

深空相机 ASI461MM 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	8
3.6 制冷系统	9
3.7 防结露	9
3.8 设备功耗	10
3.9 高速缓存	10
3.10 靶面调节	11
4 包装清单	11
5 机械尺寸	12
6 连接方案	13
6.1 后截距 55mm	13
6.2 连接外部设备	13
7 质保服务	14
8 售后政策	15

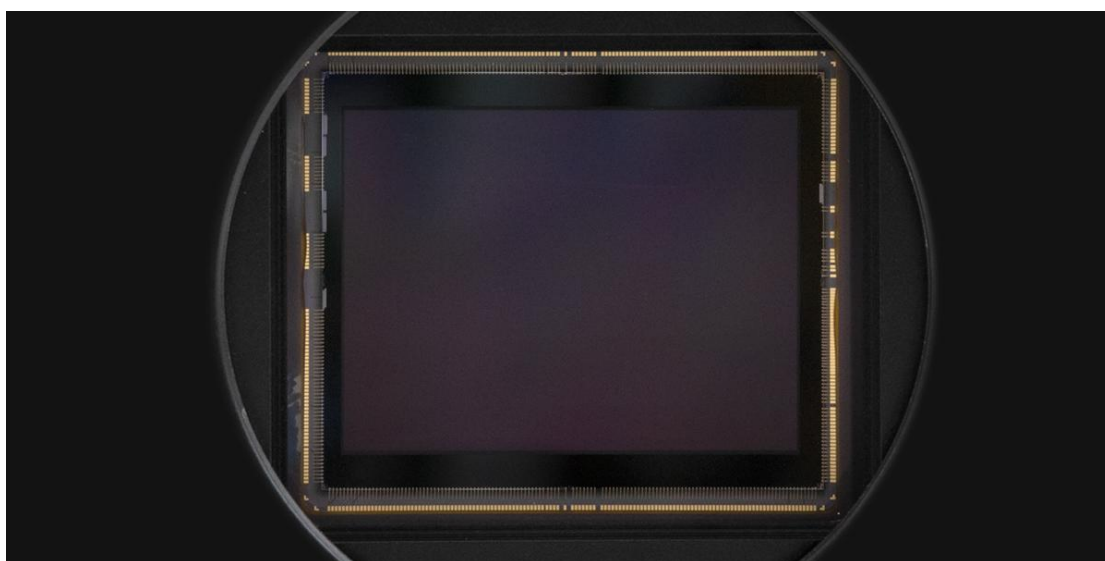
1 产品概述



ASI461MM Pro 采用 SONY 中画幅 IMX461 COMS 传感器，是一款具有原生 16 位 ADC 采样深度的深空、星野及科学 CMOS 相机。背照式结构，高量子效率，16bit ADC，65536 级。与 12 位和 14 位 ADC 相比，16 位 ADC 可以获得高采样分辨率，系统增益将小于 $1e / ADU$ 。具有低读出噪声特性，且没有可见的 FPN 噪声。

1 亿像素

ASI461MM Pro 的分辨率高达 1 亿像素，有效尺寸为 44mm x 33mm。11656*8750 分辨率，像元尺寸 3.76μm，有着 50.3ke 的较大满阱。而当使用 2 * 2 合并的时候，具有超大的 198ke 阱深，对应合并后像素尺寸为 7.5μm * 7.5μm。这比同等像素尺寸的任何其他 CCD 或 CMOS 传感器大。

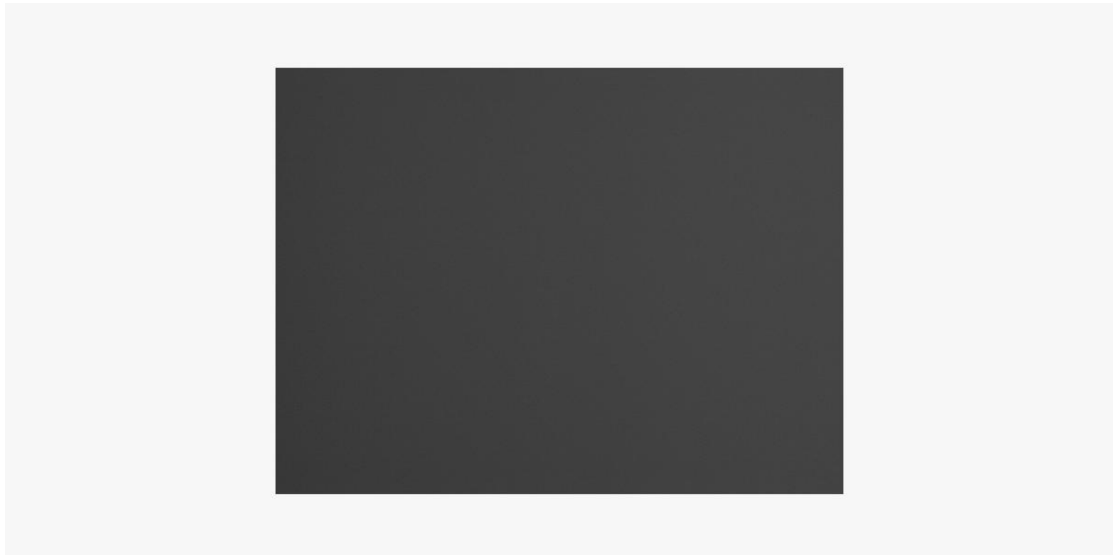


无辉光工艺

传统 CMOS 传感器在通电工作时，会产生微弱的红外光，当相机处于曝光过程中相当于一个发光源，继而影响整个成像质量；

ASI461MM Pro 采用无辉光工艺，最大限度的提升相机摄影表现，不管是长曝光还是高增益情况下，您都无需为照片质量而担心。

备注：该技术直接在硬件层面实现，不需要软件控制。



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. 靶平面调节环, M68*1 螺纹, 5mm, 可取下
2. 保护窗光学玻璃, D79.3*4mm, 黑白相机为 AR 增透膜
3. 散热器
4. USB 2.0Hub
5. USB 3.0/USB 2.0 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

3.2 技术参数

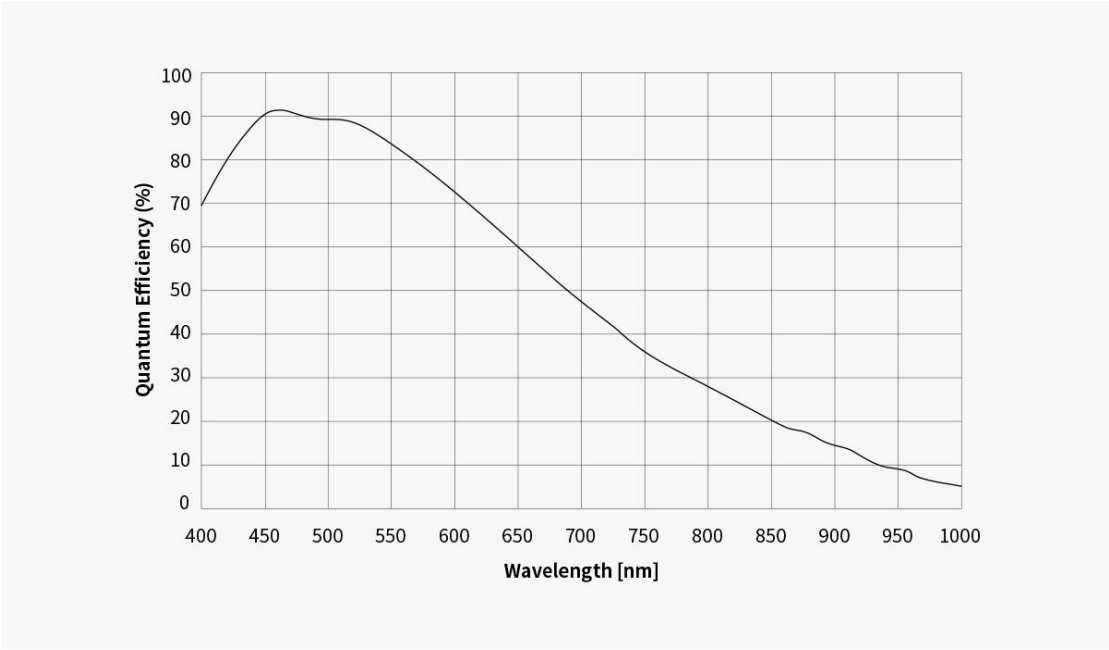
传感器	Sony-IMX461ALR-C
画幅	Type3.4
对角线	54.8mm
分辨率	10199 万 (11656*8750)
像素尺寸	3.76μm
图像面积	43.856*32.9
最高帧速	3.77fps
快门类型	滚动快门
曝光时间	32μs~2000s
读出噪声	1.0-3.3 e(0.9e@46db gain)
量子效率 (QE) 峰值	约 91%
满阱电荷	50.3K e
ADC 模数转换器	16bit
DDR3 高速内存	512MB
USB 接口	USB 3.0/USB 2.0
转接环	M68*1
保护窗光学玻璃	D79.3-4 AR
相机直径	φ106-103
相机重量	910g
后截距	17.5mm/22.5mm
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
冷却能耗	12V,峰值电流 3A
支持的系统	Windows, Linux & Mac OSX

*自 2023 年 8 月后生产的冷冻相机产品，DDR3 内存统一由 256MB 升级到 512MB。

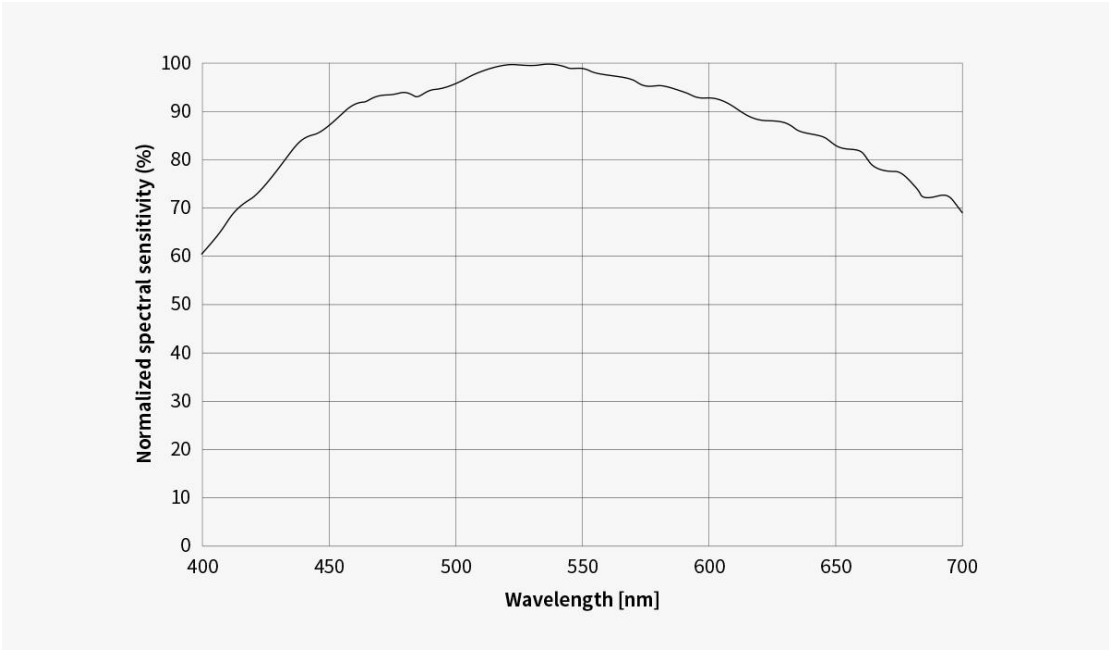
3.3 量子效率与读出噪声

量子效率

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。经过我们估算，ASI461MM Pro 的量子效率峰值大于 91%。



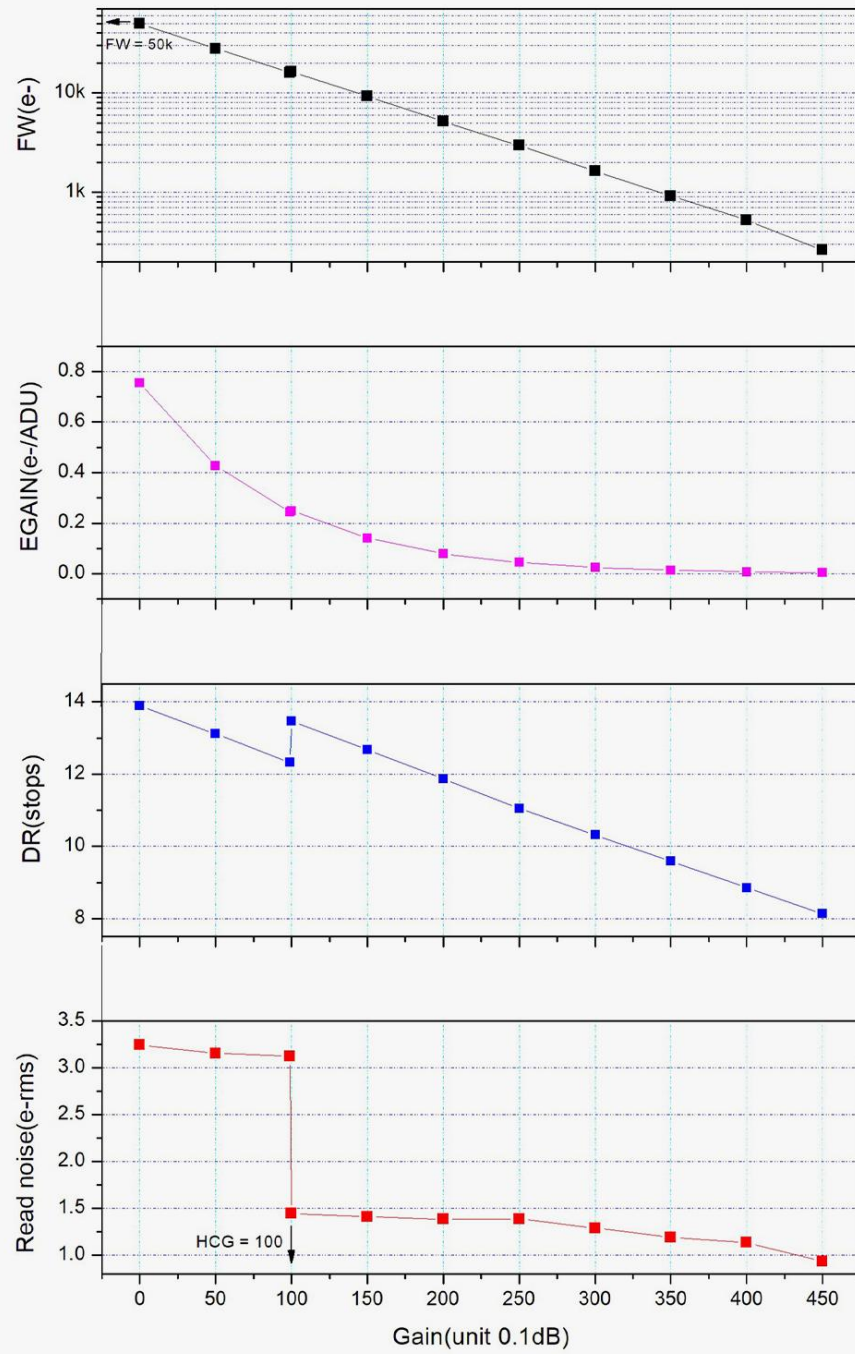
量子效率



光谱响应度

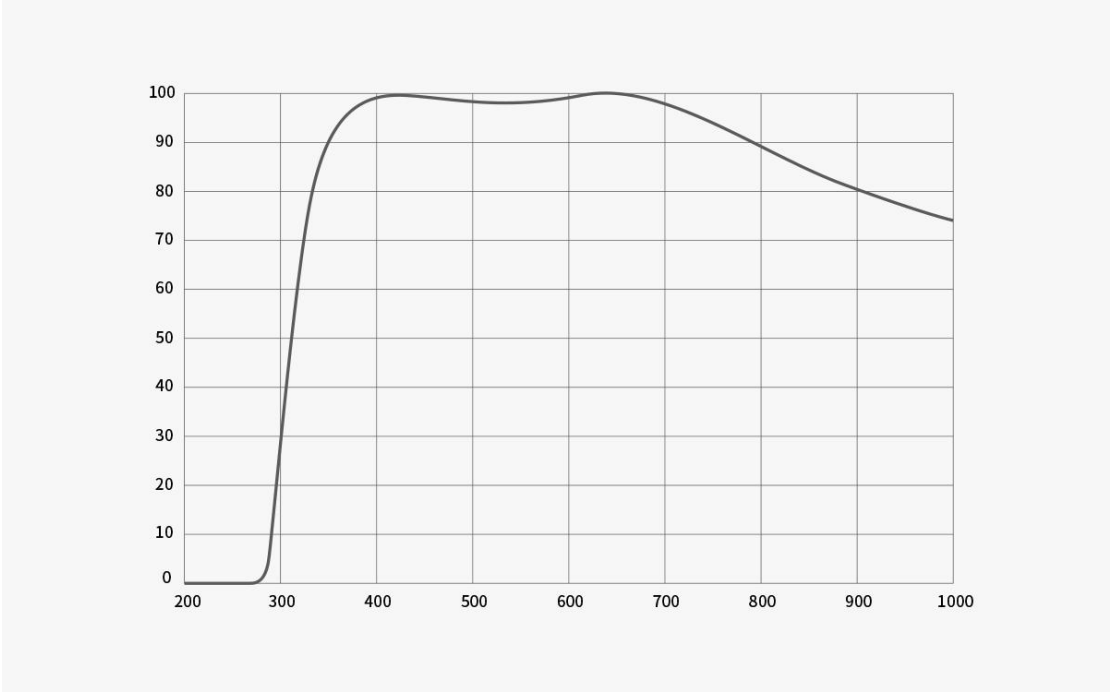
读出噪声

如图所见，和传统 CCD 相机比较，ASI461 的读出噪声值非常低。且相机内置 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 100 时，HCG 模式自动打开，读出噪声最低至 1.4e，动态范围仍旧可以达到接近 14bit 的水平。



3.4 保护窗玻璃（AR 镀膜增透滤镜）

ASI461MM Pro 相机的传感器前部装有一个直径 79.3mm、厚度 4mm 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

ASI461MM Pro 相机内置 16bit ADC，同时也支持 12bit ADC 模式。在 12bit ADC（高速模式）下帧率会更高。ASI461MM Pro 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。

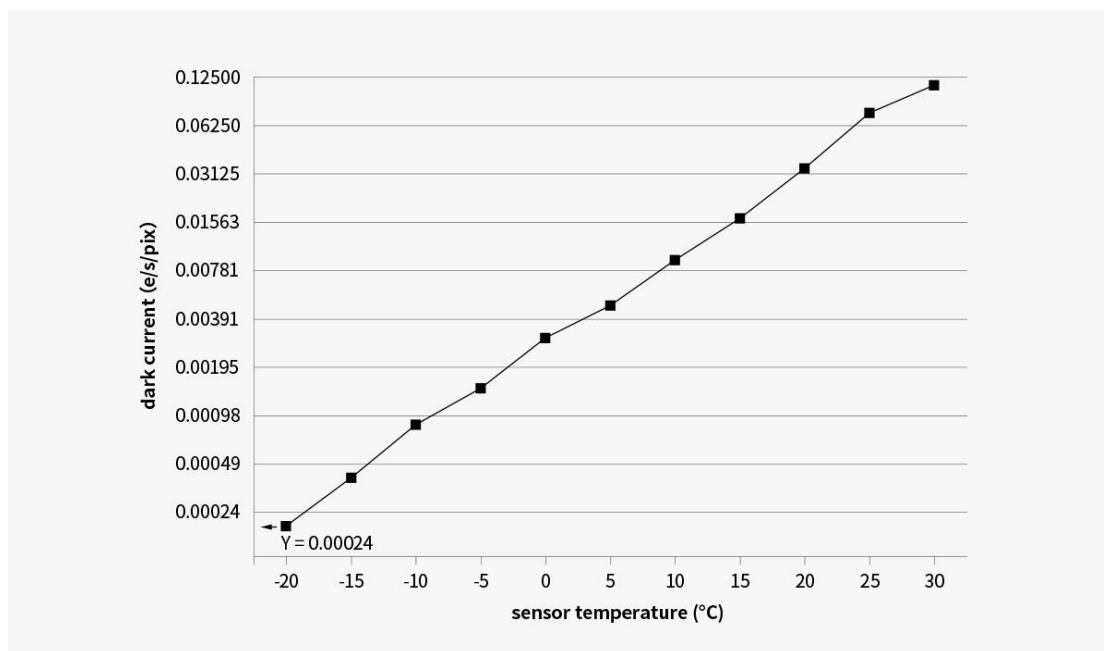
下图是 ASI461MM Pro 在 USB 3.0 传输速度下，RAW8、RAW16 模式的全分辨率的帧速。

ASI461MM PRO 帧率								
Resolution	USB3.0				USB2.0			
	正常模式：16BIT ADC		高速模式：12BIT ADC		正常模式：16BIT ADC		高速模式：12BIT ADC	
	RAW16	RAW8	RAW16	RAW8	RAW16	RAW8	RAW16	RAW8
11664*8750	1.32	1.32	1.6	3.03	0.083	0.42	0.19	0.42
7680*4320	2.69	2.69	3.01	5.9	0.63	1.25	0.65	1.3
3840*2160	5.3	5.3	6	11.9	2.46	4.93	2.61	5.2
1920*1080	10.3	10.3	11.6	23.3	10.3	10.3	10.4	20.9
1280*720	15.1	15.1	17.1	34.1	15.1	15.1	23.5	34.1
640*480	21.9	21.9	24.7	49.5	21.9	21.9	49.5	49.5
320*240	40	40	45	90	40	40	90	90

3.6 制冷系统

ASI461 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，ASI461 有非常低读出噪声与高效的制冷以及可调节的增益，不再需要相当长的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。

制冷系统可设置到低于环境温度 30~35°C（基于环境温度 30°C 测试。注：环境温度越低，温差越小）。



3.7 防结露

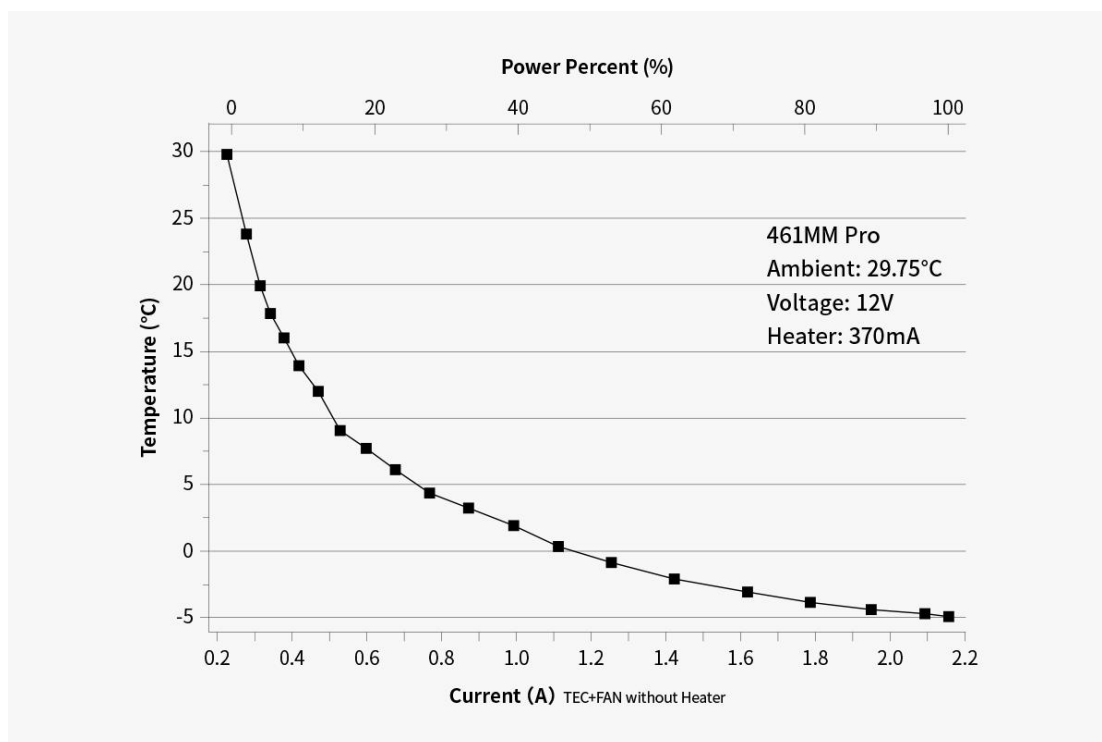
玻璃窗加热：新的玻璃窗加热工艺，相机自带加热膜，采用玻璃窗加热的方式，保护玻璃和加热膜紧贴，可以进行加热，解决结雾问题。

加热膜耗电约为 5w，可以在软件中控制加热防结露功能的关闭，以此节约电量。

3.8 设备功耗

ASI461MM Pro 为低功耗相机，相机通过 USB 数据线供电时，最大功耗为 5.51W。

下图是我们冷冻相机制冷效率图，达到 30 度时制冷温差需要 2.2A 的电流。



3.9 高速缓存

USB 3.0 & 512M DDR3 内存: ASI461MM Pro 搭载 USB 3.0 传输接口，内置 512MB DDR3 高速缓存，可确保数据传输的稳定安全。

3.10 靶面调节

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。

4 包装清单



ASI461MM Pro
本体

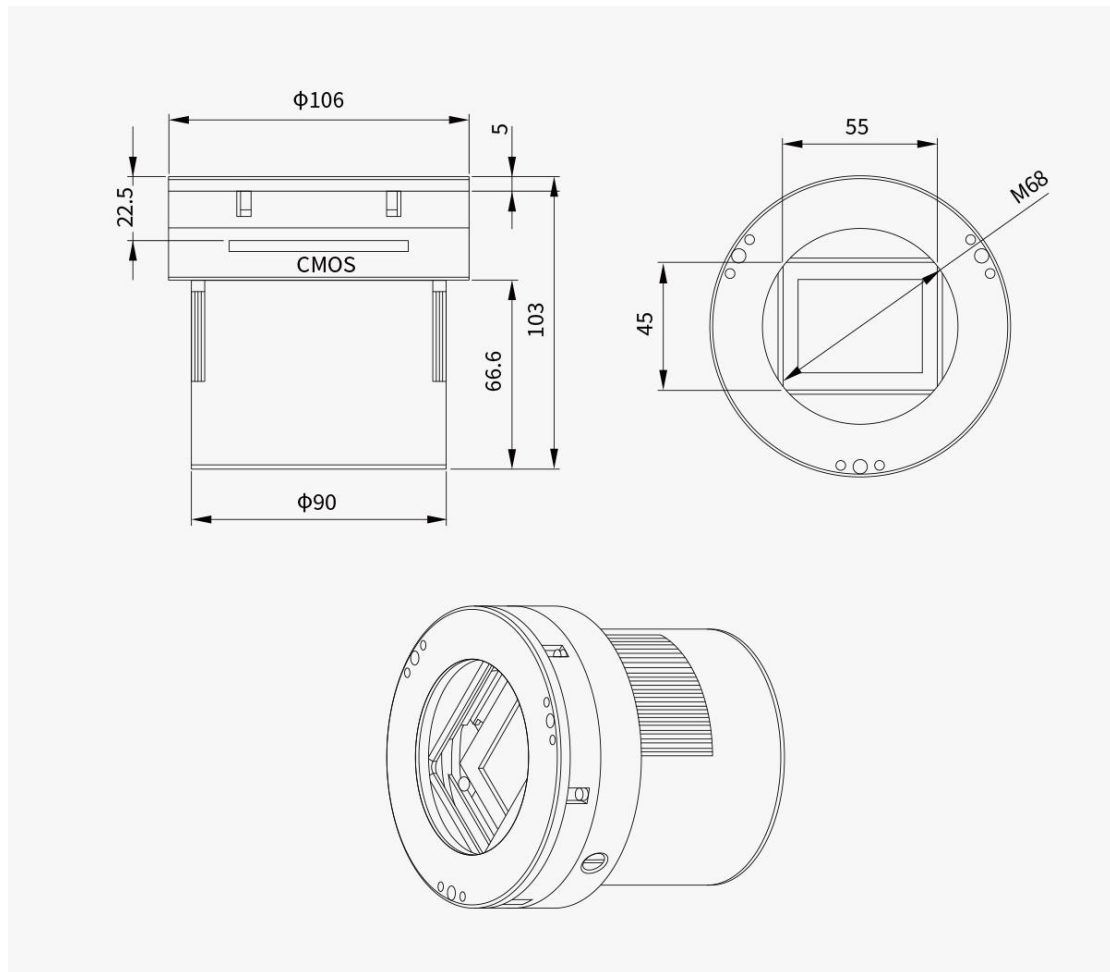
相机包

冷冻相机
使用快速指南

USB 3.0 连接线
(2m)

USB 2.0 连接线
(0.5m) x2

5 机械尺寸



6 连接方案

6.1 后截距 55mm



6.2 连接外部设备



#必须使用 12V 电源

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。