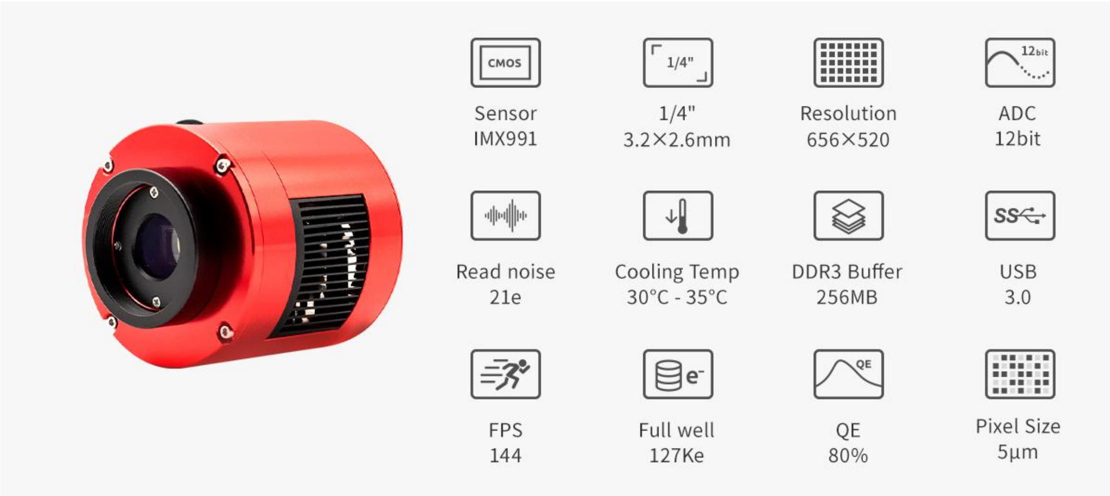
深空相机 ASI991/990 MM Pro

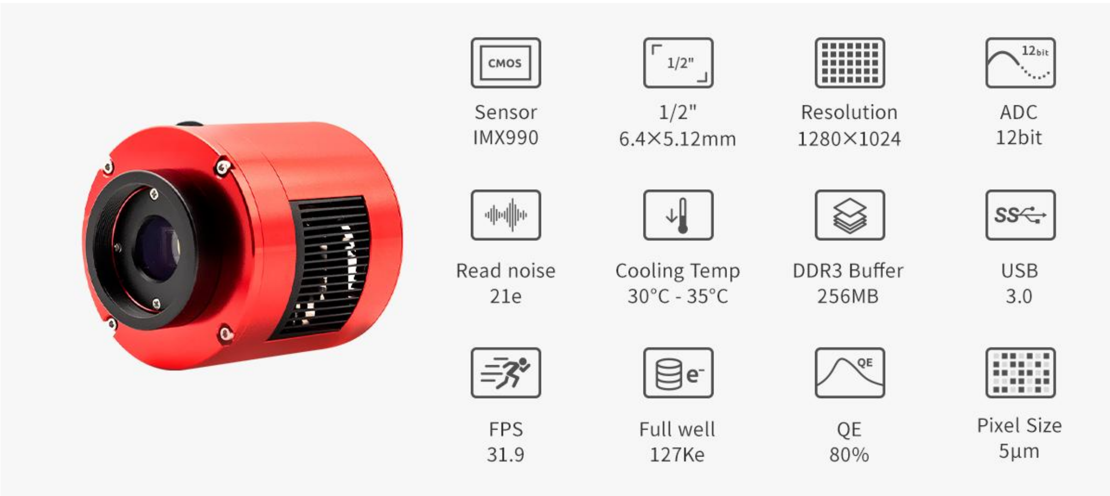
产品手册

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。

目录

1 产品概述





短波红外制冷相机

ASI991MM Pro 采用 Sony-IMX991 铟镓砷（InGaAs）短波红外传感器，是一款拥有 1/4” 画幅、高满阱容量、高灵敏度、宽波段（0.4-1.7μm）的短波红外相机。像元尺寸为 5μm，量子效率（QE）在 1200nm 处高达 80%。ASI991 在短波红外天文成像、光度测量、光通信、激光和光学实验室等领域有较为广泛的应用。

相比 ASI991MM Pro，ASI990MM Pro 的分辨率比较高，适合大视场条件下使用。

宽波段（0.4-1.7μm）

ASI991MM Pro 短波红外相机能够拍出高清晰度的图像，宽波段（0.4-1.7μm）使得相机的灵敏度更高，具有穿透云雾拍到美丽的星空的能力，即使在白天也能捕捉到遥远的天体发出的光！

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 5.5x2.1mm，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℃ ~ 50℃
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 外观设计

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 x 2mm
4. USB 2.0 Hub
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 x 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

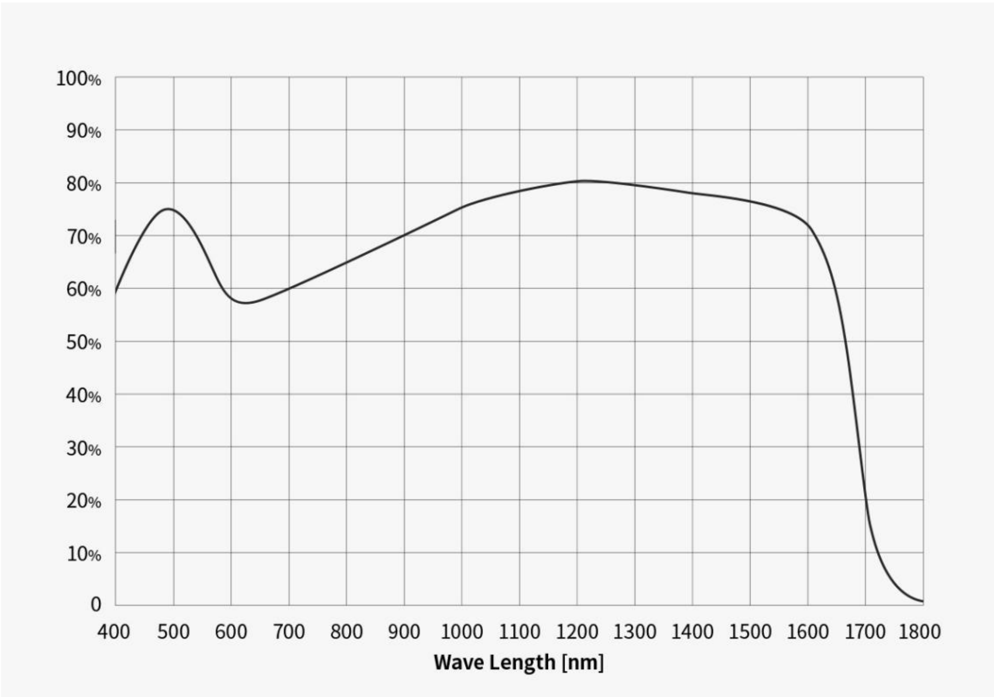
型号	ASI991MM Pro	ASI990MM Pro
传感器	Sony-IMX991	Sony-IMX990
画幅	Type1/4	Type1/2
对角线	4.1mm	8.2mm
分辨率	34 万（656 x 520)	131 万（1280 x 1024)
像素尺寸	5μm	5μm
图像面积	3.280mm x 2.6mm	6.4mm x 5.12mm
最高帧速	144FPS	31.9FPS
快门类型	全局快门	全局快门
曝光时间	32μs-2000s	32μs-2000s
读出噪声	21-150 e	21-150 e
量子效率（QE）峰值	80%	80%
满井电荷	127k e	127k e
ADC 模数转换器	12bit	12bit
DDR3 高速内存	256MB	256MB
USB 接口	USB 3.0	USB 3.0
转接环	2”/1.25”/M42 x 0.75	2”/1.25”/M42 x 0.75
保护窗光学玻璃	φ32-2 AR 玻璃	φ32-2 AR 玻璃
相机直径	78mm	78mm
相机重量	0.465kg	0.465kg
后截距	17.5mm（含 11mm 转接环）/6.5	17.5mm（含 11mm 转接环）/6.5
制冷方式	TEC 半导体 2 级制冷	TEC 半导体 2 级制冷
制冷温差	30℃~35℃@环境温度 30℃	30℃~35℃@环境温度 30℃
冷却能耗	12V，峰值电流 3A	12V，峰值电流 3A
支持的系统	Windows, Linux & Mac OSX	Windows, Linux & Mac OSX

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。根据我们的预估，ASI991/990MM Pro 的 QE 峰值在 80%（1200nm）。

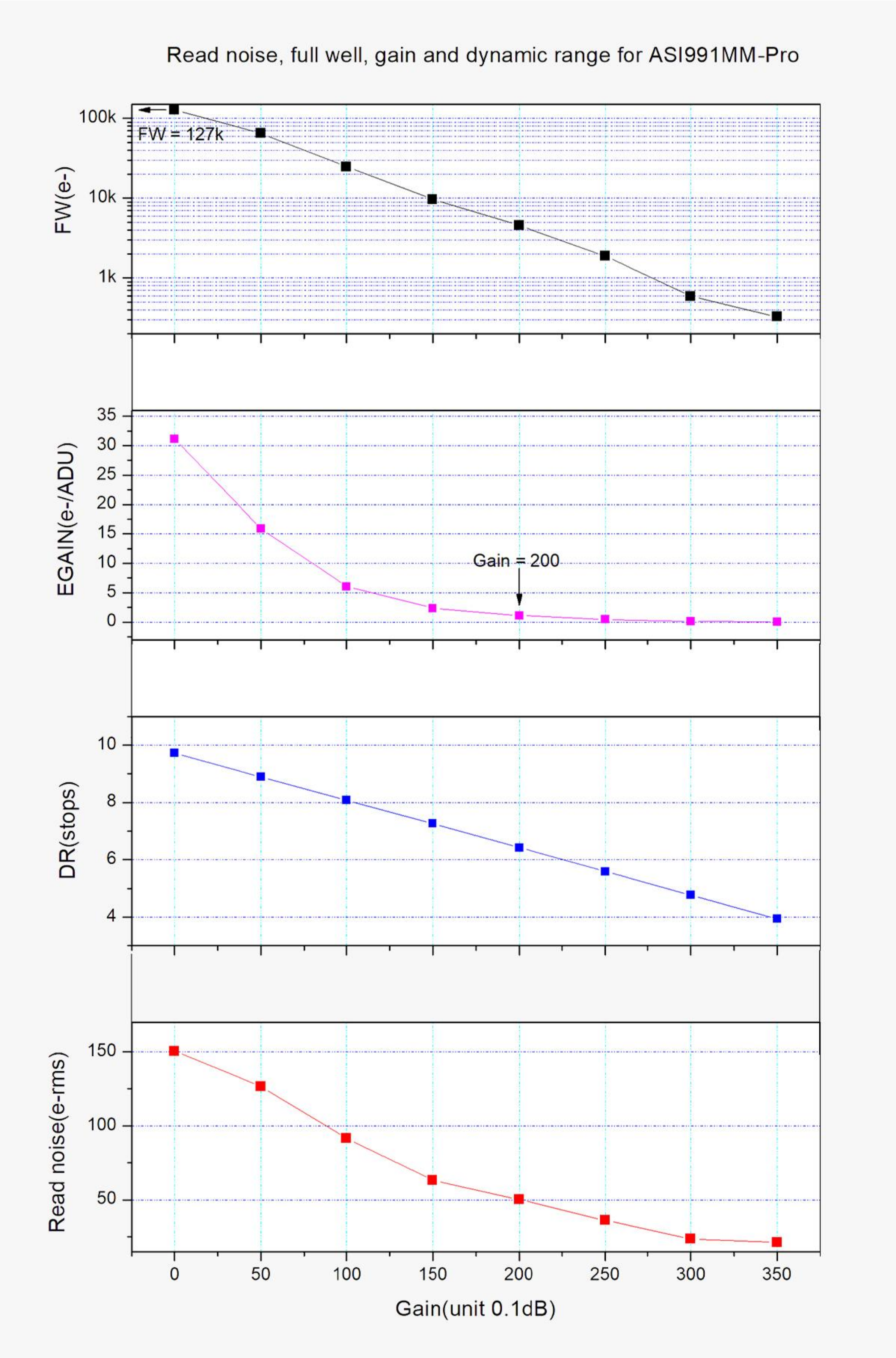
相对响应率



量子效率

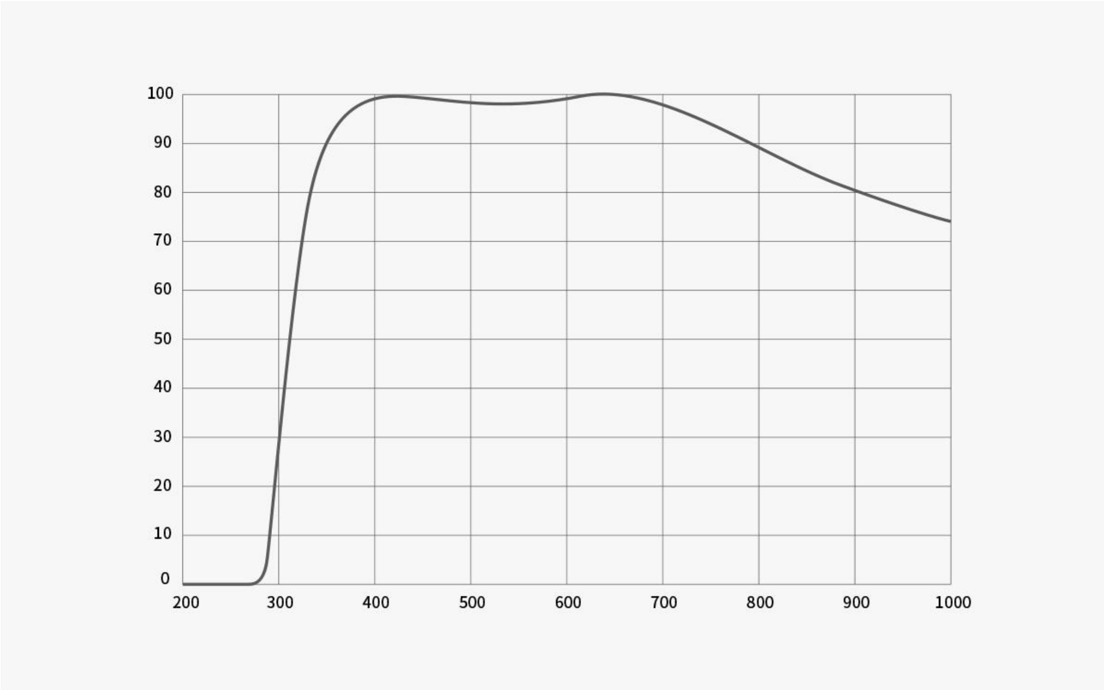
读出噪声

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 CCD 短波红外相机比较，ASI991/990MM Pro 的读出噪声值较低。



3.4 保护窗玻璃（AR 镀膜增透滤镜）

ASI991/990MM 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

ASI991/990MM Pro 相机内置 12bit ADC。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 ASI991MM Pro 在 USB 3.0 和 USB 2.0 传输速度下，不同模式和分辨率下的最高帧速。

分辨率	USB 3.0		USB 2.0	
	正常模式: 12BIT ADC		正常模式: 12BIT ADC	
	RAW16	RAW8	RAW16	RAW8
656 x 520	144	144	89	89
640 x 480	155	155	113	113
320 x 240	289	289	226	226

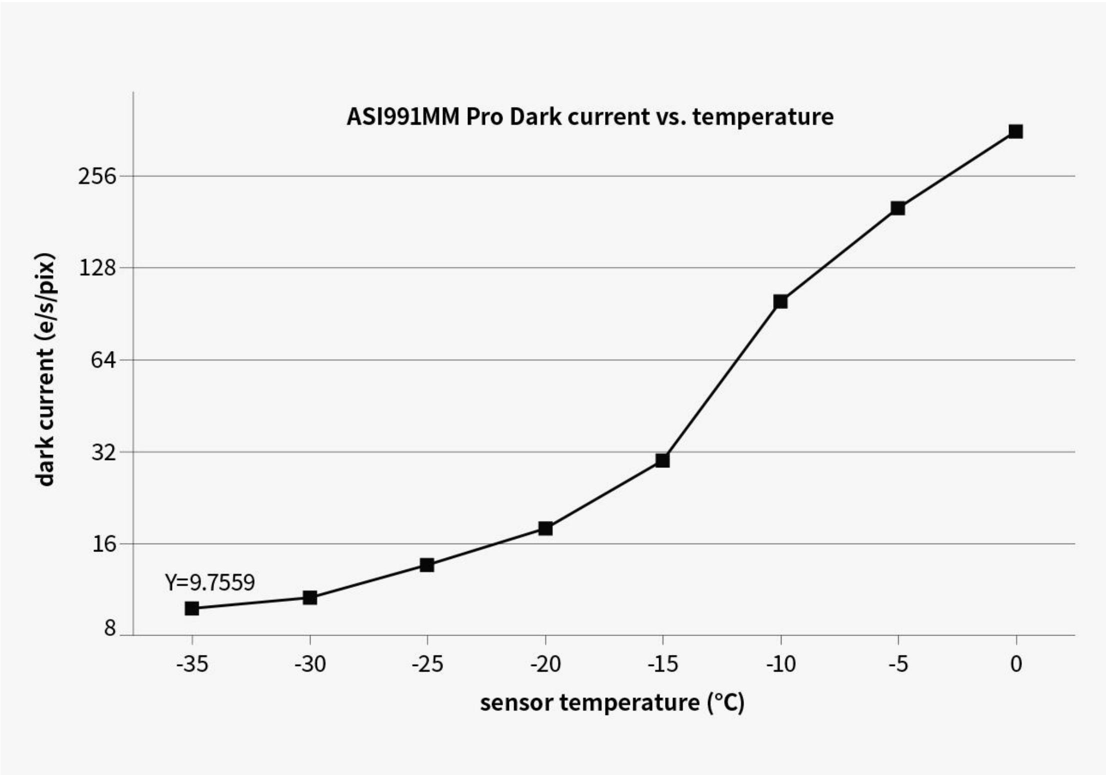
下图是 ASI990MM Pro 在 USB 3.0 和 USB 2.0 传输速度下，不同模式和分辨率下的最高帧速。

分辨率	USB 3.0		USB 2.0	
	正常模式: 12BIT ADC		正常模式: 12BIT ADC	
	RAW16	RAW8	RAW16	RAW8
1280 x 1024	31.9	31.9	16.5	31.9
640 x 480	66.8	66.8	66.8	66.8
320 x 240	128.9	128.9	128.9	128.9

3.6 制冷系统

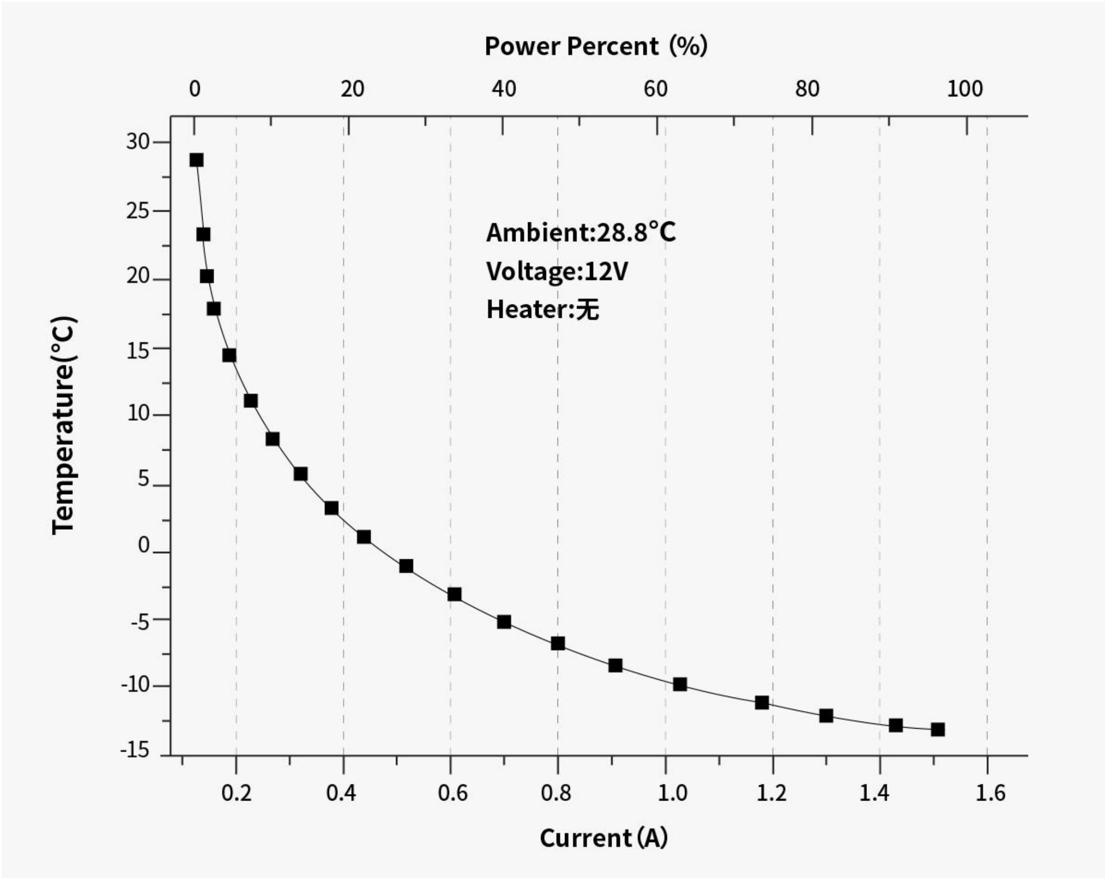
2 级 TEC 制冷器，室温下最大制冷温差约 30℃-35℃*（基于环境温度 30℃测试），强效制冷可有效抑制暗电流的产生，即使数百秒的长时间曝光，噪声也很小。

*基于环境温度 30°C 时的测试结果，且环境温度越低，制冷温差越小。建议红外相机在低温环境下使用，同时不建议传感器低于-35°C 时工作。



3.7 设备功耗

ASI 相机都是低能耗相机，正常使用时，相机不制冷时最大功耗仅为 1.85W，开启制冷的最大功耗为 21.36W。下图是 ASI991/990MM Pro 相机的制冷效率图。



3.8 高速缓存

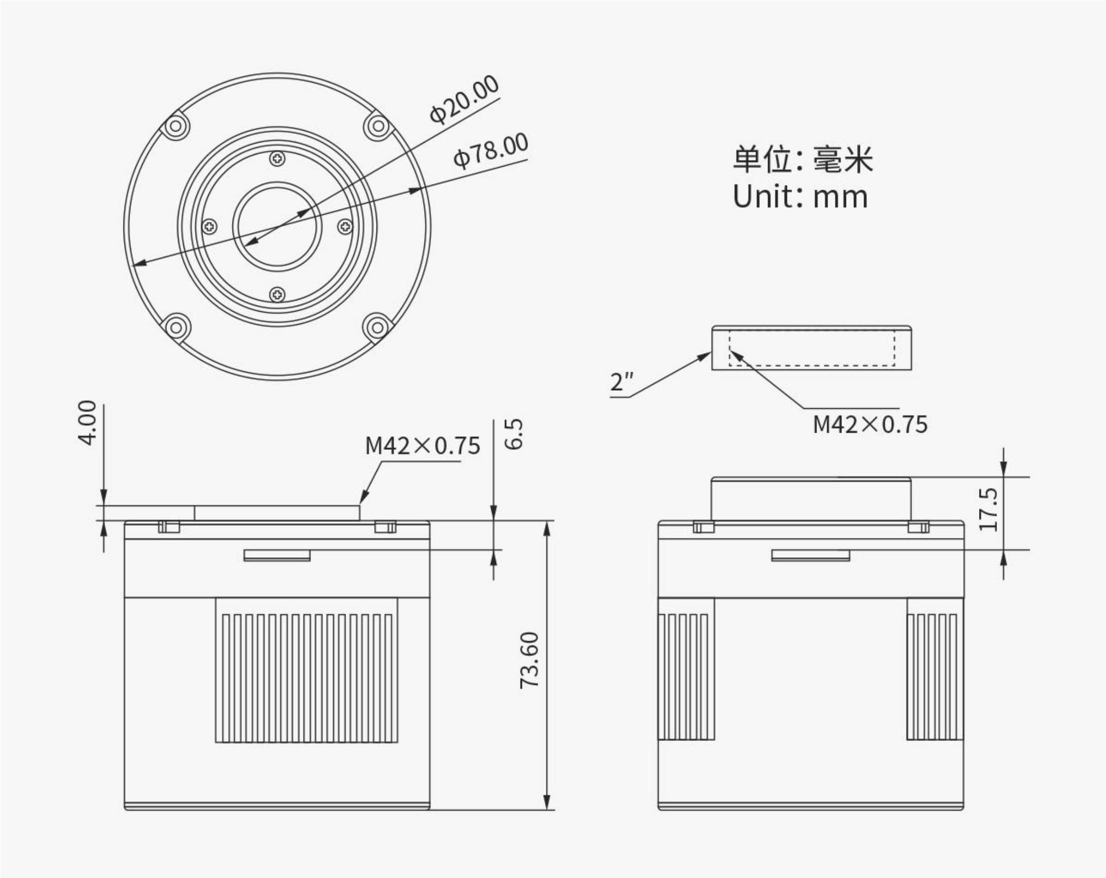
ASI991/990MM Pro 相机内置了 256MB（2Gb） DDR3 高速内存来缓冲图像数据，确保数据稳定传输。

4 包装清单

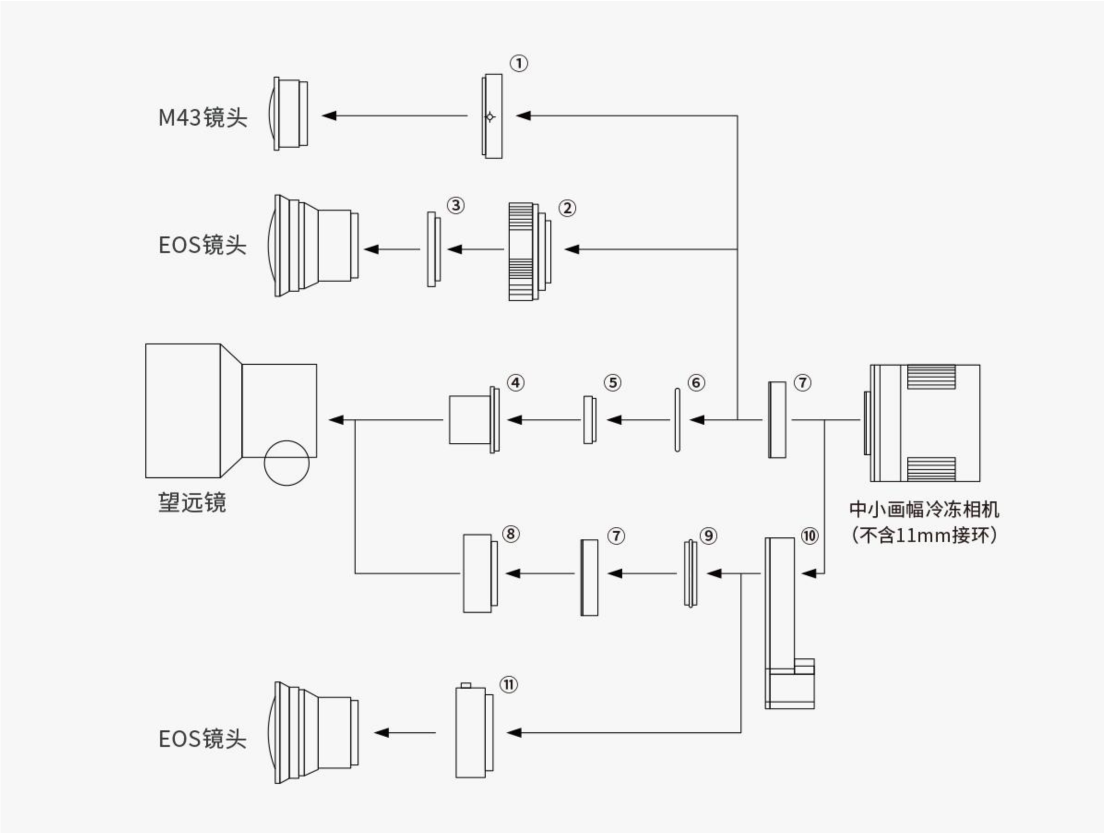
标配 1 条长的 USB 线和 2 条短的 USB 线，这样方便不同的使用场景，例如电脑导星用长线，ASIAIR 导星、EAF 可以用短线。

垫片 x 4：0.1mm 1 个；0.2mm 2 个；0.5mm 1 个，可以任意组合出 1mm 的任意厚度。

5 机械尺寸



6 连接方案



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


USB 2.0 数据线
USB 2.0 / USB 3.0数据线
USB 2.0 OUT
USB 3.0 IN
DC 12V⎓3A
EAF
EFW
可连接导星相机，滤镜轮等配件
电脑 USB 2.0 / USB 3.0 接口
12V 电源适配器

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 ASIAIR 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，并应提供相应有效证明，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。