



Player One

# Apollo-M MAX Pro

## 产品规格说明书

V1.0

Dec, 2024

## 目录

产品简介	3
技术参数	4
产品描述	5
Pregius 技术	5
传感器尺寸	5
像素大小	6
全新科技感外观设计	7
前置 3 点及后置 4 点靶平面调节环	7
深度制冷	8
防结露发热板	9
满阱电荷	9
HCG 和噪音	9
辉光性能	10
512MB DDR3 缓存	11
Type-C 数据端口和电源端口	11
标准电缆使用	12
制冷系统与除露系统	12
过压过流保护机制	13
性能参数	14
读出噪声	15
QE 曲线	16
结构图纸	17
后截距解决方案	18
包装清单	20
保修政策	21

## 产品简介

深空冷冻相机系列是头号玩家史上最先进的产品系列。我们从 2021 年开始研发该项目，经过多次的修改和重建，我们做出了这个最终版本。它所投射出的是我们全新技术和设计，在此非常自豪地向爱好者们介绍冷冻相机系列的诸多特性。



The advertisement features a central image of the Apollo-M MAX Pro camera against a background of a planet's horizon. The camera is shown from two angles: a front view and a rear view. The text is arranged around the camera, highlighting its key specifications and features.

**Sony IMX432黑白**  
全局快门传感器

**1.1英寸**  
170 万像素

**12bit**  
ADC位深

**126FPS**  
1608 × 1104

**79%**  
峰值量子效率

**2.6e**  
读出噪声

**100Ke**  
满阱

**Front 3P+Rear 4P**  
双靶平面调节环

**512MB**  
DDR3高速缓存

**Anti Dew**  
可调除露加热器

**制冷温差 40℃**  
深度制冷

**Type-C**  
USB3.0 数据接口

**BFL Solution**  
全套后截距解决方案

**用于专业太阳成像的真正制冷相机**

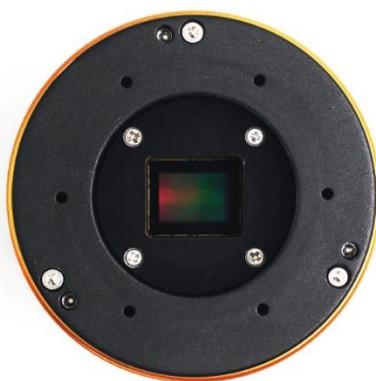
在我们发布了太阳/行星相机的 ACS (主动制冷系统) 之后，很多天文摄影师询问我们是否可以添加一个制冷装置。现在，我们制造出了更先进的太阳相机，配备了全功能制冷系统。基于头号玩家的技术，Apollo-M MAX Pro 拥有 100Ke 的超大满阱，在全分辨率下可运行 126fps。相机采用高质量的2级TEC制冷系统，在长曝光模式下可将温度降至低于环境温度 35-40 °C，在视频模式下可将温度降至低于环境温度30 °C。

## 技术参数

<b>传感器</b>	索尼最新 IMX432 1.1 英寸背照式黑白传感器
<b>对角线</b>	17.5mm
<b>总像素</b>	170 万像素
<b>最大分辨率</b>	1608×1104
<b>像素大小</b>	9μm
<b>芯片大小</b>	14.5mm×9.9mm
<b>帧率</b>	126FPS (12bit)
<b>快门</b>	全局快门
<b>曝光范围</b>	32μs-2000s
<b>读出噪声</b>	22.9-2.6e
<b>满阱</b>	100k e
<b>峰值量子效率</b>	≈79%
<b>ADC 位深</b>	12 bit
<b>制冷系统</b>	高质量 2 级 TEC 制冷模块
<b>制冷器功耗</b>	最大 12V – 3A
<b>制冷温差</b>	35°C-40°C (低于室温)
<b>拍摄温度和湿度</b>	拍摄温度: -10°C—60°C 拍摄环境相对湿度: 0%—80%
<b>保护玻璃</b>	D32*2MM 高质量 AR Plus (防反射) 多层镀膜
<b>数据端口</b>	USB3.0/USB2.0
<b>适配器</b>	1.25 英寸 / M42X0.75
<b>后截距</b>	17.5mm
<b>直径</b>	78mm
<b>重量</b>	420g
<b>分辨率和 FPS</b>	USB3.0 模式下 分辨率 12 ADC 位深 1608×1104 126FPS 可在采集软件中设置更多分辨率选项!

## 产品描述

Apollo-M MAX PRO (IMX432) 相机是全球首款 IMX432 制冷相机, 是头号玩家自主研发的一种新型深空制冷相机 (Apollo 中文译名阿波罗), 专为专业太阳摄影和大像素深空摄影而设计。Apollo-M MAX Pro 相机, 采用 Sony IMX432 1.1 英寸画幅黑白传感器。9um 像素大小和 100Ke 的阱深, 总计 170 万像素 (分辨率为 1608\*1104), 对角线为 17.5mm。



## Pregius 技术

Apollo-M MAX Pro (IMX432) 基于 Sony Pregius 第三代技术, 是 CMOS 传感器中使用的全局快门技术。

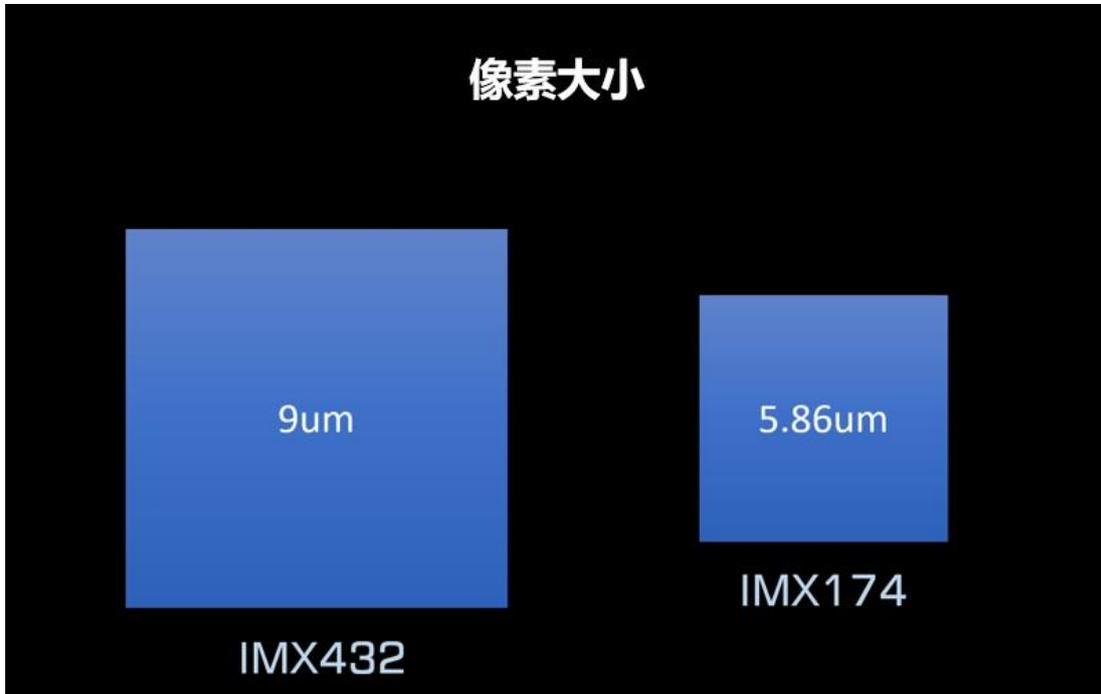
## 传感器尺寸

Apollo-M MAX Pro (IMX432) 拥有 1.1 英寸画幅, 是目前整个太阳相机系列中最大的传感器, 这个尺寸对于成像来说是相当大的。



### 像素大小

9um 像素尺寸是 IMX174 相机的 1.5 倍，这意味着它可以工作在更长的焦比下，例如 SCT + Daystar 日珥镜 (4.2X)。



## 全新科技感外观设计

Apollo-M MAX Pro 采用一种全新的外观设计！新外观采用通体圆形设计，经典的黑金配色，碳纤维材质的外壳可以更好的减轻自重，更具科技感！我们还在这款小制冷相机上集成了靶平面调节环，防结露加热板。该系列的设计，不仅外形轻巧美观，相机必备功能也一个不少。



## 前置 3 点及后置 4 点靶平面调节环

拍摄深空天体时，可利用靶平面调节环调整传感器倾斜角度，使角落处的星星更加圆润。

Apollo-M MAX Pro 相机提供前置和后置靶平面调节环，满足所有使用场景。

前置 3 点靶平面调节环  
用于基本连接



后置 4 点靶平面调节环  
连接滤镜轮、滤镜抽屉和 OAG



前置 3 点靶平面调节环是相机的默认部件，相信大多数用户之前都有过前置调节环的使用体验。它在许多基本场景中都运行良好。

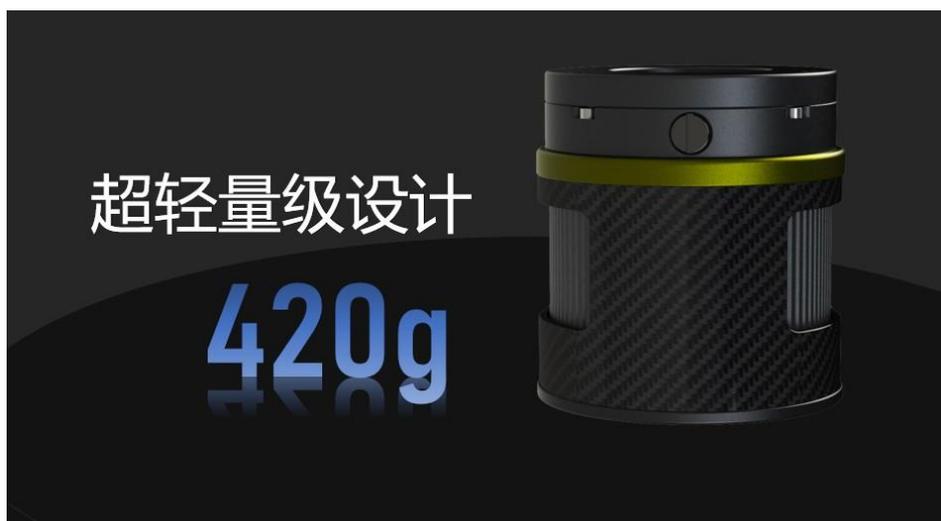
后置 4 点靶平面调节环是相机的备用部件，当使用滤镜轮/滤镜抽屉和固定角度的 OAG 时，

是必备部件。另外，后置调节环也方便 RASA 望远镜的用户调整传感器倾斜角度。

内置高密度海绵遮光垫，可遮挡侧缝光线，无侧漏。

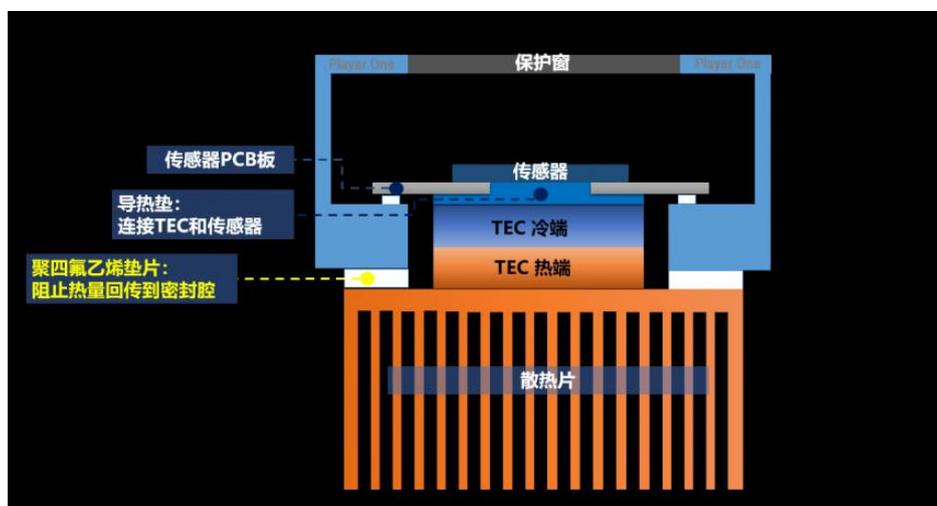
### 碳纤维外壳及轻量设计理念

Apollo-M MAX Pro 在相机外壳中使用了碳纤维，并在结构设计上进行了减重优化。该相机重量仅为 420 克，是市场上最轻的型号之一。



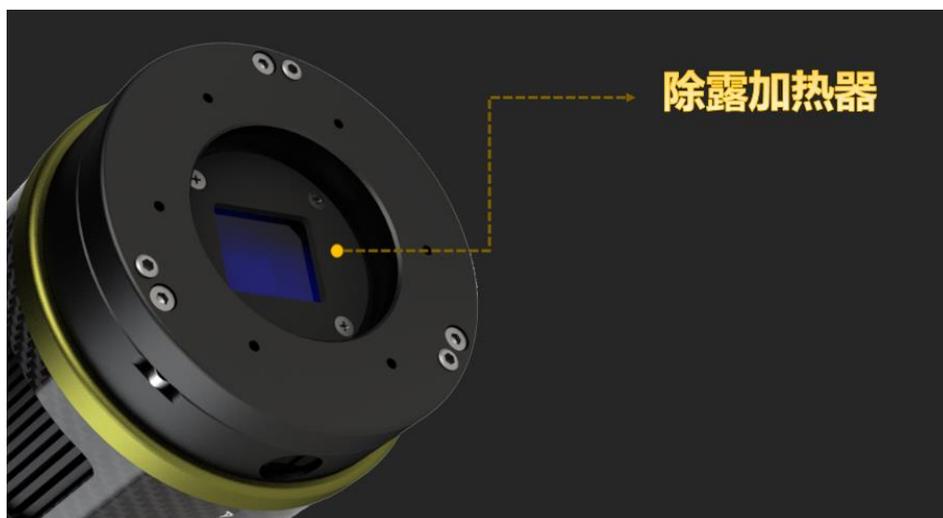
### 深度制冷

Player One 冷却相机系列采用 2 级半导体制冷装置，经过改进的结构设计可防止热量回传到相机腔室，相机制冷温差可以达到 35-40°C。



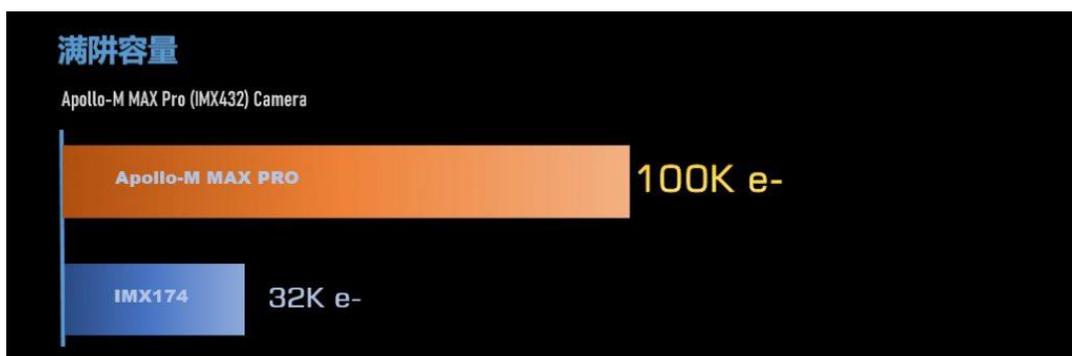
## 防结露发热板

在轻量化制冷相机的设计上，头号玩家仍然追求完美，任何必要的功能都必须具备，尤其是防结露系统，是很多小型制冷相机忽视的问题。



## 满阱电荷

100Ke 满阱，比 IMX174 大 3 倍。这一功能将为成像带来一些新的可能性。我们可以想象的是同时拍摄明亮的太阳表面和暗淡的日珥，或者月球的亮面和暗面。

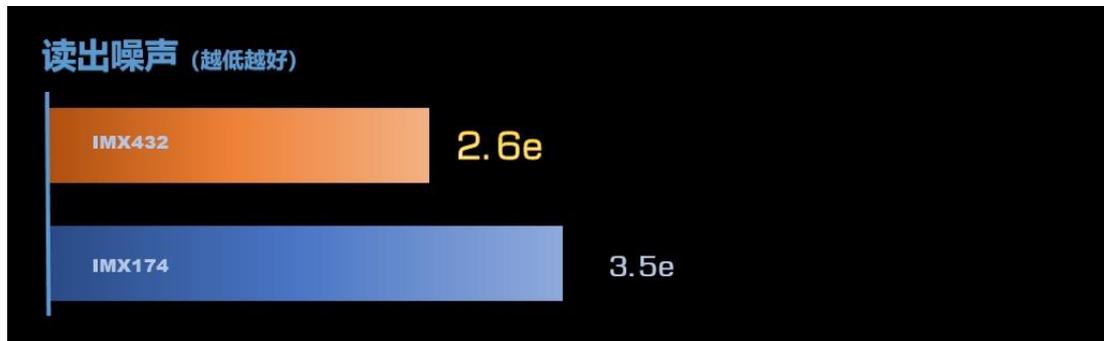


## HCG 和噪音

当  $\text{Gain} \geq 145$  时 HCG 模式将自动开启，读出噪声将降至 4.6e。而动态范围将再次提升至 12 级。

在 380 增益下, Apollo-M MAX PRO (IMX432) 相机的读出噪声为 2.6e, 低于 IMX174。

而且满阱会比 IMX174 大。

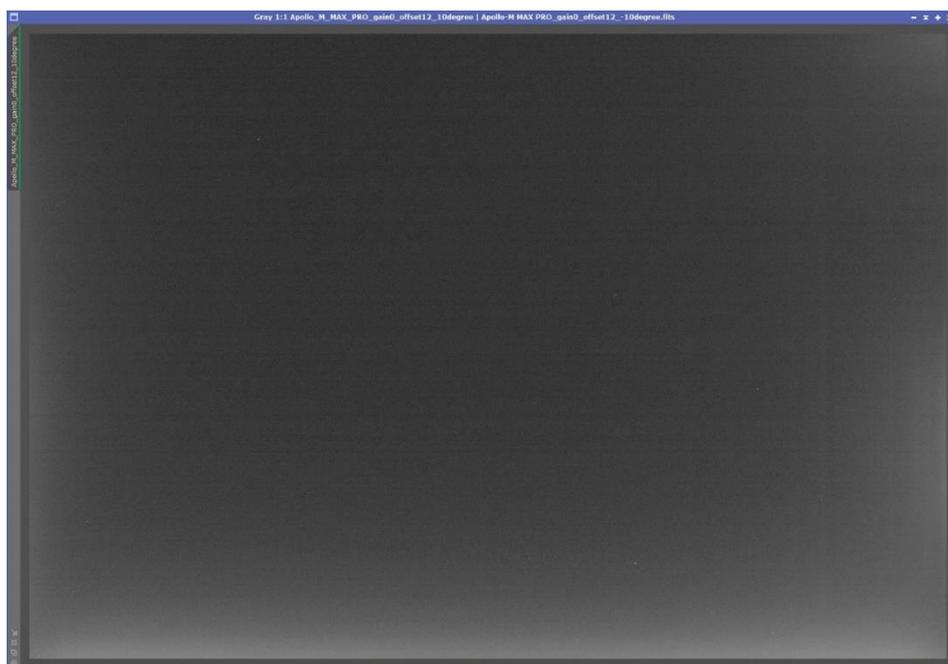


## 辉光性能

Apollo-M MAX Pro 不是一款无辉光相机, 但它的辉光非常平滑, 相信会更容易校准。在太阳成像中, 这根本不是问题。

300s@gain=0, offset=10, -10 度, Apollo-M MAX Pro 相机暗场:

[https://player-one-astronomy.com/download/Dark%20Frames/Apollo-M%20MAX%20PRO\\_gain0\\_offset12\\_-10degree.zip](https://player-one-astronomy.com/download/Dark%20Frames/Apollo-M%20MAX%20PRO_gain0_offset12_-10degree.zip)

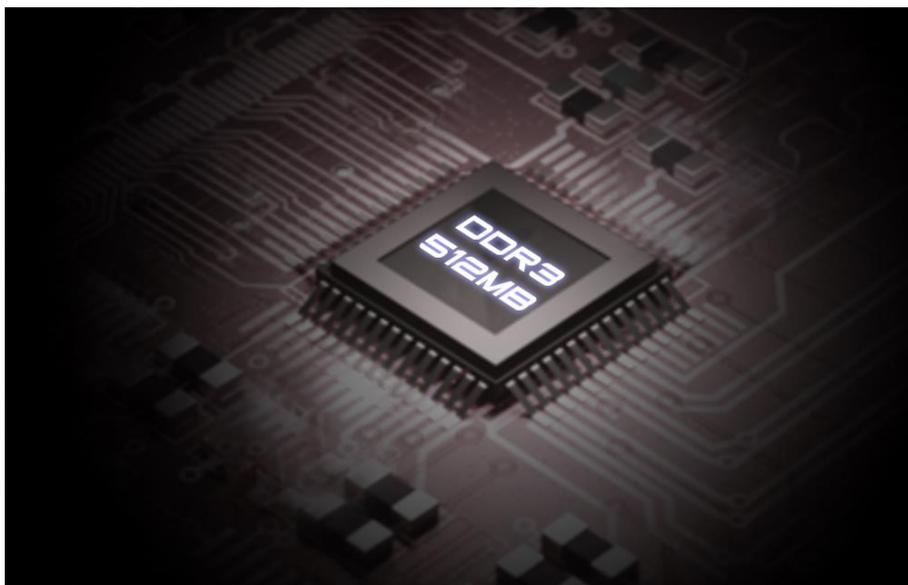


暗场样张:曝光=300s, 增益=0, 偏置=10, 温度 temp=-10°C Pixinsight 1.86 自动拉伸

## 512MB DDR3 缓存

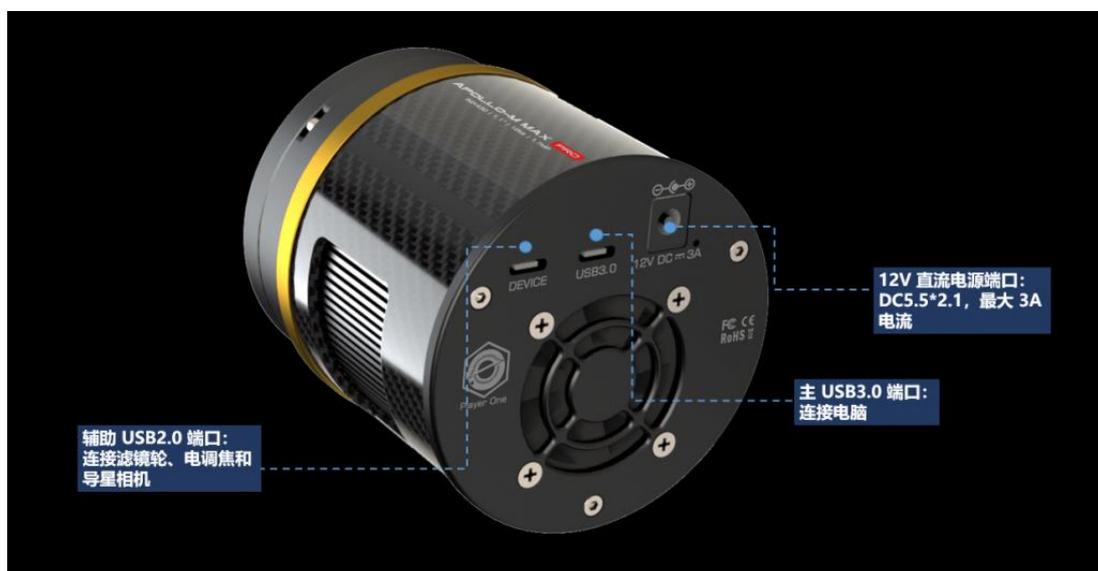
作为一项改进，冷冻相机中的 DDR3 缓存增加到 512MB。它有助于稳定和安全地传输数据，有效避免丢帧并大大降低读出图像时的噪音。

有了 DDR3 缓存后，相机对传输速度的要求降低，即使接上 USB 2.0 接口也能发挥出色的性能。



## Type-C 数据端口和电源端口

冷冻相机的后面板有 2 个 Type-C 数据接口和 12V DC 5.5×2.1mm 电源接口。

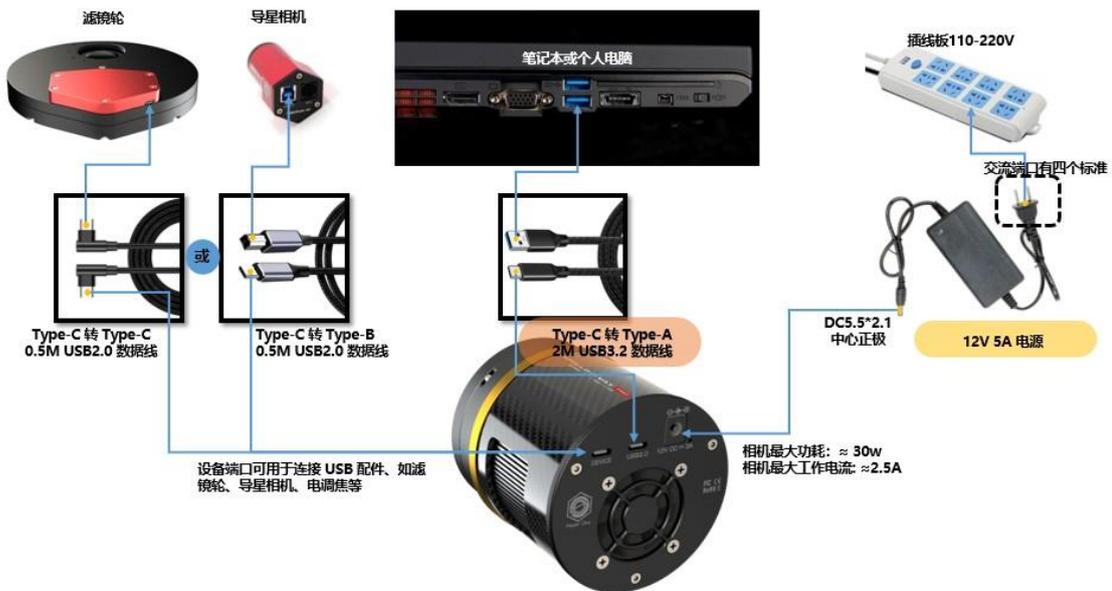


主数据口支持 USB3.0 协议，相机在 RAW8 模式下可以达到 126fps。夜间组装设备时，Type-C 接口支持双面拔插，所以更容易连接。

录制视频时，由于实际写入速度会受到硬盘本身写入速度的影响，当硬盘写入速度较慢时，录制可能达不到理论速度。建议您使用优质的固态硬盘记录数据，以充分发挥相机的性能。

相机有 12V DC5.5\*2.1mm 接口, 为 TEC 制冷系统提供足够的电力。如果不需要开启制冷，只需要连接主 Type-C 接口，相机就可以作为非制冷相机使用。

### 标准电缆使用



### 制冷系统与除露系统

在 ASCOM 窗口中，我们提供了 3 个可调参数：目标温度、风扇速度和除露功率。

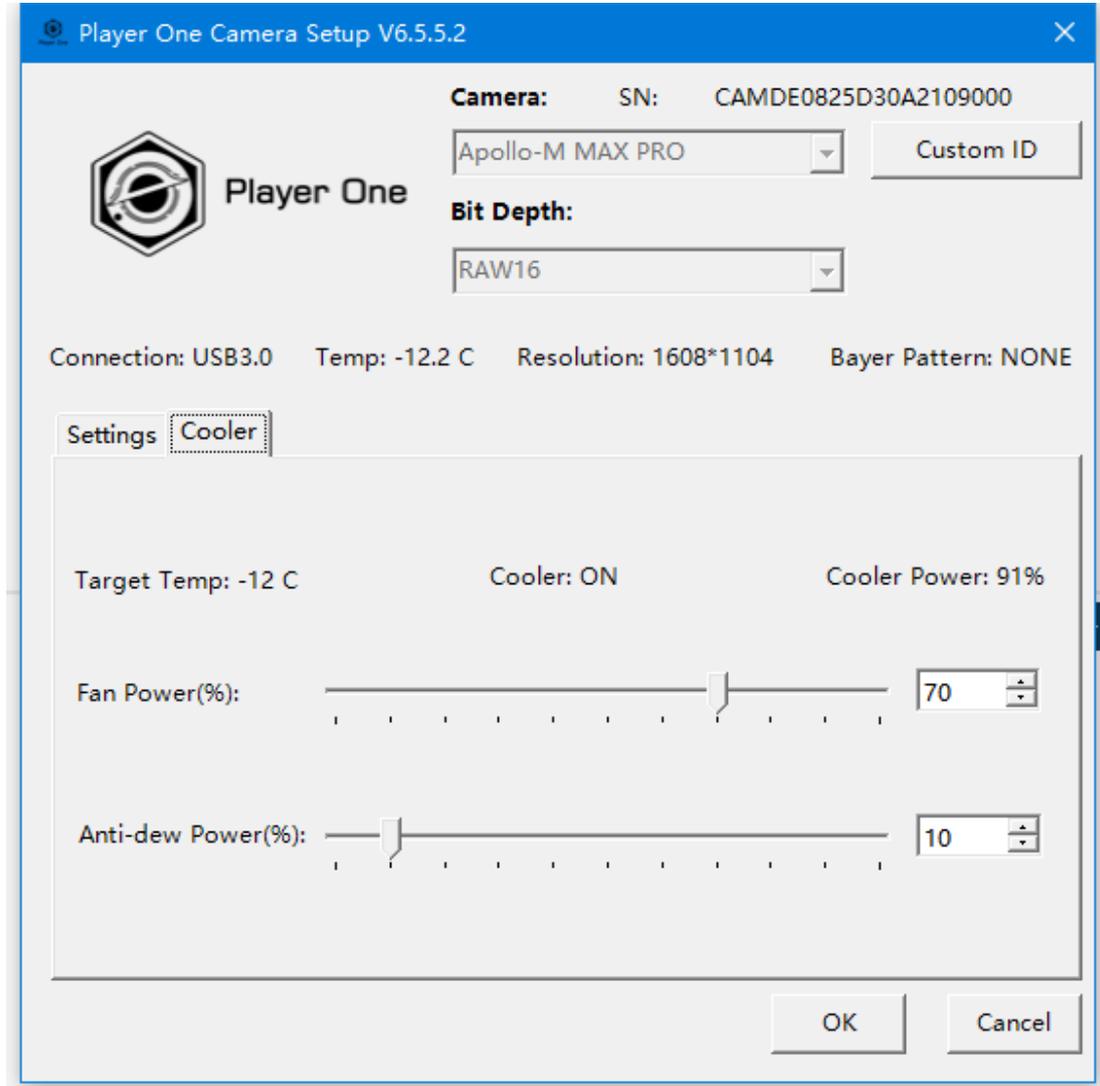
标准 Delta-T: 35°C-40°C（长曝光模式），30°C（视频模式），环境温度 30°C，风扇速度 100%，除露加热板 1%的预设参数。

推荐 Delta-T 设置：低于环境温度 30 °C -35 °C，风扇转速 50-70 %，除露加热板 10%，

功耗 40-60%。

冷却风扇的转速也是可调的，默认值为 50% 速度。

露水问题是天文成像的最大敌人，相机在相机前面集成了除露加热板，功率可调。

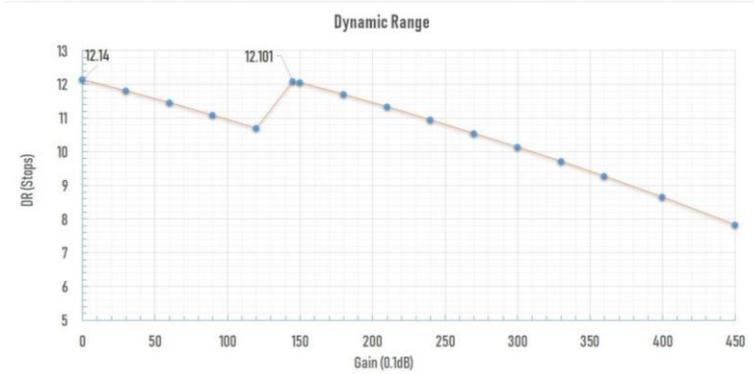
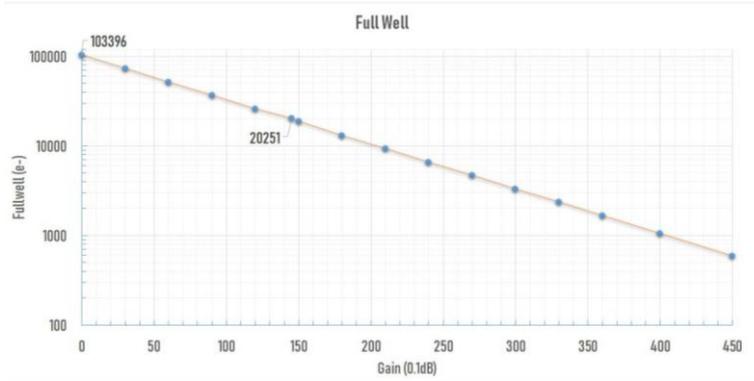
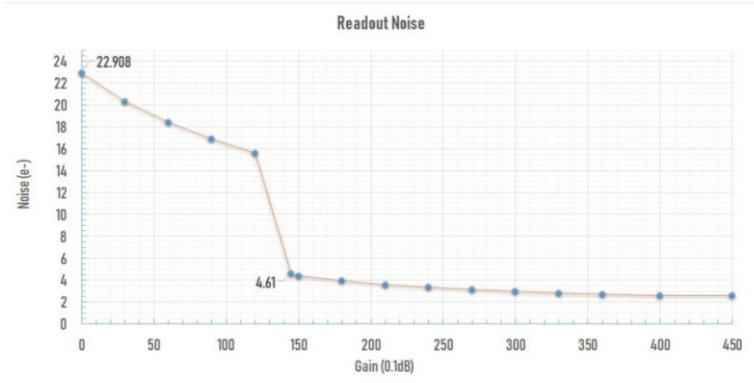
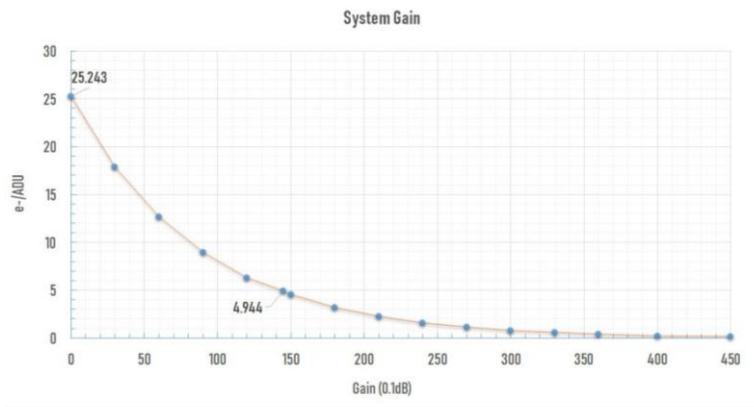


## 过压过流保护机制

我们生产的天文相机通过过压和过流保护机制确保您的相机和其他设备的安全。

## 性能参数

HCG 开启增益=145。



## 读出噪声

关于读出噪声，我们郑重承诺所有数值均来自实际测试。对于用户，您可以使用 Sharpcap 4 进行测试。SC4 有一个称为 Sensor Analysis 的功能，提供了一种非常简单的方法来测试读出噪声。

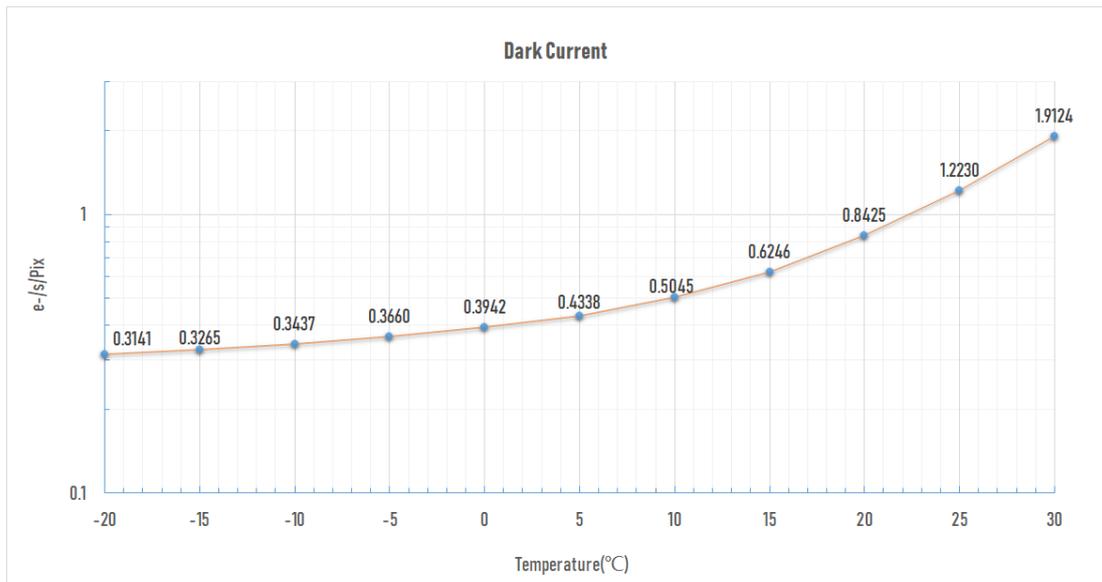
我们在我们的网站上写了一个教程：

<https://player-one-astronomy.com/service/manuals/>

如果对读出噪声测试感兴趣，可以自己尝试一下，非常简单。

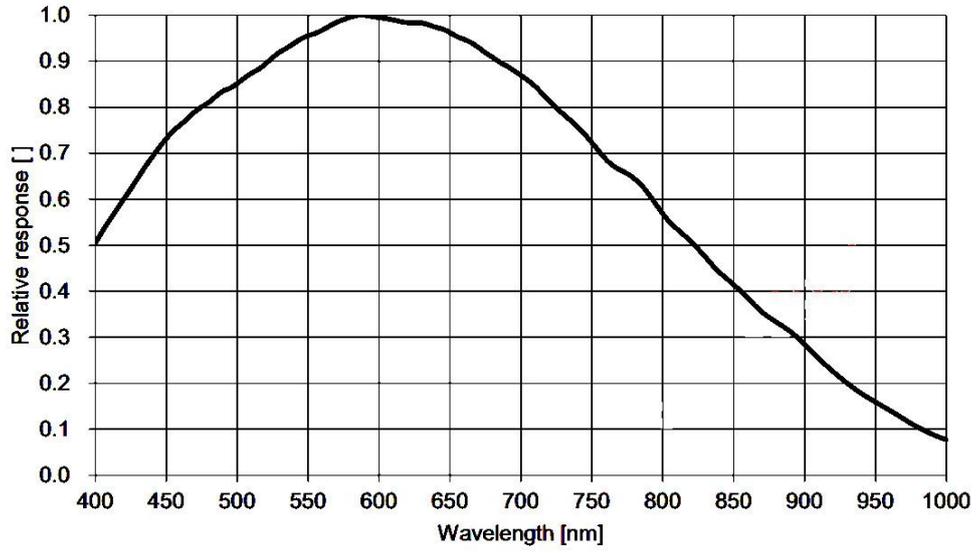
## 暗电流

-20°C时暗电流为 0.31e/s/pix，0°C时暗电流为 0.39e/s/pix。

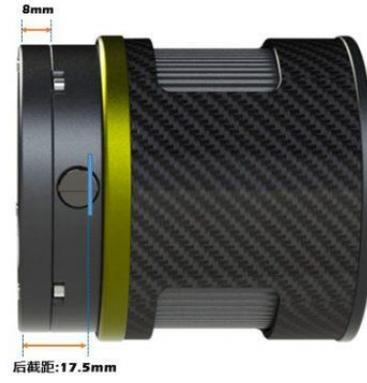
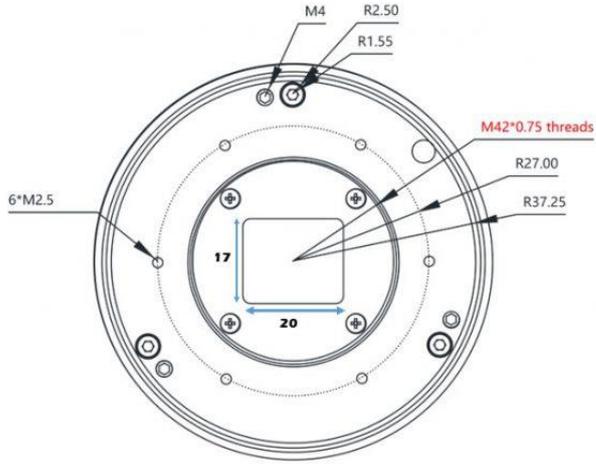


### QE 曲线

### IMX432 QE Curve



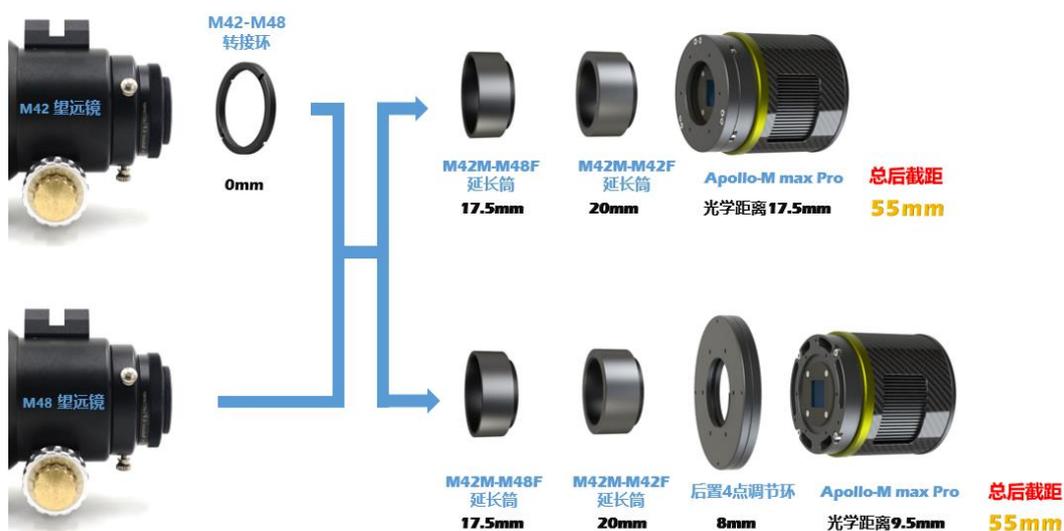
## 结构图纸



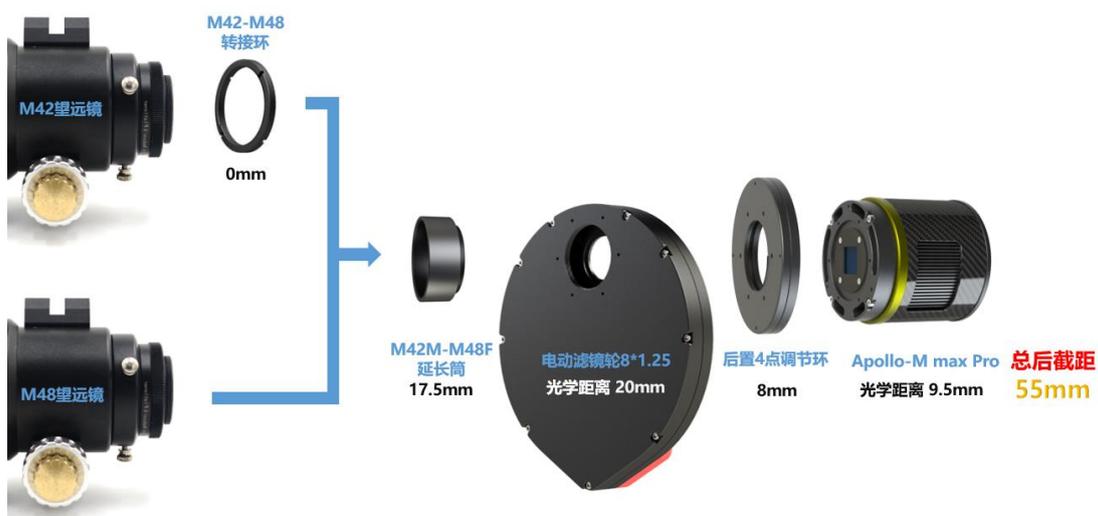
## 后截距解决方案

下面是推荐的 55mm 后截距解决方案，如果望远镜不需要考虑后截距，连接方式会更加多种多样，不再一一举例。

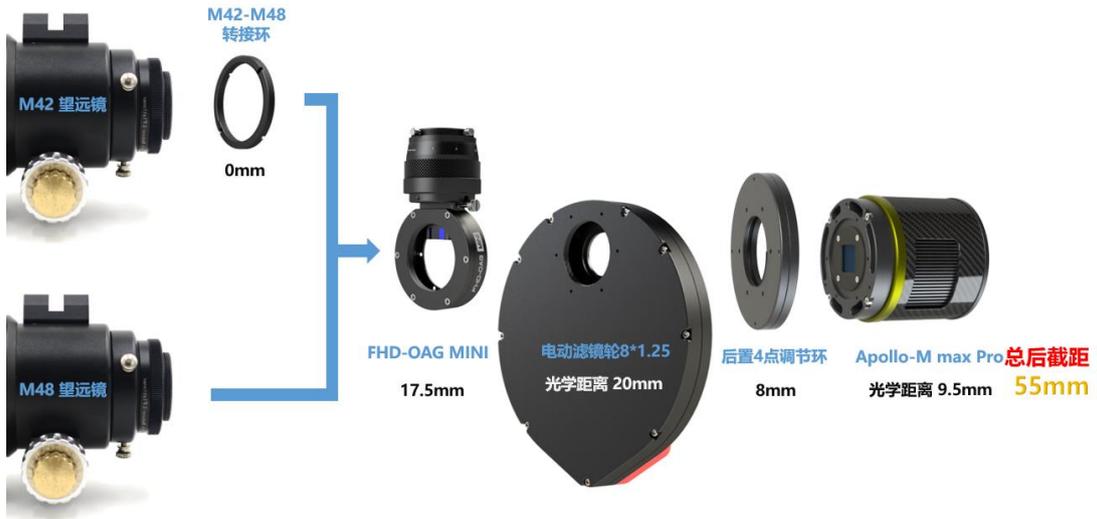
### Apollo-M MAX PRO相机基础后截距解决方案



### Apollo-M MAX PRO相机+电动滤镜轮8X1.25后截距解决方案



Apollo-M MAX PRO相机+电动滤镜轮8X1.25 + FHD-OAG MINI后截距解决方案



## 包装清单



## 包装清单

 <p>1</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>	 <p>4</p>
相机+ 金属盖	M48M-M48F 延长筒 17.5mm	M48M-M48F 延长筒 20mm	M48M-M42F 转接环 0mm
 <p>5</p>	 <p>6</p>	 <p>7</p>	 <p>8</p>
T筒和1.25寸盖子	气吹	Type-C 转 Type-A 2M USB3.2 数据线	Type-C 转 Type-C 0.5M USB2.0 数据线
 <p>9</p>	 <p>10</p>	 <p>11</p>	 <p>12</p>
Type-C 转 Type-B 0.5M USB2.0 数据线	M2 内六角扳手×1 M2.5*5 螺丝×8	绑线带	相机包

## 保修政策

Player One 产品提供 2 年免费保修（时间从交货时算起）。如果产品有任何问题，请将图片或视频和描述发送至 [support@player-one-astronomy.com](mailto:support@player-one-astronomy.com)，以便进一步检查确认。

- 在 Player One 官方网店购买，我们将直接提供保修服务。
- 从经销商处购买，我们将通过经销商提供保修服务。

在保修期内维修，客户只需支付将产品寄回给我们或经销商的运费，无其他额外费用。

## 更换政策

您可以要求我们提供更换服务：

- √ 在收到产品后 30 个工作日内，如果产品在一个或多个重要方面与原始描述不符。
- √ 收到产品后 30 天内，如果产品出现性能故障。

请在收到产品后的 30 个工作日内通过电子邮件联系我们的售后团队 [support@player-one-astronomy.com](mailto:support@player-one-astronomy.com)。对于因性能故障而送去更换的任何产品，Player One 应负责双向更换运费。

## 保修和更换政策例外

- × 保修服务时间或更换服务时间已过。
- × 没有提供合法的购买证明、收据或发票，或有理由相信是伪造或篡改的。
- × 送往 Player One 进行更换的产品不包括所有原始配件、附件和包装，或包含因用户错误而损坏的物品。
- × 在 Player One 进行所有适当测试后发现产品没有缺陷。
- × 产品的任何故障或损坏都是由于未经授权使用或修改产品造成的，包括暴露在潮湿环境中、异物（水、油、沙等）进入或安装或操作不当。
- × 产品标签或序列号有被篡改或更改的痕迹。

- × 由于不可控制的外部因素造成的损坏，包括坠落、火灾、水灾或雷击等。
- × 无法提供承运人出具的运输途中损坏证明。
- × 本政策规定的其他情况。

在这些情况下，维修产品可能会产生额外费用，我们将估算费用，并在寄回产品前通过电子邮件告知客户相关信息。