



## StarSense 自动校准组件

使用说明书

#94005



## 警 告

- 禁止使用裸眼和未妥善滤光的望远镜直接观测太阳，这将导致永久性的视力损伤。
- 不要用望远镜来将太阳直接投影到任何平面上，聚焦的光束可能损坏望远镜内的光学元件。
- 不要使用置于目镜前端的太阳滤光片，不要使用未经安全认证的赫歇尔棱镜天顶来观测太阳。望远镜的聚焦作用将可能导致这些元件剧烈吸热和爆裂。爆裂之后日光将毫无过滤的射入人眼导致损伤。
- 望远镜不要疏于管理。在操作时要有熟悉操作的成人在现场，尤其是在有小孩在场的情况下。

## 简介

星特朗专利的 StarSense 技术，通过拍照确认观测点位置并进行自动校准。StarSense 通过内置的相机拍摄天空图片，并侦测分析图片里的星点。基于这些信息，StarSense 能计算出图片中心的坐标。重复数次后，系统能够建立一个精确的天空模型。一旦校准完成，你可以从手控器的数据里选择任意天体目标，StarSense 将驱动托架自动的把目标放在视野中。

## 包装清单



StarSense 相机  
相机大支架和底座  
(已预安装)



StarSense 手控器



相机小支架



4 毫米  
内六角扳手



相机到 AUX  
端口连接线



相机大支架用  
手拧螺丝，2 枚

## 系统需求

第一次安装 StarSense 时，建议准备一个广角低倍目镜和一个高倍目镜。从广角低倍目镜开始使用。

StarSense 支持大部分星特朗电脑化托架和几种不同的镜筒。兼容性表格见后。

## 托架兼容性表

兼容	不兼容
NexStar SE 系列	NexStar i 系列
CPC, CPC DX 系列	Ultima 2000 系列
NexStar GT 系列 (使用 AUX 扩展器)	早期 GOTO 托架 (比如 Compustar)
CGE Pro 系列	NexStar GPS 系列
Advanced VX 系列	
CG-5 (使用 Aux 扩展器)	
CGEM, CGEM DX 系列	
CGE 系列	
NexStar SLT 系列	
LCM 系列 (使用 Aux 扩展器)	

## 镜筒兼容性表

StarSense 相机安装在镜筒寻星镜的位置。使用标配的 2 种相机支架里的一种，安装 StarSense 相机。参考下表。

大支架	小支架
所有星特朗施卡	Celestron 6" f/8.3 折射
所有星特朗 HD 施卡	NexStar 102SLT 折射
NexStar 4SE 马 - 卡	NexStar 127SLT 马 - 卡
	NexStar 130SLT 反射
	AVX 全系列镜筒
	CG5 全系列镜筒
	NEXSTAR GT 全系列镜筒
	其他制造商制造的带寻星镜 鸠尾槽的镜筒

## 安装

安装 StarSense 相机到望远镜

1. 移除望远镜上的寻星镜和笼式支架。

注意：一些镜筒，比如 NEXSTAR SE，通过一个塑料导轨固定寻星镜。用十字螺丝刀移除导轨。

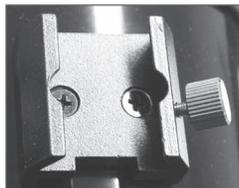


移除红点寻星镜

2. 查看镜筒兼容性表，确认你的望远镜使用大支架还是小支架。



大支架



小支架

使用十字螺丝刀安装合适的支架底座到你的望远镜上。



使用十字螺丝刀安装底座。

3. 把 StarSense 相机滑入支架底座，用固定螺丝固定到位。大支架底座从前往后插入，小支架底座从后往前插入。



安装到大底座（从前往后）



安装到小底座（从后往前）

4. 把标配的扩展端口线一头插入 StarSense 相机后面的端口，另外一头插入托架上的 AUX 端口。



注意：如果你的托架 AUX 端口不足或者没有，你需要使用 AUX 端口复制器（#93919）。把端口复制器一头插入托架 AUX 端口或手控器端口，手控器插入端口复制器。

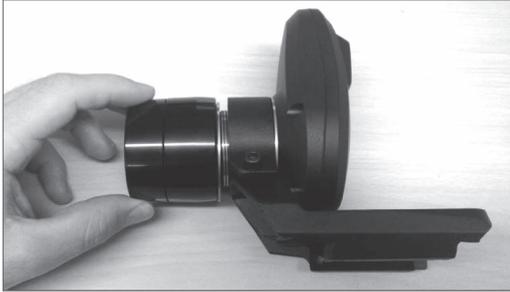
## 支架更换

相机出厂时是预安装到大支架上的，用户可能需要更换小支架。步骤如下：

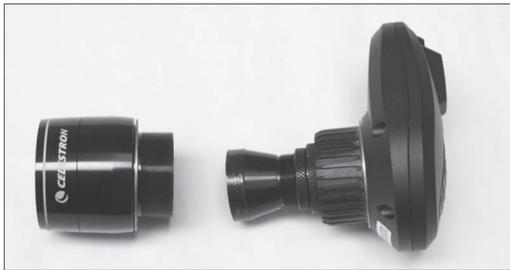
1. 用标配的 4 毫米内六角扳手松开侧面的螺丝，不要取下来。



2. 逆时针转动镜头遮光罩直到移除。



3. 把相机从大支架上取出。小心不要弄丢 2 个橙色的环。



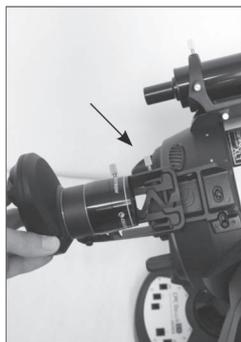
4. 把小支架按图示方向插入相机，重新把镜头遮光罩拧回原位。支架前后应该各有一个橙色环。



### 和寻星镜同时使用

虽然 StarSense 取代了寻星镜，但是用户可能还是希望用寻星镜快速确认，或者帮助 StarSense 和望远镜初始化。

星特朗 C8 和 C8HD 的第二鸠尾板会和 StarSense 相机大支架干涉。CPC800 和 CPC800HD 的叉臂也会和相机干涉。这个时候，基座和大支架要按图反向安装。



基座和支架反向安装



寻星镜和 StarSense 同时安装到 CPC800 上

### 安装 StarSense 手控器

StarSense 手控器替代 NEXSTAR 手控器，保留了 GOTO 功能，增加了 StarSense 功能，比如自动校准，多星校准，图形化 4 行 LCD 显示屏。必须使用 StarSense 手控器，NEXSTAR 手控器和相机不兼容。

1. 从托架上移除 NEXSTAR 手控器，并妥善保存。

2. 把 StarSense 手控器后面的连接线水晶头插入“Hand Control”端口。

提示：如果你把手控器插入 NEXSTAR SE 叉臂内的端口，记住卡舌是朝外的。



NEXSTAR 手控器已经替换为 StarSense 手控器

### 快速指南：校准 StarSense

在一个开阔无遮挡的地方安装好望远镜，这样可以看到大部分天空。如果有遮挡，比如建筑物，树木等，StarSense 在自动校准操作时会跳过。

**注意：**如果天空遮挡严重，参考“StarSense 手动校准”。

按安装说明，把 StarSense 手控器和相机连接到望远镜上，再移除相机防尘盖。

1. 望远镜安装好目镜，并处于初始化位置或对齐刻度线。赤道仪托架需要大致极轴校准，经纬仪托架高度角对齐刻度，镜筒水平。

2. 接通望远镜电源。手控器和相机会启动，大约 30 秒后，手控器会显示“StarSense Ready”（StarSense 就位）。

3. 按 **ALIGN** 键，按滚动键滚动到“StarSense AUTO”（StarSense 自动），按 **ENTER** 键确认。

4. 按 **BACK** 键使用手控器时间，日期和位置信息。按 **ENTER** 键编辑这些信息。

5. 按 **ENTER** 键选择“Location by City”（城市定位）。在菜单提供的清单里，用滚动键选择国家和城市。也可以按手控器左下方的 **OPTION** 键输入经纬度信息。按 **ENTER** 键移动下划线光标到下一个数值。

**OPTION** 键 

输入位置后，StarSense 会确认望远镜可能已有信息，比如 GPS 或 RTC（实时时钟）保存的位置信息。如果没有，StarSense 会提示用户输入。这些信息用户只需要输入一次。

6. 屏幕提示“Select Time Source”（选择时间源），选择望远镜可用的时间源。StarSense 会选择最佳时间源。时间源被选中后，会有一个选中标记。按 **ENTER** 键继续。

7. 输入或确认当前时间和日期。按 **ENTER** 键在时间和日期之间移动光标。

时间是 24 小时制，按时：分：秒，比如 21：30：00 表示夜间 9 时 30 分。

日期为月 / 日 / 年格式，比如 05/21/2019 表示 2019 年 5 月 21 日。

按 **ENTER** 键把下划线光标移到下一个数值。输入时区（time zone）和夏令时（Daylight Saving）是 / 否，用滚动键（6 和 9 键）选择，按 **ENTER** 键确认。

8. 确认望远镜处于初始化位置或标线对齐。屏幕显示“Set Align Start”（开始校准）时按 **ENTER** 键。

StarSense 开始校准操作。望远镜将自动转到不同天区。手控器显示“Acquiring Position”（获取位置），接着显示“Acquiring Image”（获取图像），然后显示“Sensing”（分析中）。分析完成后，显示侦测到星星的数量。

如果没有发现星星，显示“Too Few Stars”（星星太少），StarSense 驱动望远镜指向其他天区。

StarSense 开始校准操作后，不要触碰或转动望远镜。

同样，拍摄时不要遮挡，掩盖或让灯光进入相机镜头。

自动校准成功后，StarSense 手控器显示“Align Complete.”（校准完成）。

9. 按 **ENTER** 键继续。

### 第一次安装：校准中心

第一次使用 StarSense AutoAlign，StarSense 需要知道望远镜视野和相机的差异。这个校准过程是一次性的，在相机内部进行，无需调节相机和望远镜的物理位置。完成校准后，你需要再执行一次 StarSense 自动校准。

执行校准中心前，必须先进行 StarSense 自动（如前面描述）或 StarSense 手动。这样望远镜能够进行跟踪和粗略的 GOTO 精度。

1. 按 **STARS** 键，选项显示“Named”（知名恒星），按 **ENTER** 键进入知名恒星清单。

2. 从清单里选择一颗恒星，至少 2 等。LCD 下面会显示星等值，比如“Mag:1.8”（1.8 等）。用滚动键（6 和 9 键）在清单里浏览，显示到期望的恒星后，按 **ENTER** 键转到这颗星。用户无需知道恒星的未知，StarSense 会驱动望远镜指向这颗星，它应该是所指向天区最亮的一颗。

3. 通过低倍广角目镜观察，如果看不到亮星，执行步骤 4。如果能看到，跳到步骤 5。

手控器现在处于粗对中模式，回转速率较快。

4. 用手控器的方向键控制望远镜指向，直到选中的恒星进入目镜视野，尽量居中。

5. 一旦恒星在视野尽量居中了，按 **ENTER** 键。

手控器现在处于精对中模式，回转速率较慢。

6. 如果有的话，更换到高倍目镜。把恒星放到视野中心。居中最后的操作，尽量使用“上”和“右”方向键。完成后，屏幕右上会显示一个小的复选记号。（这样做有助于纠正托架的机械空程误差。）

7. 按 **ALIGN** 键。

StarSense 将捕捉一个新图像，并记录相机中的恒星偏移量，然后显示：Solution Found with a new center position displayed in coordinates on the camera.（已找到相机的新中心坐标。）。

8. 按 **ENTER** 键接受新的中心坐标数据。

现在，StarSense 知道望远镜视场中心相对于相机的位置。中心参考点确认后，不要移动 StarSense 相机。

完成此步骤后，会显示一条信息：Realignment Required（需要重新校准）。

9. 执行 StarSense 自动校准。

校准完成后，望远镜就可以随时进行观测了，StarSense 会精确的把目标放在视野中。

## StarSense 手动校准

StarSense 手动校准，可以让用户把望远镜指向期望的星空获取校准图像。这个功能对遮挡比较大的地点特别有用。手动校准精度没有自动校准精度高，但是在选择的校准区域内，精度还是足够的。

StarSense 手动校准操作如下：

1. 望远镜通电后，手控器和相机启动完成，按 **ALIGN** 键。

2. 用滚动键滚动到“**StarSense Manual**”选项，按 **ENTER** 键确认。

3. 望远镜转动到初始化位置或开关位置。经纬仪托架镜筒指向正北并水平。赤道仪托架应该对齐刻度线。带开关位置的托架会自动转到开关初始化位置。

4. 使用方向键把望远镜指向一片开阔的天空，按 **ENTER** 键。StarSense 将开始拍摄第一张图像，并在手控器上显示“**Acquiring Image**”（获取图像）

转动望远镜时，结束时使用“**上**”和“**右**”方向键。完成操作后，手控器右侧会显示一个小的复选标记。

5. 获取并处理完成图像后，会提示选择下一个校准点。使用方向键把望远镜指向一片开阔的天空，按 **ENTER** 键。

6. 获取并处理好第二张图片后，用方向键把望远镜指向距离第一个校准点尽可能远的开阔的天空，按 **ENTER** 键。

一旦第三张图片处理完成，StarSense 就完成校准，并可以投入使用。

## StarSense 用户自动校准

用户自动校准允许用户自定义 StarSense 校准时望远镜的指向位置。这个功能在天空大面积被遮挡时特别有用。要设置用户自动校准，要先执行 StarSense 手动校准。

1. 按说明书前面描述执行手动校准。选择至少相距 20 度的无遮挡天区。

2. 按 **MENU** 键，用滚动键滚动到“**StarSense**”选项，按 **ENTER** 键确认。再按滚动键滚动到“**USER AUTO ALIGN**”（用户自动校准）选项，按 **ENTER** 键。

3. 按 **ENTER** 键保存 StarSense 手动校准，同时保存你选择的天区。以后 **USER AUTO ALIGN**（用户自动校准）将指向同一区域。

现在你可以使用“**User Auto Align**”（用户自动校准）了，望远镜会自动指向之前手动校准所选择的天区。

## 提升指向精度

校准完成后，StarSense 可以通过增加更多校准参考点提升指向精度。最多可以增加 10 个校准参考点。

1. 完成校准后，连续按 **BACK** 键，直到屏幕显示“**StarSense Ready**”。

2. 按 **ALIGN** 键，屏幕显示“**Add Align Ref**”（增加校准参考点），按 **ENTER** 键。

3. 使用方向键，把望远镜指向离最后一个校准点几度的位置。接近位置时，使用**上**和**右**方向键。显示屏会显示

一个复选标记。

4. 按 **ENTER** 键，StarSense 会获取一张新图像并分析，添加一个校准参考点。

可以在不同天区重复上述过程最多 9 次。添加校准参考点可以改善托架 GOTO 模型，补偿机械误差，从而提高指向精度。

## 太阳系天体校准

太阳系天体校准通过太阳系天体目标（太阳，月球和行星）进行校准，并获得比较合适的跟踪和 GOTO 性能。这种校准方式既可以用于白天观测也可以用于夜间观测。因为 StarSense 相机在白天无法侦测天体目标，太阳系天体校准使用目镜进行。

### 警告

- 盖上相机镜头防尘盖！当你准备使用太阳进行校准时，盖上防尘盖以保护感光器。

- 不要直接利用裸眼或者是通过天文望远镜直视太阳。（除非您已经有适当的太阳滤镜）这将可能对您的眼睛造成永久且无法挽回的伤害。

- 任何时候都不能用望远镜把太阳投影到任何表面上。内部聚集的热量可能损坏望远镜或望远镜上的附件。

- 任何时候都不能使用目镜太阳滤光镜或赫歇尔棱镜天顶。聚集在望远镜内部的热量可能导致这些设备出现裂缝或爆炸，使漏出的阳光直接照射到人眼。

1. 望远镜转动到初始化位置。

2. 按 **ALIGN** 键。

3. 用滚动键滚动到“**Solar System Align**”（太阳系天体校准）选项，按 **ENTER** 键。

4. 使用滚动键在太阳系天体目标清单里滚动，寻找一个你准备用来校准的天体，按 **ENTER** 键。

**注意：**手控器只显示当前时间和地区地平线以上的太阳系天体。

5. 按屏幕提示，把望远镜指向选中的目标并放在目镜视野中心。寻星镜有助于定位目标。

6. 目标进入目镜视野后按 **ENTER** 键，移动到视野中心后按 **ALIGN** 键，完成校准，屏幕显示“**Alignment Complete**”（校准完成）。

## 太阳系天体校准窍门

使用太阳系天体校准完成后，还可以增加校准参考点（其他行星或知名恒星）提升指向精度。增加校准参考点操作如下：

1. 完成校准后，在“**Named Star**”（知名恒星）或太阳系天体清单里选择一个期望的目标，按 **ENTER** 键，转向这个目标。

2. 按 **ALIGN** 键。

3. 屏幕显示“**ADD**”（添加）一个额外校准目标还是替换已有目标。

4. 选择“**ADD**”添加额外校准目标。如果已经存在一个额外校准目标，可以选择替换掉已有额外校准目标。

5. 把目标移动到目镜视野中心。一开始是粗居中，按 ENTER 键。精居中后，按 ALIGN 键。精居中时，只使用上和右方向键。

6. 按 ALIGN 添加校准目标。

#### 其他校准功能

**保存 / 导入校准：**用于保存校准数据和导入已有校准数据。

**保存校准：**

1. 完成校准后，连续按 BACK 键，直到屏幕显示“StarSense Ready”，再按 ALIGN 键。

2. 用滚动键滚动到“Save/Load Align”（保存 / 导入校准），按 ENTER 键。

3. 用滚动键滚动到期望的存储位。一共 10 个存储位，分别为 0~9。

4. 同时按 OPTION（带星特朗 LOGO 的按键）和 ENTER 保存校准。

存储名为日期格式 YYMMDD HHMMSS（年月日 时分秒）。

**导入校准**

1. StarSense 启动完成，按 ALIGN 键。

2. 用滚动键滚动到“Save/Load Align”（保存 / 导入校准），按 ENTER 键。

3. 用滚动键滚动到你期望导入的存储位。

4. 同时按 OPTION 键和 ALIGN 键，导入校准存储位存储的校准数据。

StarSense 需要同步望远镜位置来恢复你存储的校准数据。

5. 手控器显示“Sync Reference”（同步参考）时，按 ENTER 键。

6. 在同步参考屏幕选择“Camera”（相机）。也可以选择“Switch”（开关）或 Index（对齐标线）。带开关的托架将自动转到初始化开关位置。

7. 把望远镜转到一个开阔的天区。移动最后一部分只使用上和右方向键。完成后，屏幕右上会显示一个复选标记。

8. 按 ENTER 键，StarSense 会捕捉一张图片并分析，完成同步。

**快速校准：**以望远镜初始化位置为唯一参考点，根据给定的观测地点信息确定天体目标方位。使用快速校准可以进行精度较低的 GOTO 操作。

这个操作可以让望远镜尽快进入跟踪，而无需执行 StarSense 或太阳系天体校准。

#### 同步 (SYNC)

同步到一颗恒星可以补偿恒星位置和托架天空模型之间的误差。这个功能可以提升恒星附近天区的指向精度。托架离合被松开后，可以使用同步功能，可以在不使用相机的情况下，恢复 StarSense GOTO 位置。

1. 选中一颗“Named Star”（知名亮星），同时按 OPTION 键和 ALIGN 键。

2. 把恒星放在寻星镜视野中心，按 ENTER 键。

3. 把恒星准确的放在目镜视野中心，按 ALIGN 键。最后居中时，使用上和右方向键。

#### 极轴校准

极轴校准功能通过手控器，结合数据库里的知名亮星校准托架的极轴，无需极轴镜。极轴校准仅限于赤道仪托架或使用了楔架的经纬仪。极轴校准需要在 StarSense 自动校准或手动校准后进行。建议多添加几个参考点用于改进天空模型，这样有利于极轴校准。

1. 完成托架校准并添加了几个参考点后，按 BACK 键返回到“StarSense Ready”屏幕。按 ALIGN 键，再滚动键滚动到“Polar Align”选项，按 ENTER 键。

2. 屏幕显示极轴误差。按 ENTER 键，然后从知名亮星清单里选一颗恒星，按 ENTER 键会 GOTO 到这颗星。

3. 手控器提示增加“Cal Star”（校准星）提升精度，按 BACK 键跳过。

4. 旋转托架上的纬度和水平调节螺丝，把恒星放在目镜视野中心。此时方向键被锁定，以免意外转动电机。

5. 按 ENTER 键完成极轴校准。

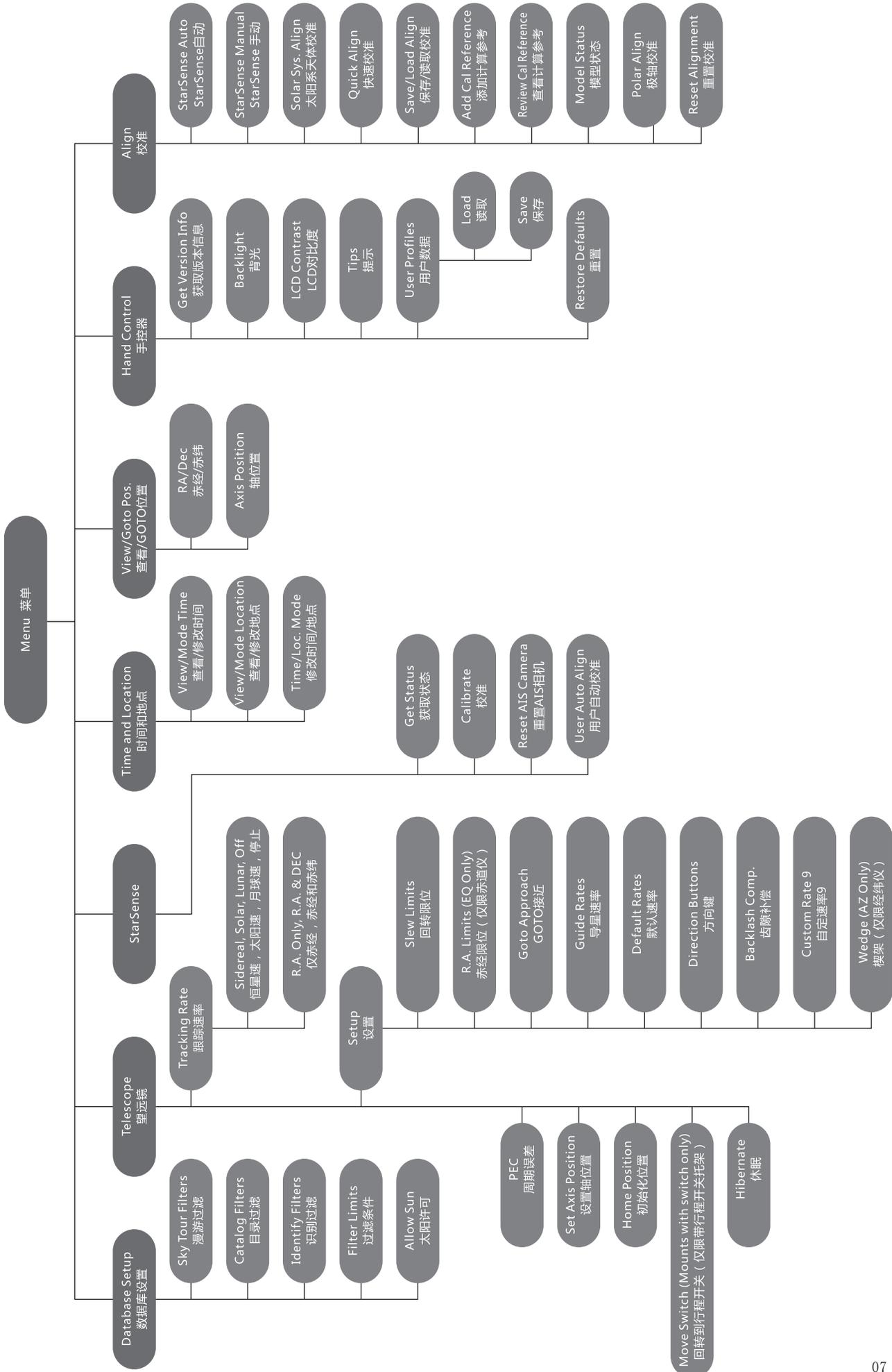
为了更好的指向精度，建议再执行一次 StarSense 自动校准。

StarSense 手控器其他使用方法和 NEXSTAR+ 手控器类似，见《NEXSTAR+ 手控器使用说明书》。

注意：StarSense 手控器为全英文。

#### 产品规格

相机规格	
感光器	120 万像素 CMOS
分辨率	1280 x 960
物镜口径	20 毫米 (2 片式)
物镜焦距	40 毫米
焦比	F/2
主控	嵌入式 LINUX 操作系统, 32 位处理器
USB 接口	USB 2.0
Aux 端口	连接到星特朗托架
手控器规格	
目标数据库	45000+
LCD	4 行显示, 红色背光
软件和固件	可升级
RS-232 端口	用于升级固件和软件





杭州天文科技有限公司

地址：浙江省杭州市拱墅区莫干山路 1418-32 号

网址：[www.celestron.com.cn](http://www.celestron.com.cn)

E-mail：[market@celestron.com.cn](mailto:market@celestron.com.cn)

全国服务热线：400-874-7878

CE.S2StarS.2101.HT