0.88fps   | 8.01fps   |
| 4096×3072 | 1.72fps   | 13.67fps  |
| 4096×2160 | 2.45fps   | 19.25fps  |
| 3840×2160 | 2.61fps   | 19.25fps  |
| 1920×1080 | 10.43fps  | 37.27fps  |
| 1280×720  | 23.48fps  | 54.17fps  |
| 640×480   | 70.43fps  | 77.64fps  |
| 320×240   | 136.98fps | 136.98fps |

## 5.8 像素合并

ASI2400 相机支持 bin2/ bin3/ bin4 软件像素合并模式以及 bin2/bin3 硬件像素合并模式，硬件像素合并的最大好处是更快的帧率。如果你不在意速度的话，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哪个方向存在倾斜问题，然后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。如果图像问题更差，说明调节方向错误。
3. 重复步骤 2，直到所有角落的星星都趋于完美。

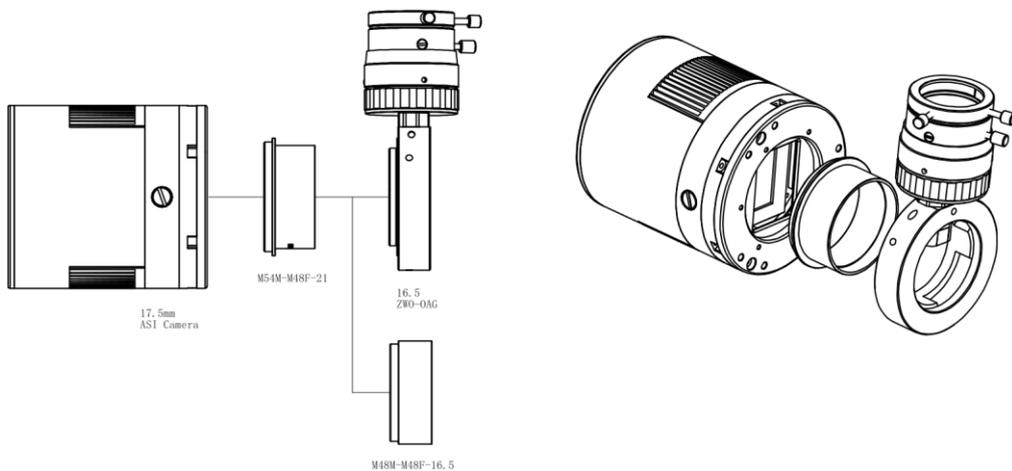
## 6. 如何使用你的相机

ASI2400 可以通过转接口连接滤镜抽屉、望远镜或者相机镜头等。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/>

### 6.1 彩色相机连接指示图

#### 1) 接滤镜抽屉



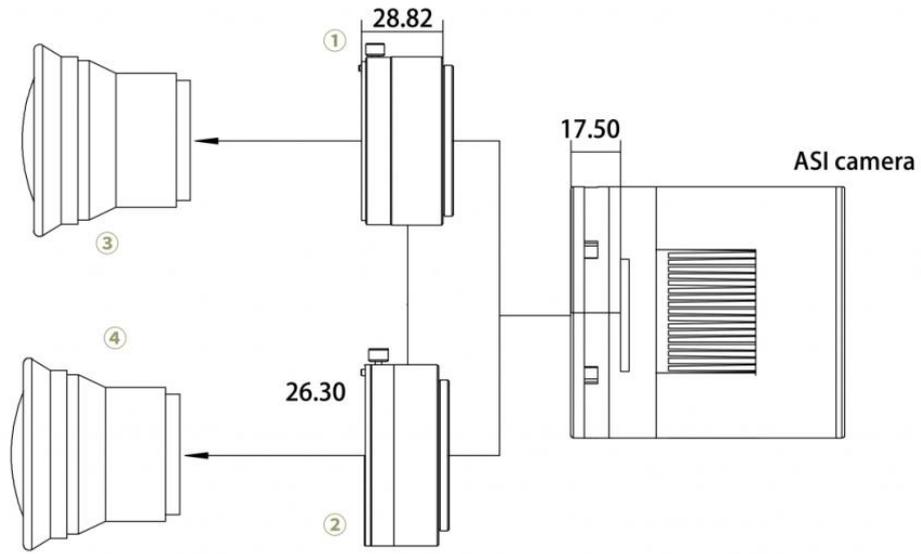
#### 2) 纯接环连接

#### 全画幅冷冻相机连接方案



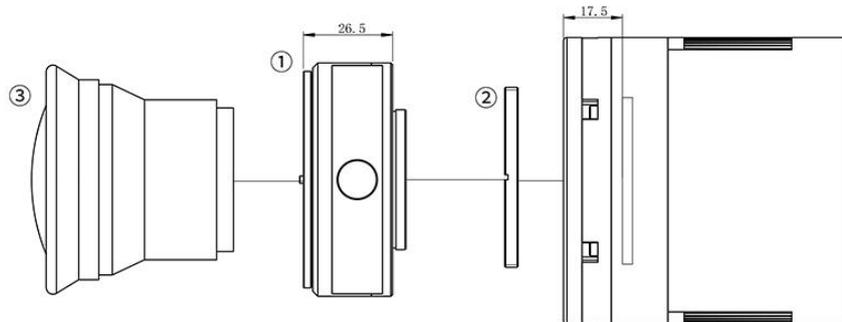
### 6.2 尼康佳能镜头连接指示图

#### 1) 不接滤镜



1. Nikon-M54 接环
2. EOS-M54 接环
3. Nikon 镜头
4. EOS 镜头

2) 接单片滤镜 (该方案目前仅适用于 EOS 镜头)



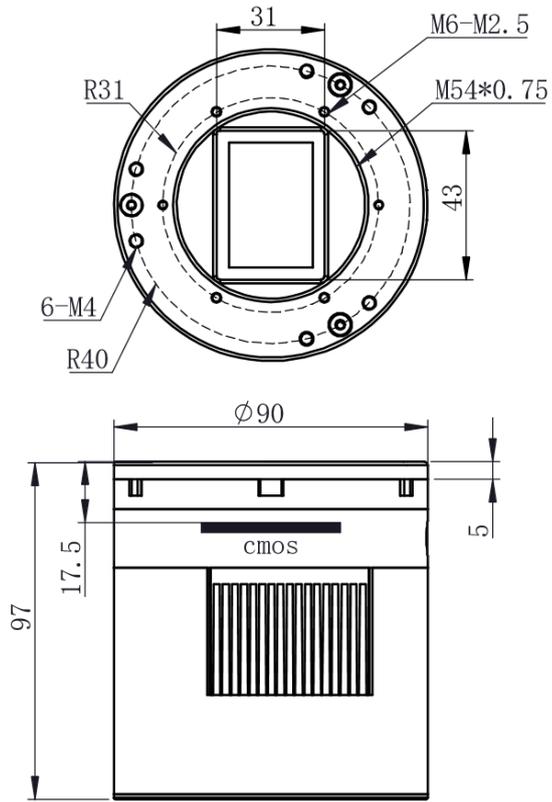
1. EOS 集成抽屉
2. M54-M42 接环
3. EOS 镜头

### 6.3 与外部设备连接指示图

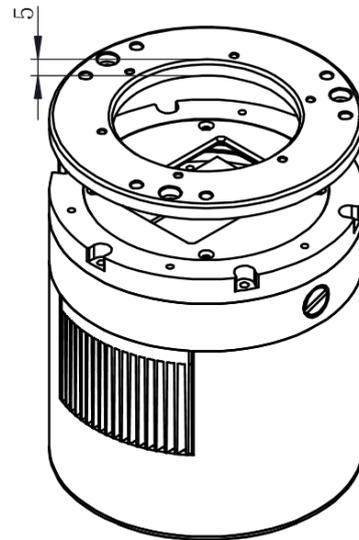


# 7. 机械结构图

ASI2400MC Pro



单位: 毫米  
Unit: mm



## 8. 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)

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。

## 9. 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。