



ASI Cameras 软件手册 **. Linux & OSX 平台**

版本 1.0

一月, 2017

本手册版权供苏州振旺光电公司所有，公司有权利随时变更本手册的内容而无须声明。



目录

ASI Cameras 软件手册.....	1
. Linux & OSX 平台.....	1
引言.....	3
1. 安装 udev 规则(Linux).....	4
2. 行星摄影.....	5
2.1 OaCapture(Linux & OSX).....	5
2.2 Planetary Imager(Linux).....	6
2.3 参数设置.....	7
2.4 如何实现相机的最佳性能.....	7
3. 深空拍摄软件.....	9
3.1 KStars(Linux /OSX).....	9
3.2 Astrolmager (OSX).....	13
3.3 Nebulosity(OSX).....	16
3.4 TheSkyX(Linux and OSX).....	16
4. 自动导星.....	16
4.1 Open PHD Guiding(Linux & OSX).....	18
4.2 Lin_guider(Linux).....	18
4.3 AstroGuider(OSX).....	23
5. Live Stack Software.....	23
5.1 AstroLive USB(OSX).....	23

引言

在 OSX/Linux 平台下有以下几种方法来控制我们的相机，你不需要安装驱动。

INDI:

INDI 是一个设计用来支持控制、自动化、数据采集和软硬件间交换的协议。它是在 POSIX 系统上 INDI 协议的实现。目前支持 Linux, BSD 和 OSX 系统, 支持众多的望远镜, 聚焦器, 滤镜轮和视频捕捉设备。很多的软件支持 INDI 驱动:

<http://www.indilib.org/about/clients.html>

INDIGO:

INDIGO 是下一代基于分层架构和软件总线的 INDI 协议的复制的概念验证。它完全向后兼容 INDI 协议并且增加了一些扩展, 提供更好的性能和 USB 热拔插。目前, 支持 Linux, MacOSX 和 BSD。INDIGO 库正快速增长, 它支持许多望远镜, CCD 相机、聚焦器和滤镜轮。

可以在这里找到 INDIGO 驱动: <http://www.indigo-astronomy.org>

SDK:

这是针对开发者的软件开发包, 普通用户不需要安装。

优势: 这是控制相机最灵活的方法, 能提供最快的速度。

劣势: 有限的软件支持, 比如 [OaCapture](#), [AstroLive USB](#), [Nebulosity](#), [AstroImager](#), [AstroGuider](#), [Planetary-imager](#), [Lin_guider](#), [Open PHD Guiding](#), 等等。

插件:

目前我们提供 TheSkyX 和 [Micro-Manager](#) 的插件。

1. 安装 udev 规则(Linux)

这样你可以不使用超级用户权限就可以打开相机，asi.rules 位于 SDK 目录/lib 中。

打开一个终端，输入：

```
$ lsusb
```

```
.....
```

```
Bus 007 Device 006 ID 03c3:120e
```

```
.....
```

我们相机的VID是0x03c3，因此总线号和设备号分别是007和006的设备是ASI相机。

```
$ls /dev/bus/usb/007/006 -l (007和006分别是总线号和设备号)
```

```
crw-rw-r-- 1 root root 189, 773 1月 13 13:44 /dev/bus/usb/007/006
```

规则安装之前，所有者是root，用户组是root

安装规则并重新拔插相机

```
$sudo cp asi.rules /lib/udev/rules.d
```

```
$ lsusb
```

```
.....
```

```
Bus 006 Device 005 ID 03c3:120e
```

```
.....
```

```
$ls /dev/bus/usb/006/005 -l
```

```
crw-rw-rw- 1 root users 189, 644 1月 13 13:47 /dev/bus/usb/006/005
```

现在用户组是 users，说明规则生效了，如果无效，需要安装规则到

/etc/udev/rules.d。

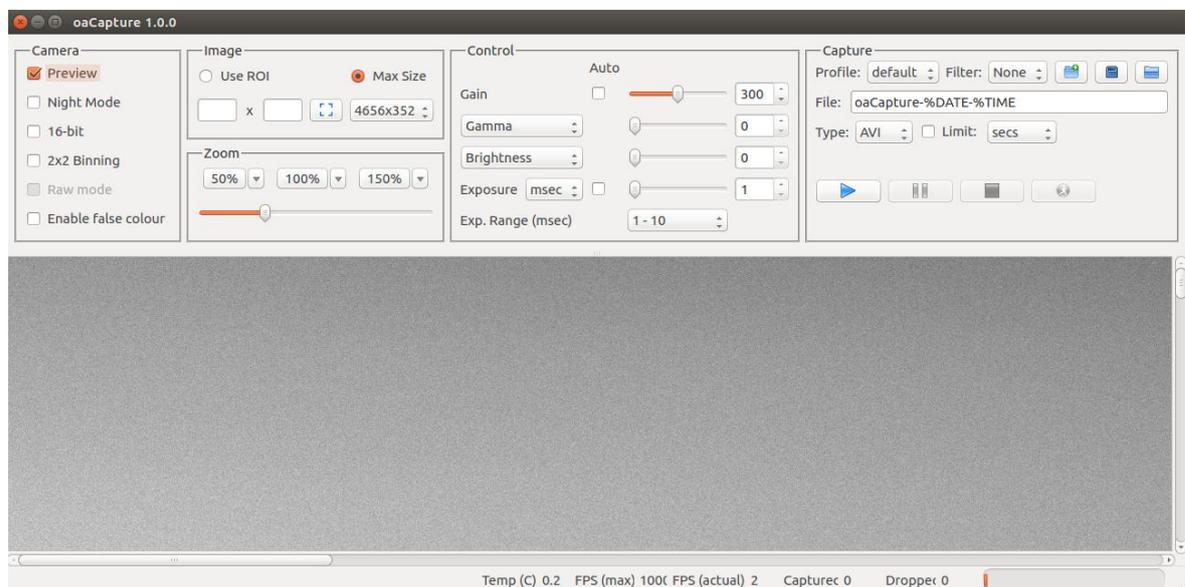
2. 行星摄影

2.1 OaCapture(Linux & OSX)

OaCapture 是主要适用于 Linux 的行星拍摄软件
(<http://www.openastroproject.org/oacapture>)

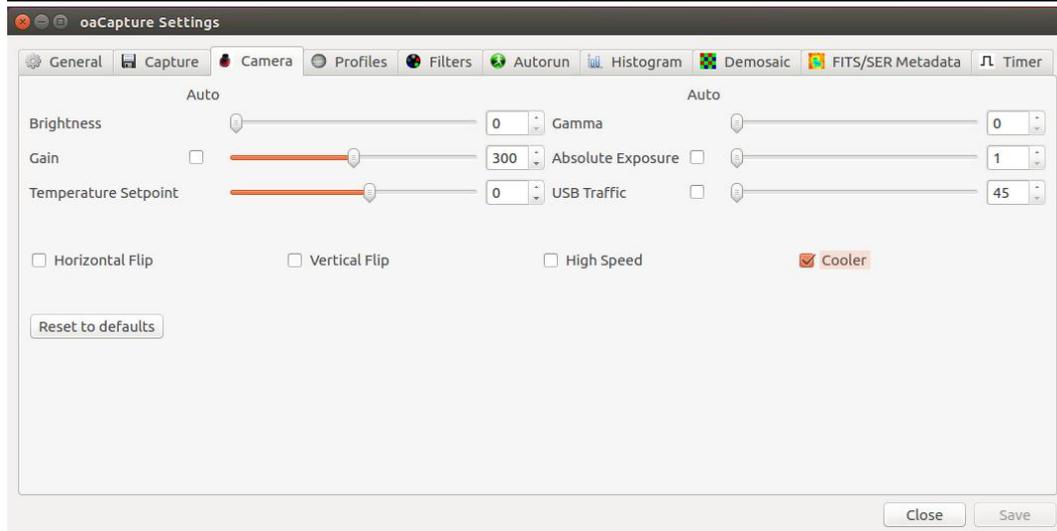
运行 OaCapture, 点击“Camera”菜单下的“Rescan”, 已经连接的 ASI 相机应该列在“Camera”下, 这里连接了 ASI1600MM 冷冻相机, 选择“(ZWASI) ZWO ASI1600MM-Cool”, 这时软件开始预览。

对于彩色相机, 图像默认是 RGB 模式, 你可以选择“Raw mode” and “16-bit”来开启原始数据模式。



冷冻控制

点击“settings”菜单下“camera”, 勾选“Cooler”开始制冷, 温度显示在状态栏里。

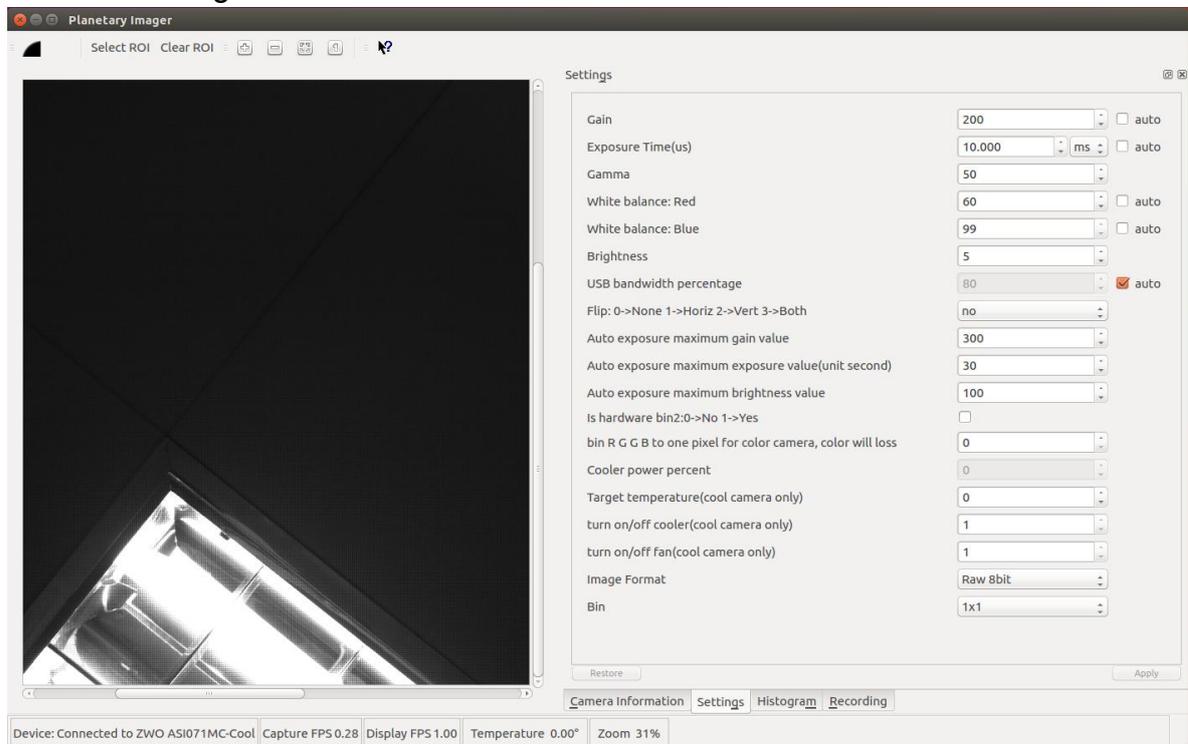


2.2 Planetary Imager(Linux)

Linux 系统上简单快速的行星拍摄软件。

(<http://blog.gulinux.net/en/planetary-imager>)

Camera Settings 页里包含几乎所有的相机控制。



2.3 参数设置

Gamma (伽马) :

50 是默认值，线性输出数据，这是推荐的设置。但是预览时你可以使用较低的值以帮助调焦。记得在开始捕捉之前将它重新设置到到“50”！否则叠加和处理后会出现洋葱圈。

Gain (增益) :

值越大噪点越多。但往往需要把它调高以实现短时间曝光，得到更快的帧速率，可以帮助冻结视场。记住，更快的 FPS 会得到更多的帧，大大降低高增益带来的噪声的问题。

Exposure (曝光时间) :

值越小帧率越高，帧率表示 1s 内得到的帧数。

但受限于 USB 带宽和传感器性能。对于土星等昏暗的对象通常 30-40 FPS 是一个好的选择，但对于木星、火星、金星等明亮的物体，可以得到更高的 FPS。

Brightness 或 Offset (偏移) :

这是一个添加到输出数据的偏移值，以避免负的数据。深空摄影时你需要调高它。

2.4 如何实现相机的最佳性能

1. 确保连接到 USB3.0 端口如果您使用的是 USB3.0 相机

当连接到 USB3.0 端口，我们的 USB3.0 摄像头可以以 USB3.0 的速度运行。USB3.0 的速度比 USB2.0 快 10 倍。所以请确认你的相机被识别为 USB3.0 设备。

2. 调节 “USB 带宽” 和 “高速模式”

USB 带宽的默认值是 80%，对大多数计算机来说是非常稳定的。

你可以尝试逐渐把它调到 100% 以达到最大速度。如果帧速没有下降或者没有坏帧，那么这个值是合适的。

减小图像输出的分辨率可以得到更快的帧率。帧率同样受限于曝光时间，例如如果设置 1s 曝光时间，那么最高帧率也只有 1fps。



高速模式：大多数相机如果启用“High speed”相机将采用 10bit ADC 输出。10bit ADC 读出噪声比 12bit ADC 的高很多，所以天文摄影时你不应该选择它。

*当你打开“高速模式”时 asi120 和 asi120s 相机仍然使用 12bit ADC

3.采用 SSD 固态硬盘

如果预览速度已经达到理论值，但拍摄的时候发现丢帧厉害，这个是因为硬盘比较慢是瓶颈，可以换用告诉 SSD 固态硬盘，一般可以很好的解决这个问题。

最后任何 USB 延长线或 USB 集线器都会影响图像的快速传输速度。

3. 深空拍摄软件

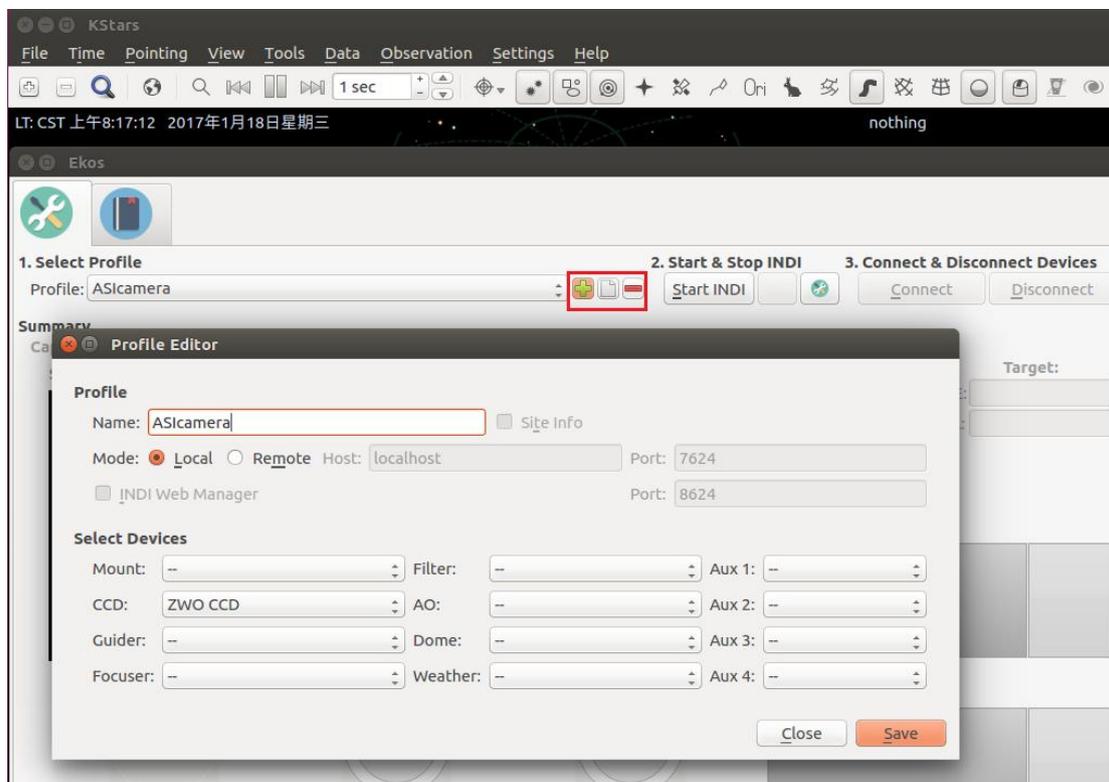
部分软件的界面和 Windows 上是相同的，使用 Windows 上的截图。

3.1 KStars(Linux /OSX)

通过 INDI 驱动控制 ASI 相机，这里只展示基本的用法。

安装 Kstars 和 INDI driver: <http://www.indilib.org/download/ubuntu.html>

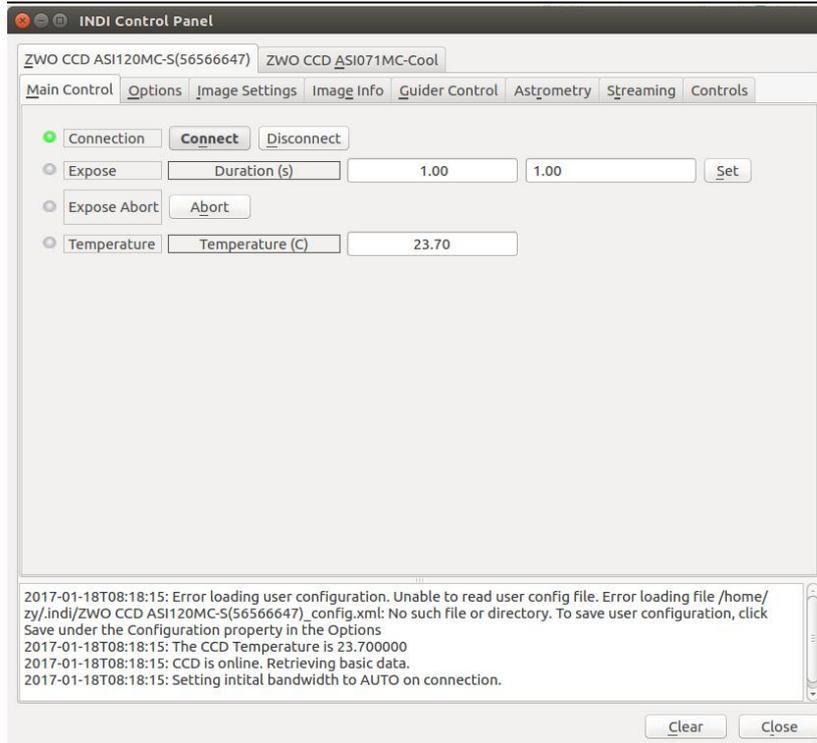
从 menu->Tools->Ekos 打开 Ekos 面板，编辑 Profile，选择“ZWO CCD”作为 CCD



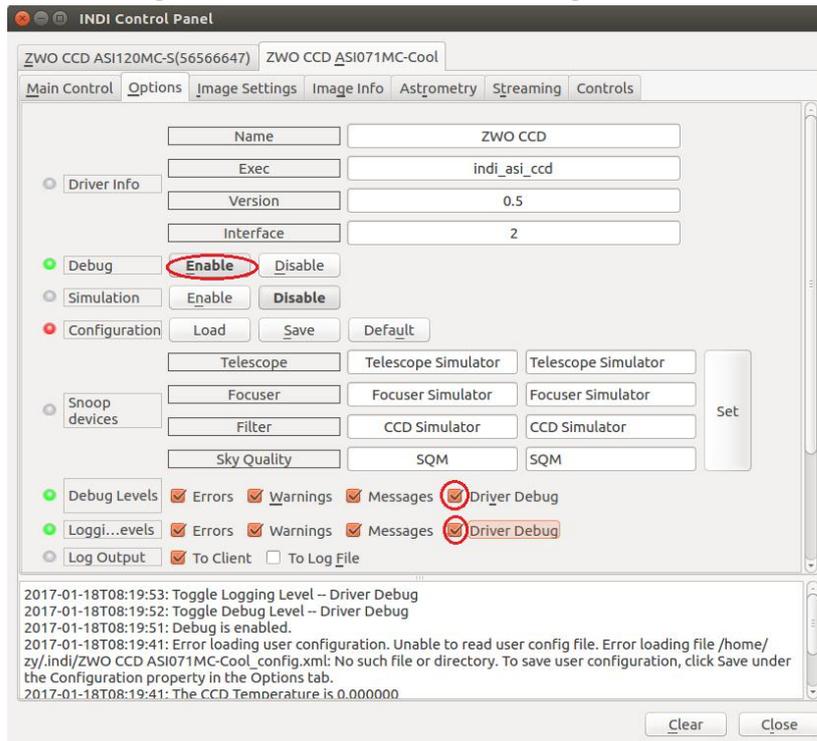
点击 Start INDI 后 INDI Control Panel 会显示出来，之后你可以点击右边的空白的按钮来显示 INDI Control Panel。



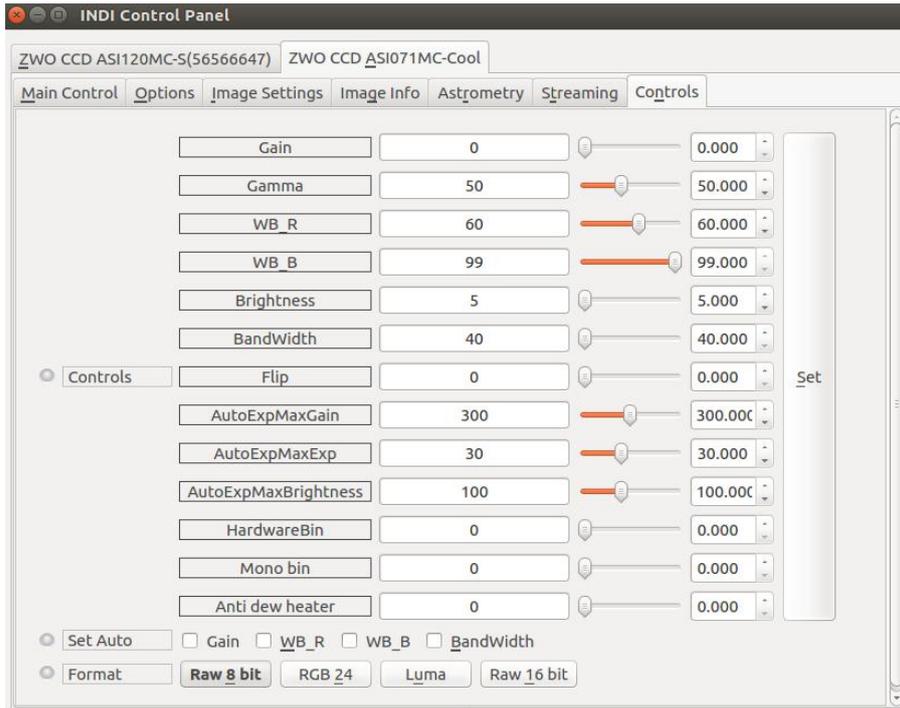
连接相机



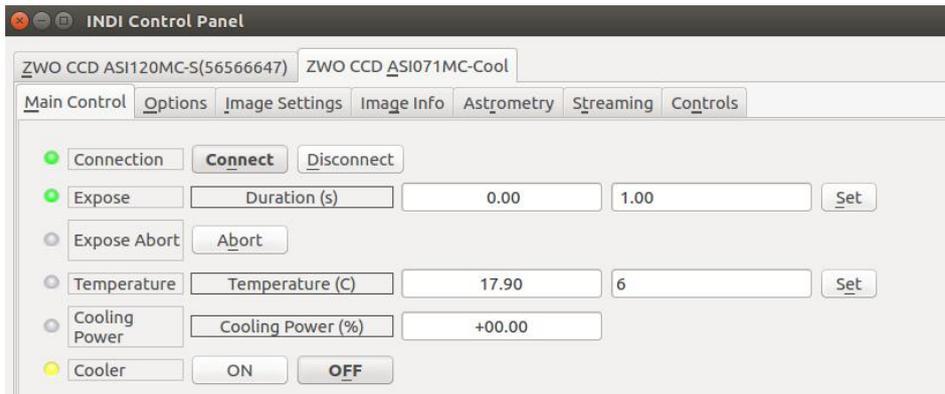
打开 debug，这可以帮助你找到软件 bug



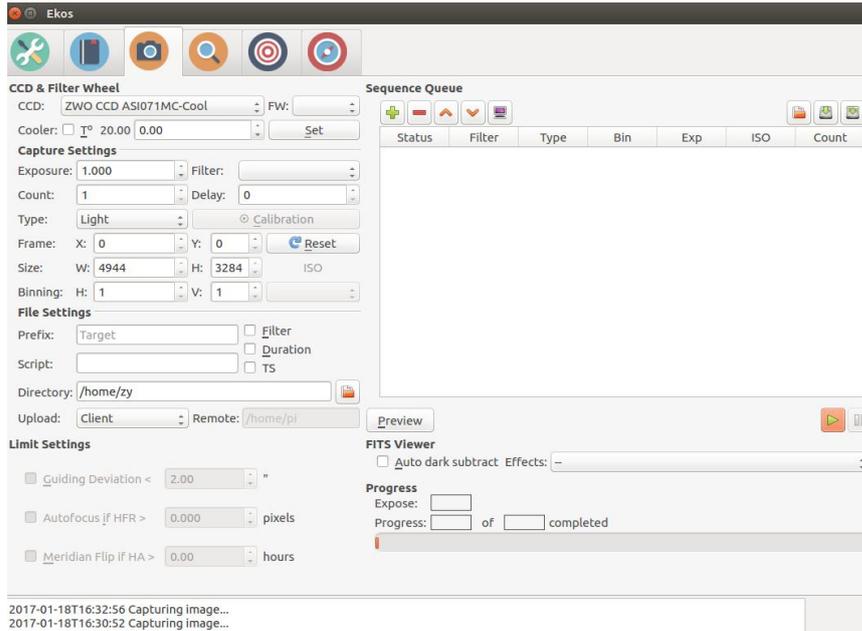
相机控制页



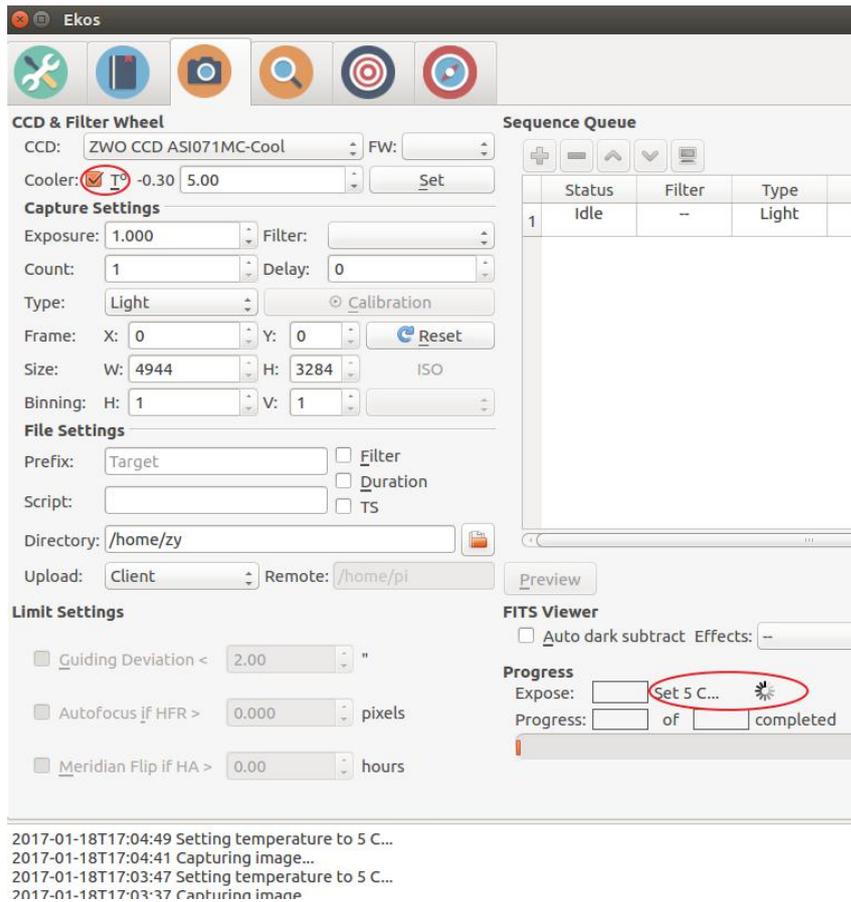
制冷控制位于 **Main Control** 页



打开 **CCD** 页，点击 **Preview** 来开始曝光。



如果点击了“Cooler”里的勾选框，只有当传感器温度达到了设定值才开始曝光。



你也可以使用INDIGO驱动来控制ASI相机和EFW滤镜轮(Linux和Mac OSX)。

1. 看这里来安装INDIGO: <http://www.indigo-astronomy.org/?for-users>

2. 连接相机/滤镜轮到电脑，开始INDIGO服务。

```
$ indigo_server indigo_ccd_asi indigo_wheel_asi
```

这时会打印已连接设备的信息

```
18:01:39.946533 indigo_server: INDIGO server 2.0-29 built on Wed Jan 18  
01:19:26 2017
```

```
18:01:39.950404 indigo_server: Driver indigo_ccd_asi 2.0.0.1 loaded.
```

```
18:01:39.950460 indigo_server: Driver indigo_wheel_asi 2.0.0.2 loaded.
```

```
18:01:39.950468 indigo_server: Resource /ctrl (4349, text/html) added
```

```
18:01:39.969053 indigo_server: indigo_ccd_asi: 'ZWO ASI071MC-Cool #0'  
attached.
```

```
18:01:39.969706 indigo_server: XML Parser: parser finished
```

```
18:01:39.969715 indigo_server: Server home-desktop (7624) attached
```

```
18:01:39.969730 indigo_server: Server started on 7624
```

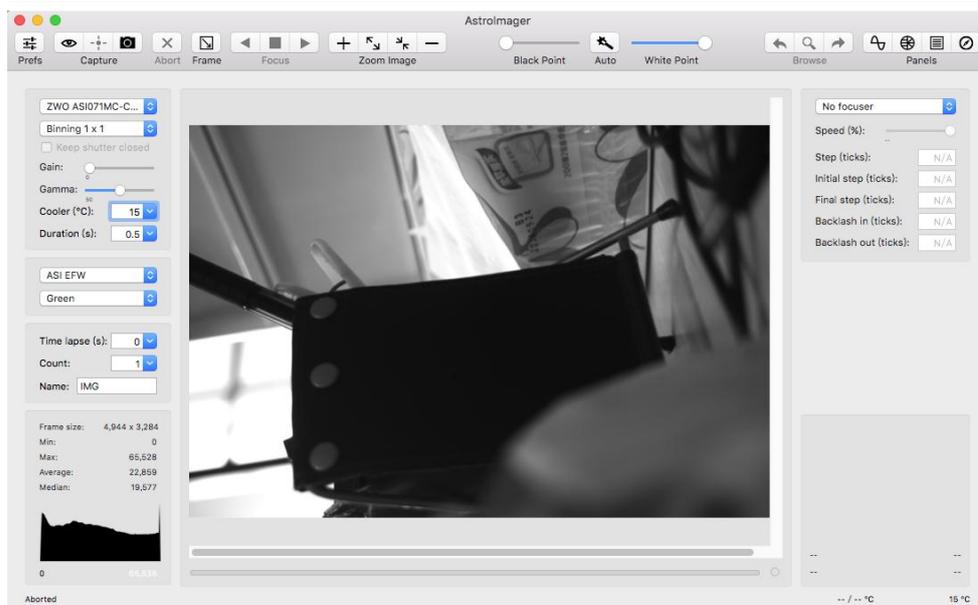
2. 使用你最喜欢的INDI客户端（Kstars, Astro Telescope, Astro Imager, Astro Guider, 等等）来连接INDIGO服务。INDIGO 使用和INDI相同的端口 - 7624。你也可以使用网络浏览器来控制indigo服务 (port 7624) 。请参看 Figure X。

3.2 Astrolmager (OSX)

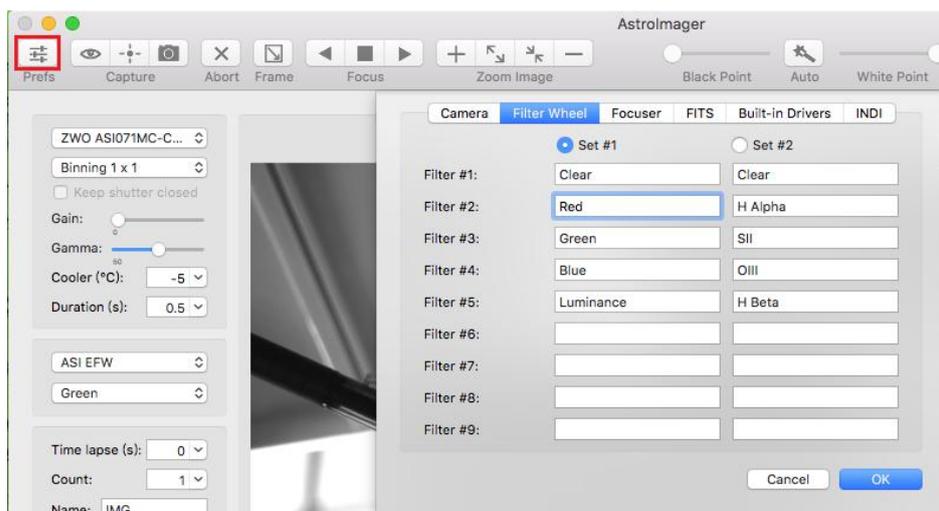
Astrolmager 是一款强大但易于使用的天文拍摄软件。

内置的驱动支持 ASI USB3.0 相机, EFW 滤镜轮, 它可以作为远程或者本地的 INDI 或者 INDIGO 服务的客户端, 连接 CCD, 滤镜轮或者聚焦器。(<http://www.cloudmakers.eu/astroimager/>)

下面的截图里用内置的驱动选择了ASI相机和EFW滤镜轮。

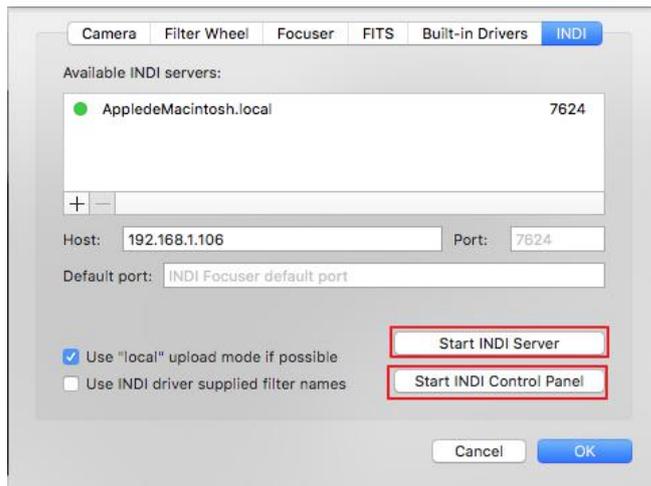


在 Preference 对话框里编辑滤镜轮名字

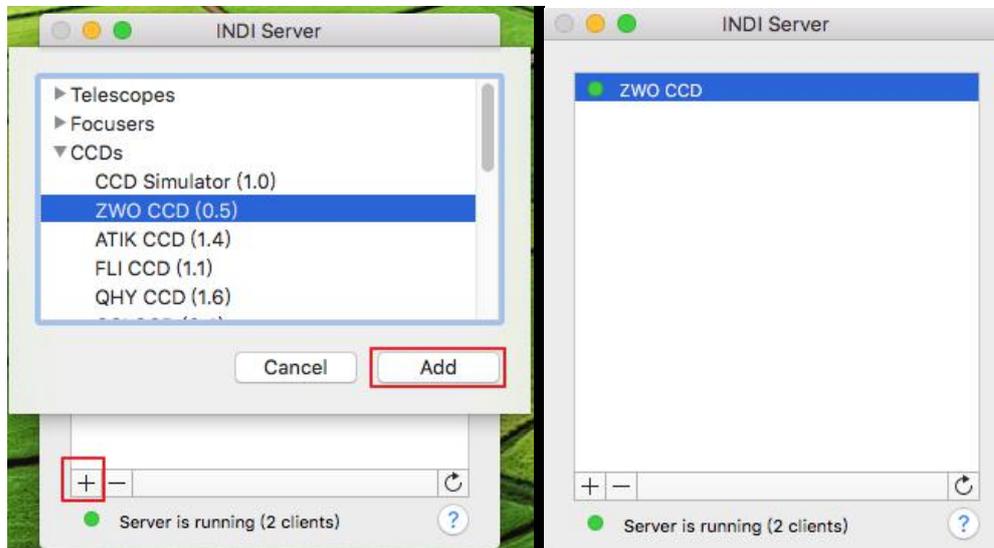


现在用 INDI 驱动连接 ASI 相机

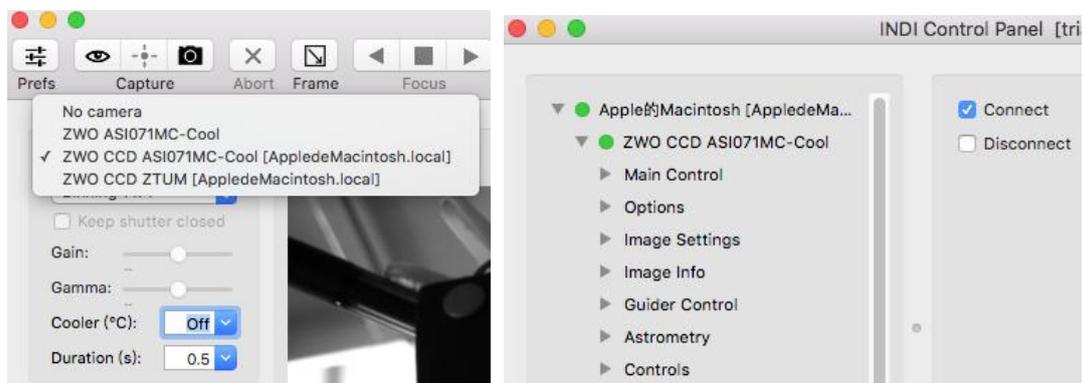
点击 Start INDI Server 和 Start INDI Control Panel(需要安装 [INDI server](#) & [INDI Control panel](#))



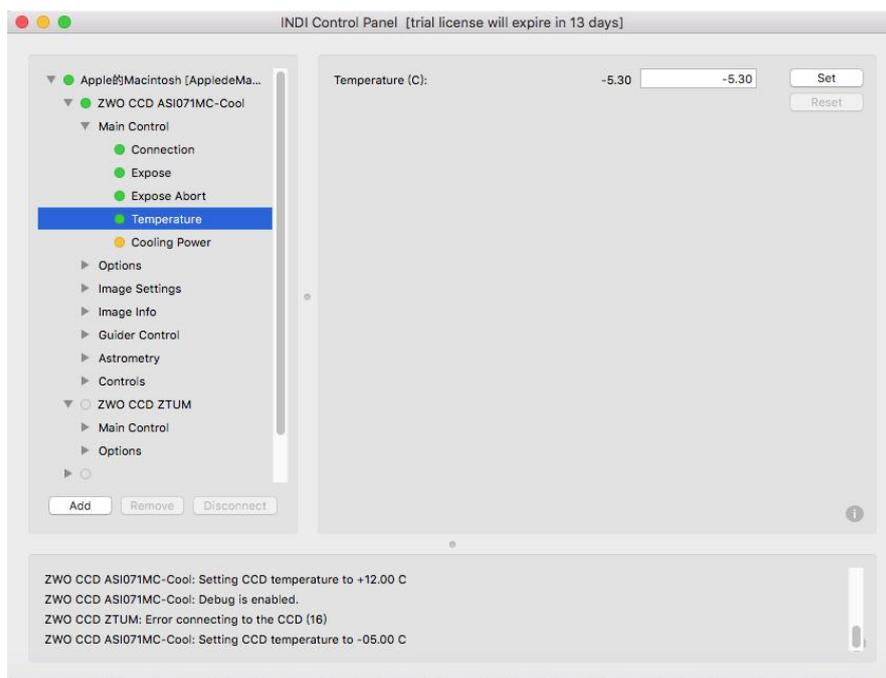
添加 ZWO CCD 驱动



通过 INDI 驱动选择相机，这时相机被连接了。



这时你可以控制相机了。



3.3 Nebulosity(OSX)

(<http://www.stark-labs.com/nebulosity.html>)

使用方法请参看 Windows 版手册。

3.4 TheSkyX(Linux and OSX)

(<http://www.bisque.com/sc/pages/TheSkyX-Professional-Edition.aspx>)

安装 TheSkyX:

[TheSkyX Professional Edition for Linux](#), [TheSkyX Professional Edition for Raspberry Pi](#) 是新近刚推出的

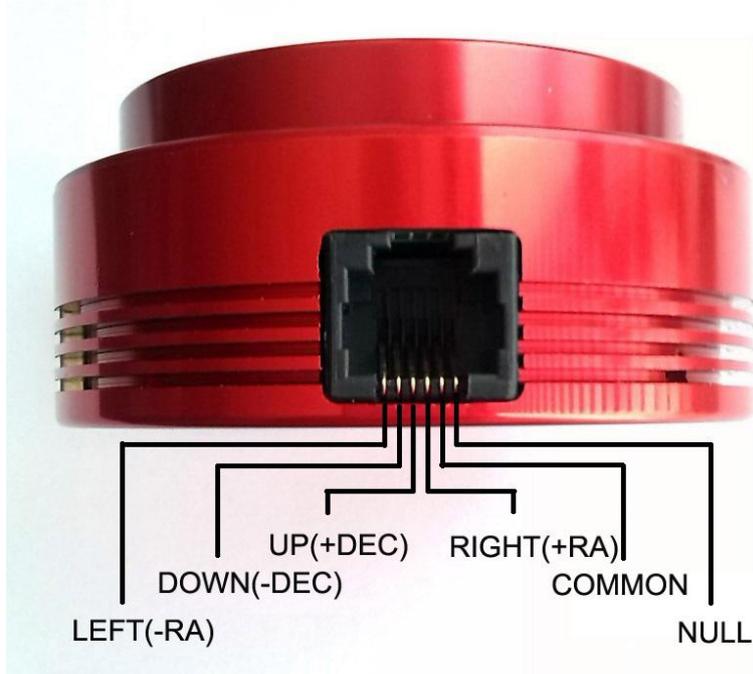
安装插件: 从我们的网站下载 [TheSkyX_ZWO_ASICamera.tar.gz](#) 并且解压缩, 运行“install.bin”, 这个插件是适用于 Linux 和 OSX 的。

使用方法请参看 Windows 版手册。

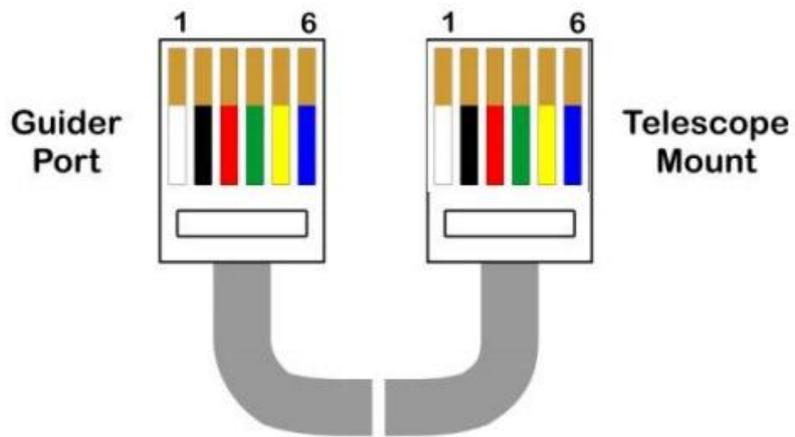
4.自动导星

ASI 相机有一个导星控制端口, 可以在 PHD 或 MaxIm DL 中用来长时间曝光拍摄时的导星。

下图是导星端口的定义。



连接线是 6P6C 电话线



4.1 Open PHD Guiding(Linux & OSX)

(<http://openphdguiding.org/>)

使用方法请参看 Windows 版手册。

4.2 Lin_guider(Linux)

(<https://sourceforge.net/projects/linguider/>)

1. 视频硬件设置

在工具栏中打开对话框“Camera Settings”。

设置向导望远镜的物理参数。建议检查“Auto sensor info”，这将从相机驱动程序获得传感器参数。

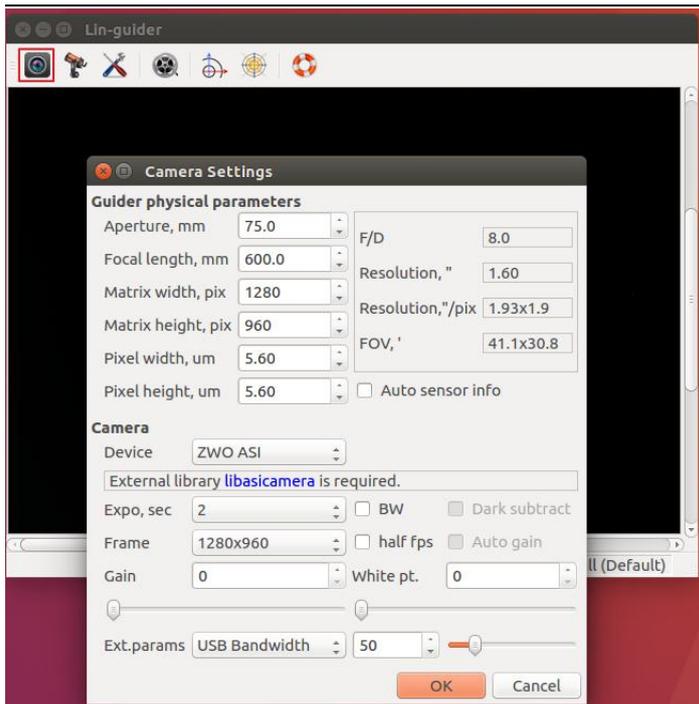
然后，有必要指定你要使用的视频设备。要做到这一点，你应该在下拉列表中的“Device”里的设备选择并重新启动程序来连接到选定的设备。

视频设备的图像应该在重新启动后出现。在这种情况下，你可以继续设置参数。如果设备初始化不成功，显示了错误窗口，您应该检查控制台日志以获得更详细的信息。

您还需要指定曝光时间和捕获图像的大小。您也可以设置参数，如“Gain”，“White point”（如果可用）。

你可以打开“Dark subtract”，如果你准备用暗场帧校准导星帧。

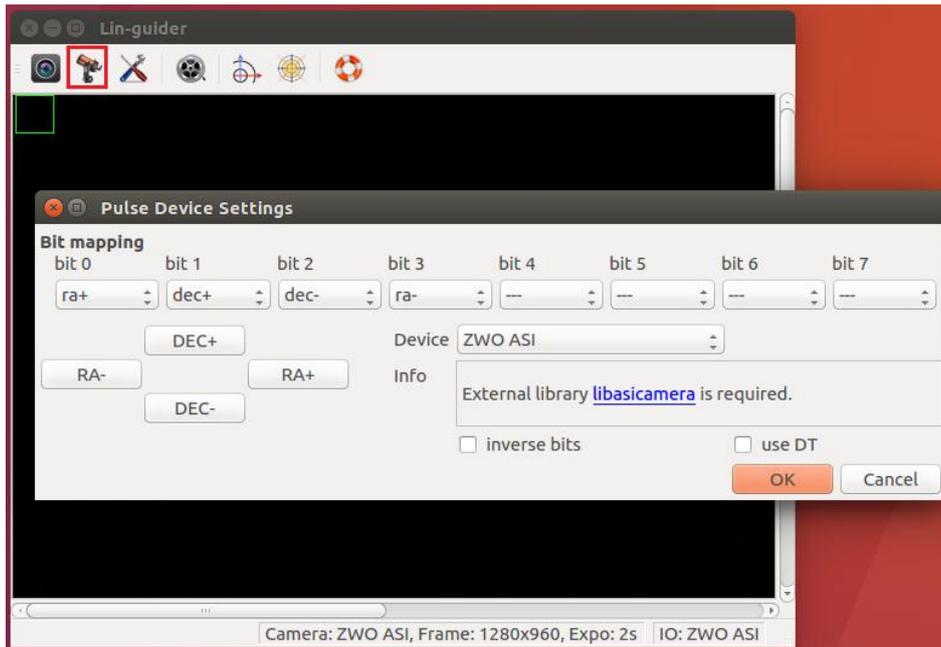
备注：你也许需要按照信息栏里提供的链接安装 libASICamera。



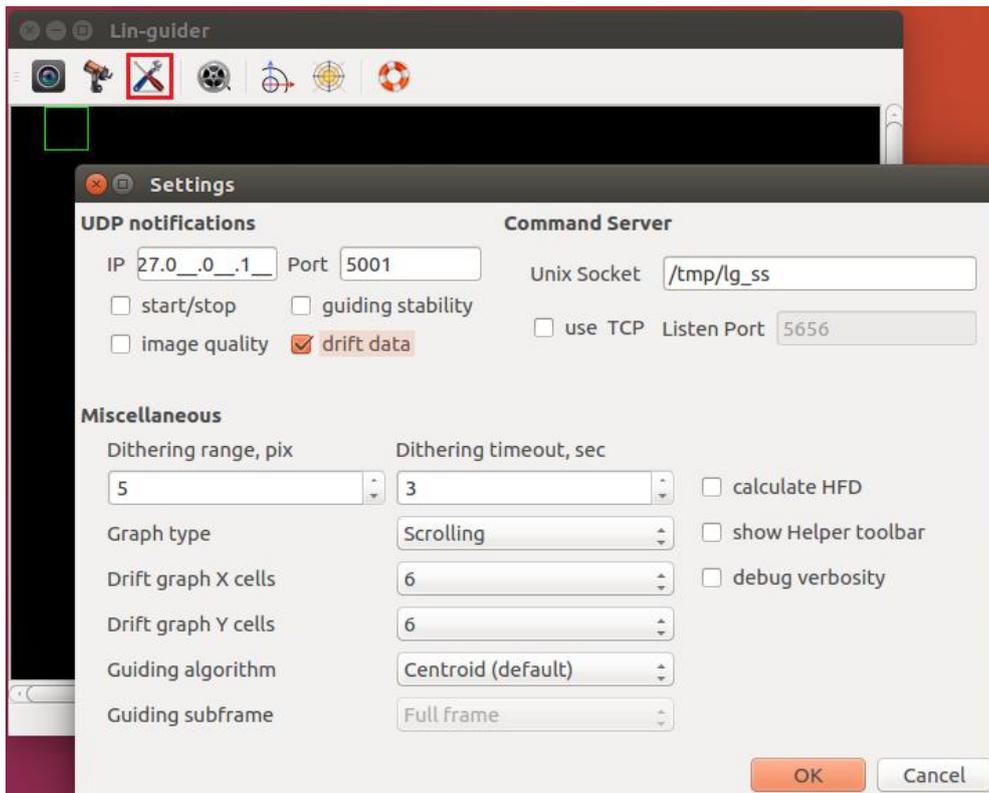
2. 导星设置

打开工具栏中的“Pulse Device Settings”对话框，从下拉列表选择设备。然后，您应该重新启动程序以连接到选定的设备。如果一切顺利，程序将启动，不会打印错误消息。如果出现初始化错误的消息框，您应该检查控制台日志以获取更多详细信息。

如果运行成功，打开“Pulse Device Settings”对话框，并检查引导设备是否正常工作。在对话框按测试按钮 RA +/-, DEC+/-, 你的望远镜应该作出相应的反应。如果望远镜没有预期反应，你可以在这个窗口重新发射信号。

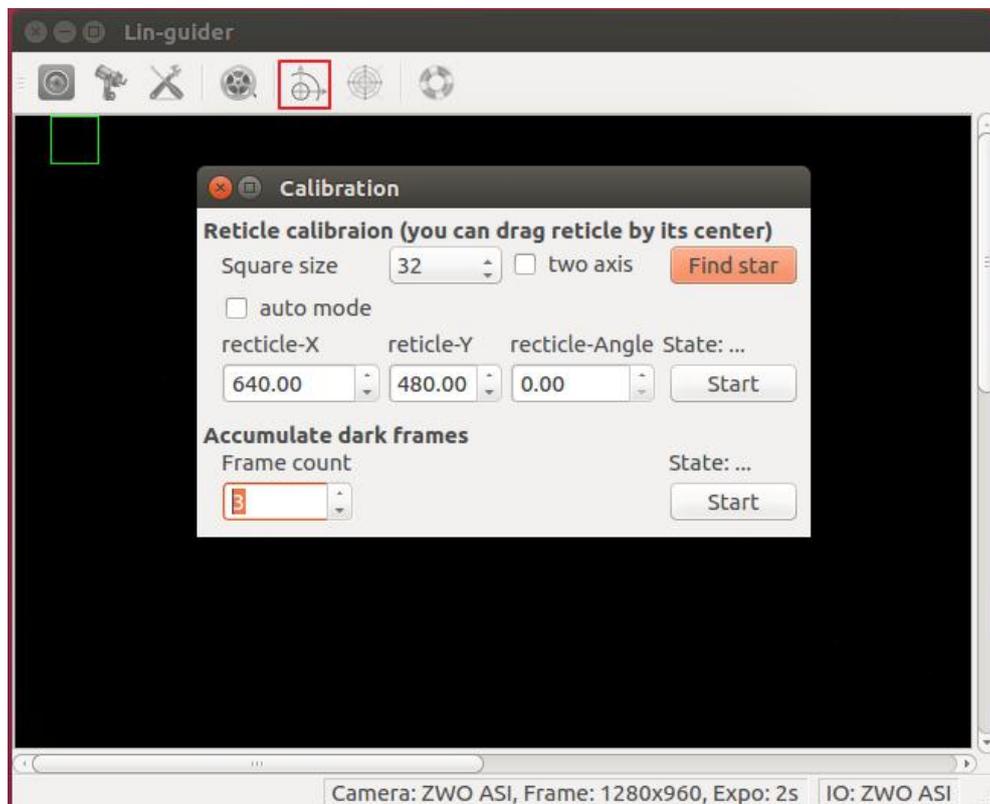


确保打开了“Drift data”，否则你不会看到任何的曲线。抖动范围通常设置为 5 像素就够了。



3. 校准

在开始用 `lin_guider` 进行导星前进行必要的校准是必要的。要做到这一点，你必须完成至少一个程序-确定从相机得到的图像的天体参考帧的方向。此外，建议用暗场图像进行摄像机校准。



3.1. 天球参考系方位的确定

把你的导星器指向你要用来导星的星。确保星不靠近图像边缘。聚焦图像。确保拧紧所有配件，电线不自由下垂。打开“**Calibration**”对话框。使用“**Two axes**”参数，选择两轴或一轴校准。如果极轴对齐，建议使用自动校准模式-参数“**auto mode**”。

3.1.1. 自动校准

设置沿着轴偏移的时间。用鼠标指针得到围绕向导星的绿色方框。确保方框跟着向导星。点击“**Start**”。程序将开始沿着一个或两个轴移动向导星。结果会显示在校准的最后。如果成功了会显示“**Status: Done**”，参考轴会在刚计算的位置。如果出现错误，会出现一个错误窗口。如果极轴的取向不理想，自动校准会以一个错误终止。

3.1.2. 手动校准

如果不适合自动校准或者以错误结束，你可以进行手动校准。用鼠标指针框选向导星，确保方框跟着向导星。点击“**Start**”。然后使用赤道仪控制面板在 **RA+** 方向偏移向导星的位置然后点击“**Stop**”。如果进行两轴模式，使用控制面板在 **DEC+** 方向偏移向导星，然后在 **RA** 方向偏移结束后点击“**Stop**”。需要知道的是移动越大，天体坐标轴越精确。注意，校准期间围绕向导星的方框不触碰图像

的边缘。

3.2. 暗场校准

在“Frame count”里选择需要叠加的图像张数。盖住镜头防止有入射光然后点击“Start”。最后会生成一张 master 帧，如果在“Camera”设置里选择了“Dark subtract”，新的帧会减去这一帧。

4. 导星

如果天体的取向确定了（请看校准），你可以开始导星。打开“Guiding”窗口，在“Guiding rate”里设置合适的值。

对于质心导星，在 start-“Square size”里设置合适的矩形尺寸。矩形的面积不能太大或太小，参照向导星的可见尺寸。

“Threshold alg”，选择阈值算法，用来计算星星的位置。推荐“Smart”接着你必须设定“Control”下的参数。RA 和 DEC 轴的参数都是独立定义的。这些参数是：

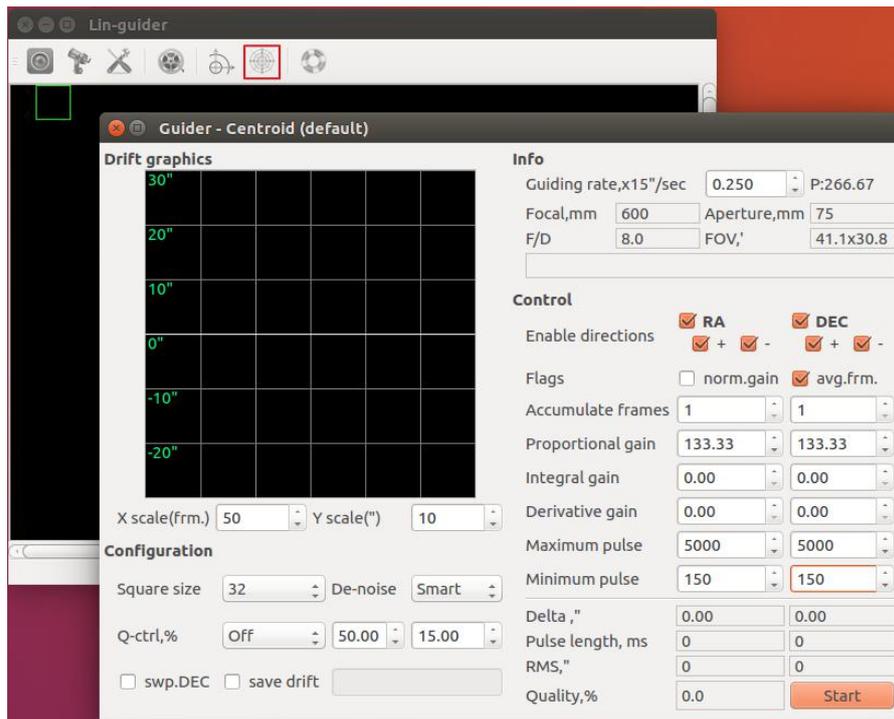
1. 使能 direction-使能或禁能使用计算轴的修正。默认都是使能的。
2. 累加帧数-使能坐标值的平均，使用 N 帧，和平均结束后的修正，默认为 1。
3. Proportional gain - PID 控制的比例系数。默认会在“info”里预先计算。
4. Integral gain - PID 控制的积分系数。默认是 0。
5. Derivative gain - PID 控制的微分系数。默认是 0（此版本里是无效的）
6. Maximum pulse - 修正信号的最大时间。受限于执行机构。默认设置为 5000 毫秒。
7. Minimum pulse - 修正信号的最小时间。默认是 100 毫秒。
8. Avg.frm. - disabled.

PID 控制系数是凭经验调整的。调节的目的是找到既不“导向不足”（修正太慢）也不“导向过度”（围绕着目标星振动）。建议勾选“Normalize gains”。这样 PID 系数 1 时意味着全修正。大部分情况下积分和微分系数可以保持为 0。

如果极轴较好的对齐，那么可以只用 DEC 轴导星，每 2-4 帧一次。这样可以避免多余的移动和不必要的振动。

“Maximum pulse”通常选择的时间大概等于工作循环（两次成功的图片获取之间的时间）。通常不需要修改。“Minimum pulse”值更重要。这个值定义了修正时间的阈值。如果计算得到的修正大于等于“Minimum pulse”，信号会被传送到赤道仪，否则被丢弃。如果阈值太大，那么导星质量会太差。如果阈值太小，零点周围的修正会太大，会导致振动。

你也可以保存导星日志为文本文件。你需要把“save drift”勾选，在“Configuration block”里设置名字。文件格式是纯文本文件，是两列数字，TA 和 DEC 的偏移。



4.3 AstroGuider(OSX)

(<http://www.cloudmakers.eu/astroguider/>)

使用方法请参照 [manual](#)

5. Live Stack Software

5.1 AstroLive USB(OSX)

<http://astrolive.io/astroliveusb.html>