

MOON BY DYNO

2022.XX.XX



低成本天文摄影 入门攻略：

如何以“天文”的方式拍摄月亮（下）

□ Dyno

上期我们介绍了如何以天文摄影的方式进行月面拍摄，从零开始进行器材选择、调试、安排计划以及拍摄原始素材。针对上一期内容可能会产生的疑问或是实际操作中可能会产生的小问题，笔者在此进行补充说明：

1.再一次强调带电动马达的支架（电动经纬仪或赤道仪）的重要性。我们不一定需要它跟踪多么准确，而是需要手控器和电动本身。因为天文望远镜本质上相当于超长焦镜头，一点点细微的晃动都会造成画面的剧烈抖动。靠纯手动调节很难得出稳定的画面，而靠手柄和电动马达得到的画面就会平稳非常非常多。

2.如果存在调焦行程拉到极限行星摄像头仍不合焦的情况，可以将90度折光目镜组件装回来（通常原厂折射镜会自带），这个组件能够有效缩短对焦行程，但要注意固定紧实。

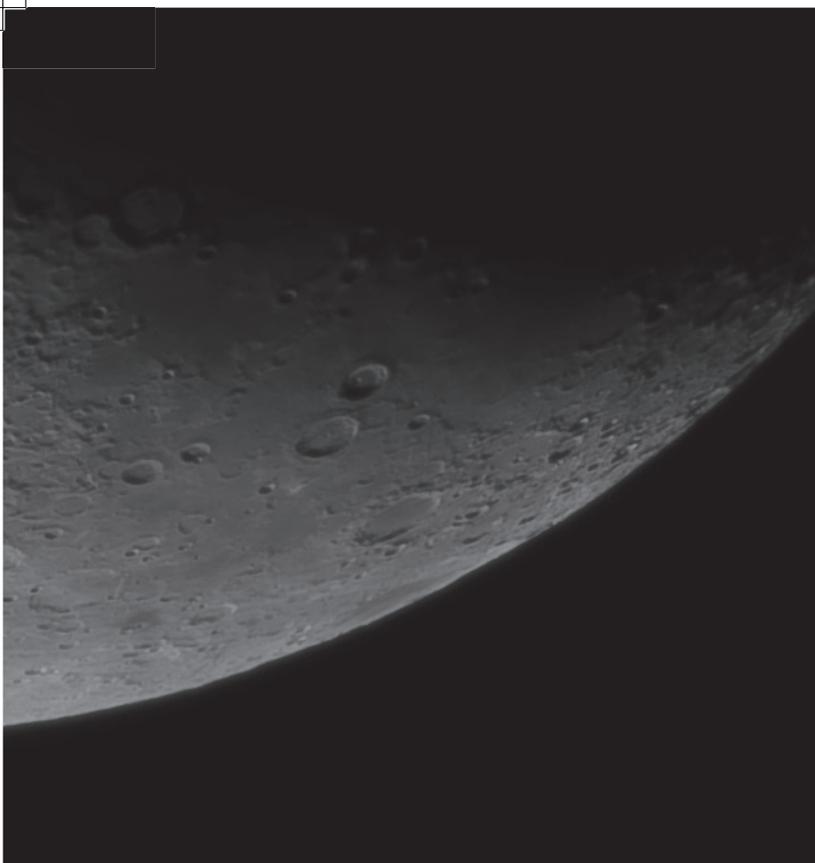
3.对于入门小白来讲，手柄自带的校准比较麻烦，操作条件也较为苛刻（比如在光污染严重的城市里找到能够校准的亮星可能比较困难）。不过有条件的话还是尽可能做一下校准；没有校准的话，就需要多用手动跟踪，让月亮保持在画面中心。

4.当感觉到月亮已经快要进入画面中时，记得通过手柄调低马达速度（通常满速为9速，调整至5速左右比较适中），确保月亮可以缓慢进入画面。

接下来我们就要开始本期的正式内容：素材的后期处理。

上期我们提及过天文摄影主要围绕着叠加这一核心步骤进行后期流程。接下来我们先以一种最简单的方式了解一下为什么叠加在天文摄影中会如此重要，以及“对齐-叠加-锐化”调色三大基本步骤背后的原理。

以月面拍摄为例。当你得到一张月面的单张图像



时，即使操作规范对焦准确，往往也是没有那么清晰的，这是因为月亮距离摄像头很远，中间隔着大气，大气的扰动会严重干扰成像的清晰度。这时候我们自然想要锐化来提升细节的清晰度。然而通过实际操作我们会发现单张照片进行锐化之后会出现大量不自然的纹理，整个图片会出现大量的噪点，给人的观感较差。

这是因为单张模糊的图片不能为图形计算提供足够多且准确的信息，导致锐化计算不够精确，错误被显著化。而一种有效解决这种问题的方法就是拍摄多张同一对象的影像，因为每一张都会必然存在数据录入差异，这样就相当于多给计算机提供了大量信息用于校准，以“中和”误差，从而提升画质。这就是摄影中“叠加降噪”的基本原理。也是因为这一原理，笔者才建议用高帧率行星摄像头进行行星月面拍摄，其效率远高于普通相机。

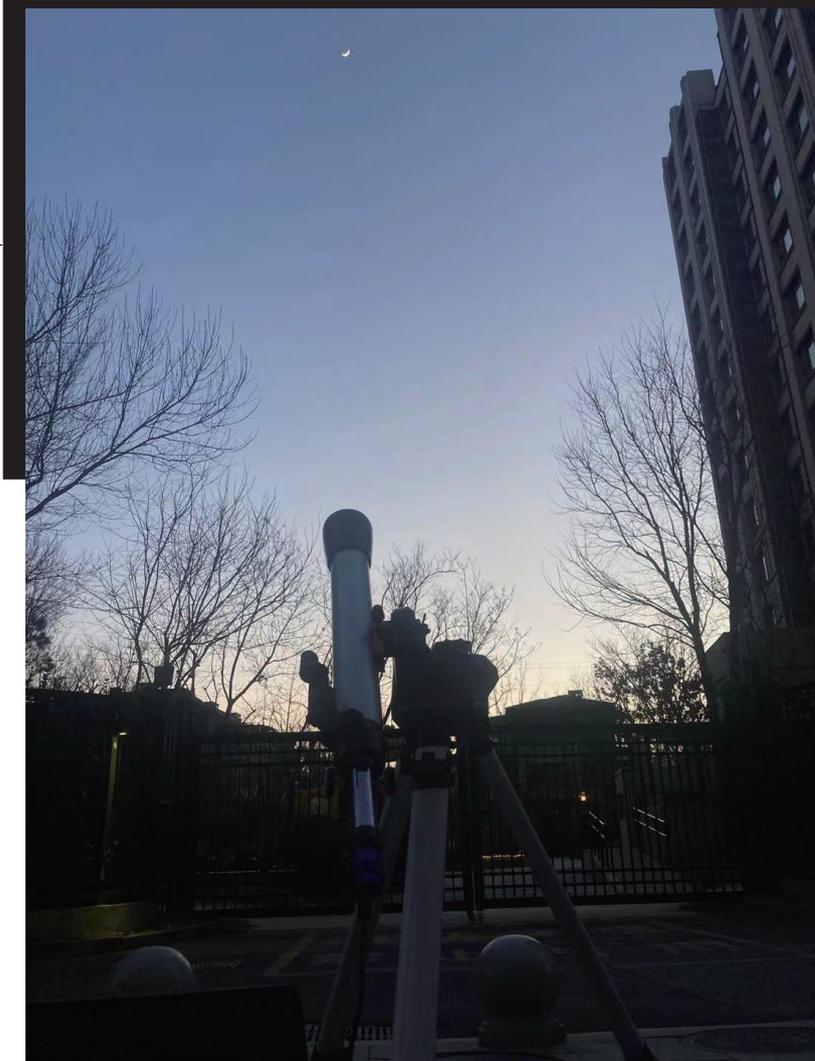


图1 拍摄素材当天，正式拍摄之前的画面。拍摄就在灯火通明的小区楼下进行，月面拍摄对光污染要求很低，因此拍摄地点非常灵活。



图2 单张锐化的效果，可以和后面叠加后锐化的效果进行对比。

小提示：为什么会有噪点？

噪点，更专业一点的说法是噪声（noise），没错图像的异常也可以叫做噪声。噪声产生的原因分为多种，但从结果上看，基本上是图像计算在“光信号-电信号-光信号”的转换过程中，存在不可避免的误差，导致最终生成图像的信息和理想图像数据存在差异，图像上存在着异于正常观感的亮度（即颜色），表现为肉眼可见的噪点。当外界能接受的光信息越少越容易产生误差，而数字计算后信号放大时误差也会被成倍放大，放到宏观上的例子就是当我们用手机在夜间拍摄又要提亮画面时，就会产生大量因计算误差造成的“雪花点”。

一句话，为了更好地进行锐化等后期调整，我们需要通过叠加的手段准备好大量数据；而为了做好叠加，我们需要先把全部图像对齐。每一个步骤可以使用不同的软件完成，但大体原理一致。下面介绍的是操作难度较低且较为普遍的流程。

小提示：虽然下面有很多插图，但不要害怕，实际需要我们需要操作的地方真的很少。

1. 对齐-PIPP

如果你在看完上一期内容并已经尝试了拍摄，就会发现拍摄的原始素材的里月亮会有不可避免的移动和抖动；而且设备造价越低，拍摄操作越生疏，这种抖动/移动越明显。而免费软件PIPP的功能就是尽可能去除这些异动，让画面趋于稳定，便于下一步的叠加。

打开PIPP，拖入刚刚拍摄的素材。除以下提及的设置为必要操作项外，其余可暂且忽略。

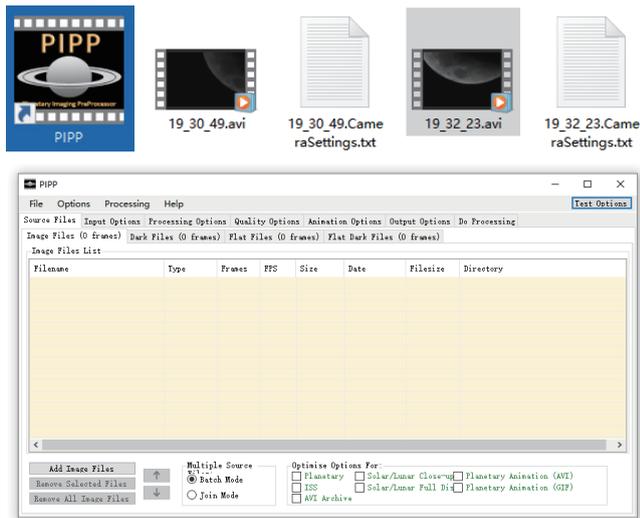


图3 PIPP及其操作界面

● 确定素材类型

Source files（源文件）栏目：在右下角“Optimise Options For”处进行必要的勾选。如果拍摄的是全月，勾选“Solar/Lunar Full Dis（全日月）”，如果只拍了一部分，则选择“Solar/Lunar Close-up（日月局部）”

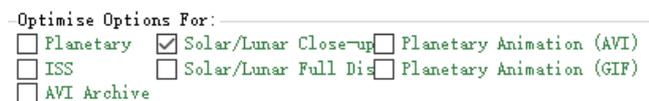


图4 PIPP确定素材类型界面

● 确定输出颜色

Processing Options（处理设置）栏目：注意绿色选项“Convert Color To Monochrome（彩色转黑白）”选项，默认为勾选，勾选之后最终呈现的必然是黑白图像；本次我们保留此默认勾选，如果想要处理彩色月亮，切记取消勾选此选项。

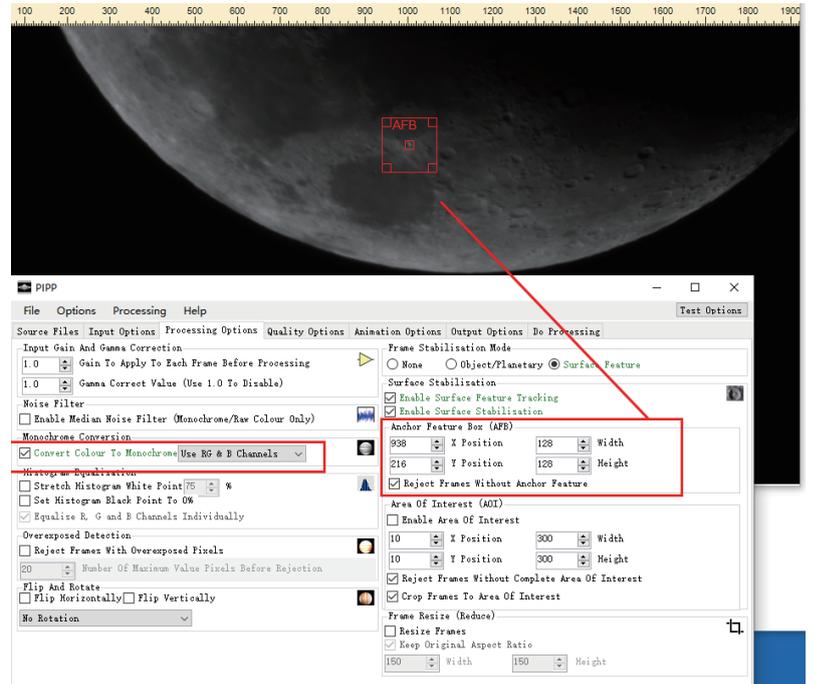


图5 PIPP确定素材类型界面

● 确定校准区域（AFB）

在确定素材类型之后，素材画面区域会弹出一个红色的校准区域框（Anchor Feature Box，AFB），把这个红框拉到画面中纹理细节较多或是对比较为强烈的地方，这样能够便于程序进行对齐。我们也可以在“处理设置”中的右侧栏选项里调整AFB区域大小，通常默认即可。

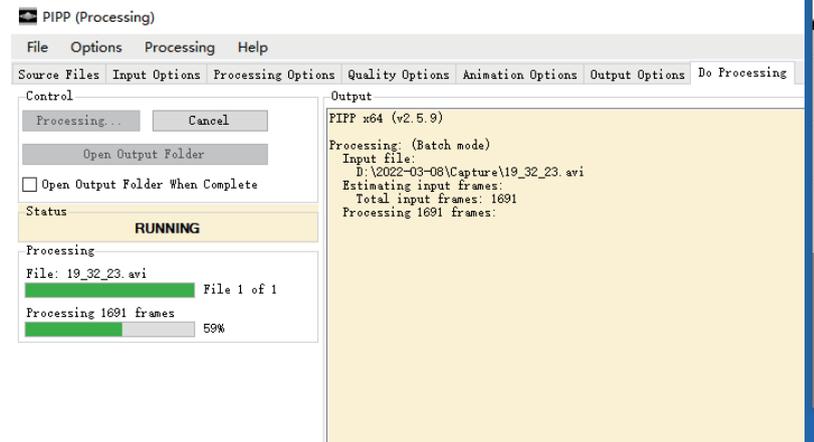


图6 PIPP导出并另存界面

● 导出并另存

确认以上选项后，直接在“Do Processing（执行处理）”栏目下点击“Start”即可。默认选项下处理完成后，系统会生成一个“pipp”后缀的视频，并自动弹出保存的.avi视频所在的文件夹。打开这个视频，你会发现原来画面里的月亮不再移动，而是牢牢地固定在画面中的某个位置。

| 2.叠加-AutoStakkert! (AS!)

与PIPP类似，AS! 也是一款用途单一、操作简单的免费软件，而且AS! 和PIPP能够无缝衔接，这也是笔者推荐这两款软件的原因之一。经由PIPP导出的.avi文件可以直接拖入AS! 中并能够立即执行后续操作（如果未经PIPP处理的话，拖入的素材会有概率报错）。

同样，除以下提及的设置为必要操作项外，其余可暂且忽略。

● 解析素材质量

拖入PIPP生成的视频文件，在左侧“Image Stabilization”下选择“Surface”，然后在画面区域使用ctrl+单击选择绿色框里的解析区域，之后点击“Analyse（解析）”，程序会对该素材的质量进行评估。

● 选择性叠加

评估结束后，界面正中心会弹出质量曲线（Quality Graph）。然后根据该曲线在右侧栏“Stack

Options”中选择多少比例帧进行叠加：如果绿色曲线普遍高出50%水平线，可选择50%-75%叠加；如果普遍低于水平线，则选择25%-30%叠加，不必贪多。

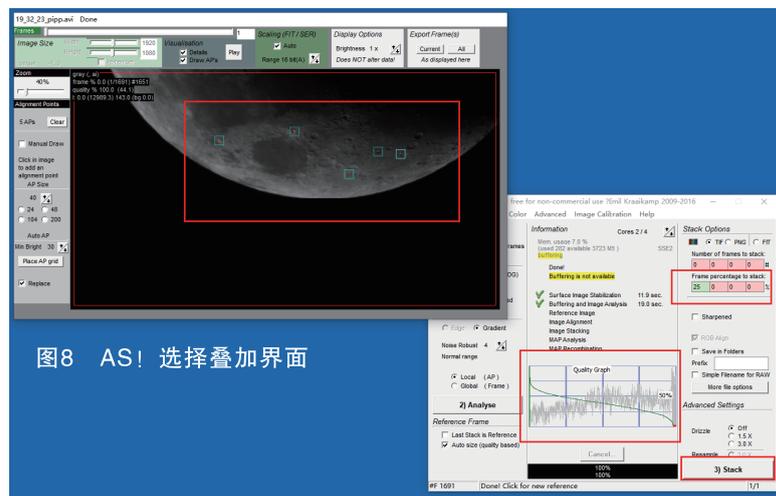


图8 AS! 选择叠加界面

小提示：在第一步解析时，选择的区域不同，得出的质量曲线也不尽相同。可以多尝试几次。

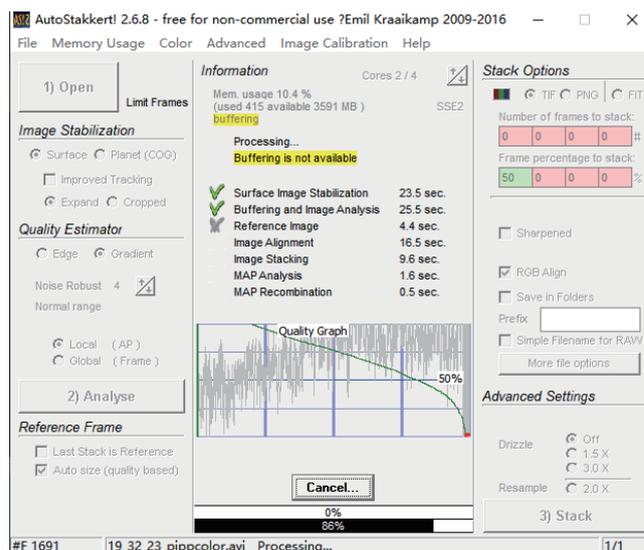


图9 同样的素材，可能会因为解析区域的不同而得出不一样的结果

● 选择叠加锚点，导出

在屏幕中选择3-5个纹理较多或对比较高的区域作为叠加锚点，然后点击右下角的“Stack（叠加）”。之后系统会生成一个.tif图片文件，默认保存位置在PIPP导出的视频所在文件夹中。



图10 AS! 生成的.tif图片文件

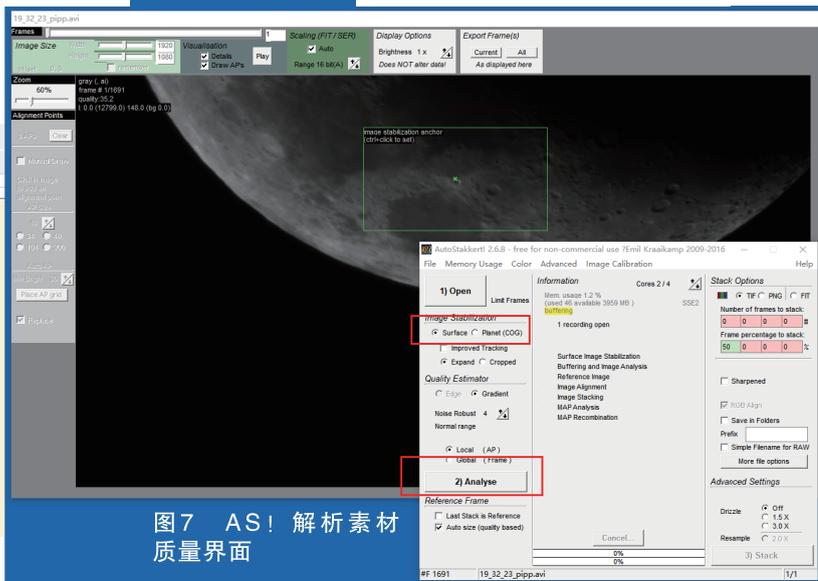


图7 AS! 解析素材质量界面

3.锐化及其他后期-Photoshop

如果没有Photoshop的话，选择一款能打开.tif格式且能够执行锐化的其他同类软件即可。

打开文件，选择滤镜-Camera Raw滤镜。虽然我们导入的并非Raw文件，但这一模块集成了很多调整的功能，便于新手查找。有Ps使用经验的人也可以选择其他操作方式。

在Camera Raw滤镜下面找到“锐化”，然后直接往右拉锐化下的“数量”滑块。如果你之前按照标准流程一直走下来，会发现这次即使我们简单粗暴地把锐化拉到终点，也不会出现明显的颗粒或者颜色断层了。

我们甚至还可以在保存完这一轮操作后再来一轮锐化，不过这一次就比较容易出颗粒了。我们可以把画面放大至200%，继续加锐化到不会出现图像异常即止。剩下的流程我们可以根据自己的喜好调整一些亮度、对比等，切记适度，尽可能让画面保持柔和自然。

● 构图、修饰及保存

现在我们来到了收尾阶段！可以用PS里面自带裁剪工具进行二次构图；也可以用文字工具打上你自己的名字、拍摄时间（对于月面摄影来说，记录拍摄时间算是比较重要的信息，有助于学习并掌握月相变化），加上自己设计的签名或水印等。之后选择“另存为”，将结果保存成.jpg或者.png格式，画面质量设置为最高，即可输出为我们可以用来在社交媒体传播的标准图片格式了。

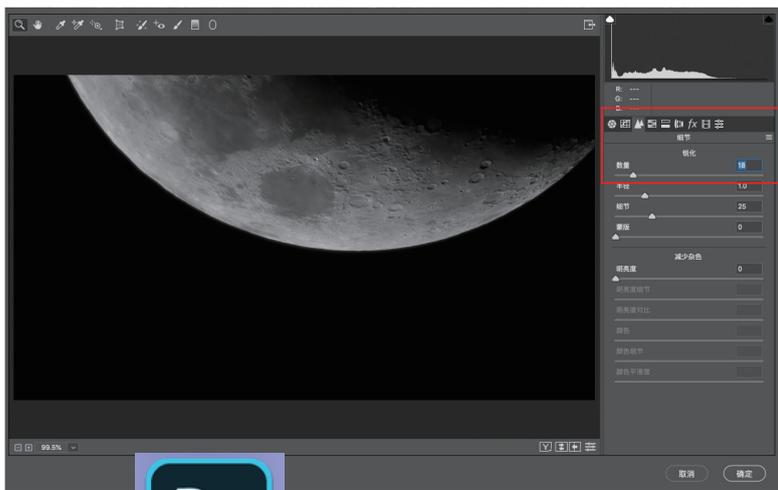


图11 使用Photoshop锐化的界面

| 小结

到这里我们就完成了天文摄影里的最基础的一次尝试。当然它还存在着诸多遗憾的地方：比如我们本次示例中选择的望远镜的视场较小，难以容纳全月；



图12 叠加后锐化（上图）和单张锐化（下图）的细节对比。可以看到经过同样的大幅锐化后，后者已经出现了严重的画面颗粒。叠加素材质量越高，这种差距就会越明显。



图13 小提示：有时签名水印也可以起到辅助构图的作用哦。以笔者示例的图片来说，画面集中于右上，因此笔者把署名、时间等信息放在了画面左侧中下的位置，以起到均衡构图的作用。

因为缺乏较好的校准造成用于叠加的素材帧较少（本次叠加帧数为1500帧左右，而达到较好效果可能需要10000帧以上甚至更多）；因为缺乏调整白平衡的经验所以直接选择了黑白照片，等等。但抛掉这些非核心的元素，我们已经能够用最小的成本完成了一次货真价实的“天文摄影”，并且掌握了其中最为核心的拍摄原理及技巧。

相较于争议颇高的“手机AI拍月亮”，我们所使用的手段是非常真实且严谨的。而如果你因为拍摄月亮而点燃了对探索星空的兴趣，那么更为精彩的拍摄题材--高倍的月面环形山，土星，木星，太阳黑子，星系，星云……正在不远处向你招手，等待着你的发掘。■

（责任编辑 李时雨）

| 星空有约 |

QHY533M

专业深空制冷相机

深空摄影入门利器

零辉光高素质CMOS



天文摄影装备



StarMASTER

集成式智能天文电脑

一站式控制望远镜、赤道仪、相机等部件，智能校准



QHY5III462C

专业行星相机

USB3.0高帧率拍摄

月面拍摄入门良品

近红外增强，还原行星细节



光速视觉（北京）科技有限公司
地址：北京市昌平区能源东路1号奇点中心A座503室
网址：<https://www.qhyccd.cn/2022.04> • 71
全球服务热线：010-80709022-602