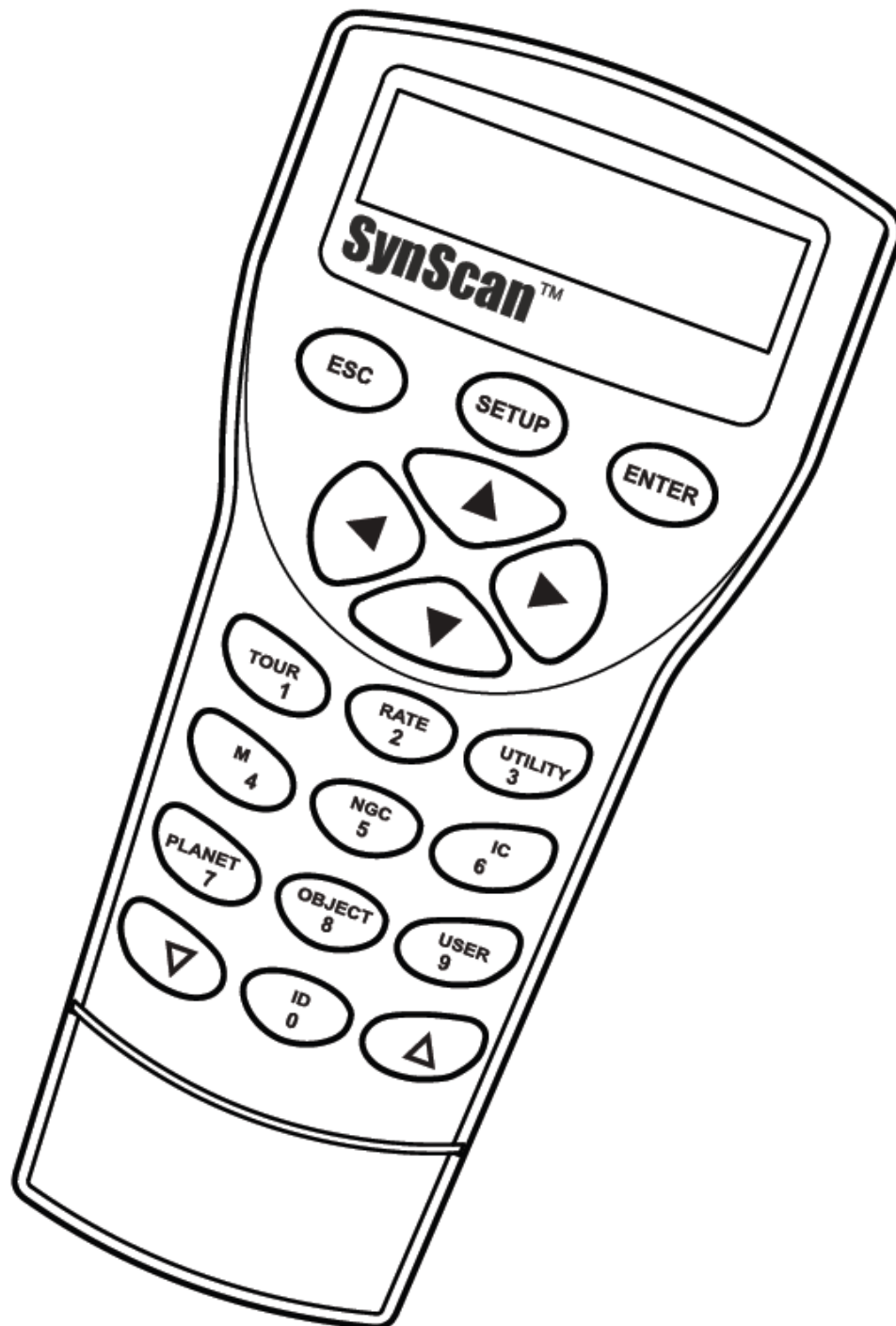


(Word to PDF Converter - Unregistered) [http://www. Word-to-PDF-Converter.net](http://www.Word-to-PDF-Converter.net)

新版SYNSCAN说明书

191112V3



Copyright © Sky-Watcher SynScan™

前 言

此说明书2013年初从官方网站上下载，经过一个月的整理翻译，结合自己对手柄和赤道仪的操作使用经验，整理出这本说明书，里面有关术语部分是按自己理解翻译，如果有不妥地方请指正。有的地方操作，没有完全按说明书翻译，感觉直译不容易理解，就按经验来翻译，一定有很多不正确的地方，希望大家批评。

这个手册完全是为了方便大家，没有任何商业目的，在圣诞来临之际，贡献给大部分菜鸟们，希望大家节日快乐！

FAYUE2000

目 录

基本操作

第一部分：SynScan产品介绍

1.1 概述和接口	6
1.2 连接设备.....	6
1.3 转动设备	6
1.4 SynScan 手柄操作模式	8

第二部分：初始化

2.1 设置设备初始位置	8
2.2 控制手柄初始化.....	9

第三部分：设备校准

3.1 选择校准模式	12
3.2 选择校准星	13
3.3 赤道仪校准模式.....	13
3.4 经纬仪亮星校准模式.....	

14	
3.5 经纬仪二星校准模式	17
3.6 提高校准精度的技巧	18
3.7 校准模式比较	19
第四部分：控制手柄菜单	
4.1 菜单	21
4.2 访问菜单	24
4.3 快捷键	24
第五部分：定位目标	
5.1 定位梅西叶星云目标	25
5.2 定位NGC和IC星表目标.....	26
5.3 定位行星和月亮	26
5.4 定位科德韦尔星表目标	27
5.5 定位SAO星表目标	28
5.6 定位星体名称、双星、和变星目标.....	28
5.7 深空漫游	29
5.8 自定义目标	29
中级操作	
第六部分：设置	
6.1 选择跟踪速率	31
6.2 空程补偿	32
6.3 设置高度角轴旋转限制	33
6.4 启动/取消辅助编码.....	33
6.5 设置自动导星速率	33
第七部分：设置控制手柄	
7.1 显示，按键，和蜂鸣	33
7.2 校准星过滤器	34
7.3 校准星排序方法.....	34
第八部分：辅助功能	
8.1 编辑日期，时间，坐标，时区，and 夏令时	43
8.2 重新校准	35
8.3 显示方位	35
8.4 显示时间和当地恒星时	35
8.5 显示版本信息	36
8.6 显示温度.....	

36	
8.7	显示电源电压.....
36	
8.8	显示北极星方位.....
36	
8.9	显示极轴校准误差.....
36	
8.10	改变极轴镜照明亮度.....
37	
8.11	识别目标.....
37	
8.12	同步编码器
37	

高级操作

第九部分：连接计算机

9.1	天文应用操作.....
38	
9.2	PC连接模式
38	

第十部分：升级固件

10.1	硬件要求.....
39	
10.2	准备
39	
10.3	更新固件.....
39	
10.4	故障排除.....
40	

第十一部分：高级功能

11.1	设备归位.....
41	
11.2	指向精度优化
42	
11.3	极轴校准.....
43	
11.4	相机控制
45	
11.5	赤道仪周期错误修正.....
46	
11.6	自动归位偏移校准.....
48	

第十二部分：使用SynScan GPS模块

12.1	SynScan GPS模块控制手柄初始化.....
48	
12.2	检查GPS 信息.....
49	

附录

附录 I	：修正锥度误差.....
51	
附录 II	：SynScan自检
53	
附录 III	：端口图解
54	
附录 IV	：规格
55	

第一部分 SynScan产品介绍

1.1 概述和接口

SynScan 控制手柄和接口如图 1.1



Fig. 1.1

1.2 连接设备

连接设备基座和控制手柄的接口是8针（RJ-45）线缆，下面表列出不同设备使用接口。

控制手柄接口		设备基座接口
设备型号		
EQ6 Pro	8-pin RJ-45	D-sub 9 Male
HEQ5 Pro, EQ5 Pro, EQ3 Pro, AZ-EQ6 GT, EQ8		8-pin RJ-45
所有经纬仪		6-pin RJ-12

1.3 转动设备

很多情况下，用户需要使用方向键按不同速率来转动设备，下面是操作指南：

1. 方向键的左右键是控制赤经轴（R.A.）转动（对于赤道仪）或方位轴（az）转动（对于经纬仪）。
2. 方向键的上下键是控制赤纬轴（Dec.）转动（对于赤道仪）或高度轴（alt）转动（对于经纬仪）。
3. 大部分情况下，按“RATE/2”键，会出现速率选择操作：
 - 屏幕上显示设置速率“Set Speed”，下面显示当前速率“Rate = *x”。
 - 从“0-9”选择一个数字来设置新速率。

- 按“ENTER”键返回上级菜单。
- 如果用户不按“ENTER”键，可继续改变转动速率。
- 如果在5秒内没有操作，保持设置速率并返回上级菜单。

4. 下面列出所有速率

速率	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
倍数*	0.5X	1X	8X	16X	32X	64X	128X	400X	600X	Max

- 速率7/8/9用于快速转动赤道仪。
- 速率5/6用于在导星镜视野中移动一个目标。
- 速率2/3/4用于目镜视野中移动一个目标。
- 速率0/1用于高倍数观测或手动跟踪视野中移动一个目标。

注意：1. 这里倍数是相对地球自转速度。

2. 对于赤道仪这个是目标的漂移速率，并不是轴转动速率。

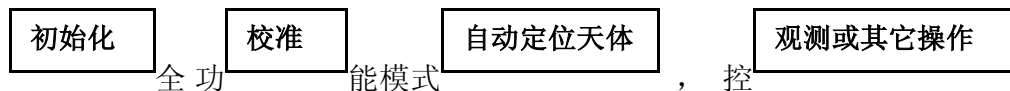
3. 最大速度是变化的，大部分超过800 X 3.4 1 1 1

1.4 SynScan 控制手柄操作模式

SynScan控制手柄有三种操作模式：全功能模式，简易跟踪模式和独立模式。

1. 全功能模式：

下面是全功能操作图解。

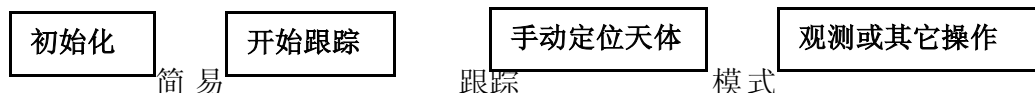


控制手柄需要连接到赤道仪上，打开赤道仪基座电源后，控制手柄完成“初始化”程序，下面“校准”程序建立基座和天空坐标，“校准”结束后，控制手柄高精度“GOTO”功能可自动寻找定位被观测的天体目标。

全功能模式是最通用的操作方式。

2. 简易跟踪模式：

下面是简易跟踪模式图解。

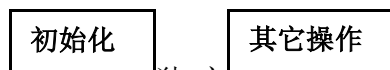


控制手柄也需要连接赤道仪上，打开赤道仪基座电源前，首先设置好初始位置（参照2.1），打开电源，控制手柄完成“初始化”程序，用户可跳过“校准”程序，直接开始跟踪功能（参照6.1）。用户先选择一个被观测天体，然后用控制手柄方向键人工寻找定位目标，然后打开跟踪功能，这种目标定位比较粗糙。

简易跟踪模式，适用于比较亮的天体目视观测，如行星、月亮或太阳。如果用户没有打开跟踪功能，简易跟踪模式也可用于地面目标观测。

3. 独立模式：

下面是独立模式图解。



独立模式，控制手柄不需要连接到赤道仪基座上，一旦控制手柄通电，“初始化”程序完成后，用户可通过手柄查询天体目标和其他信息（如恒星时间、北极星方位等）。

第二部分：初始化

2.1 设置设备初始位置

在赤道仪基座通电之前，需要设置一个初始位置，对于赤道仪和经纬仪初始位置是不一样的。

1. 赤道仪初始位置：

- 赤道仪调节水平。
- 赤经 (R.A.) 轴对准北天极 (北半球) 或南天极 (南半球)。
- 平衡锤位于最低位置。
- 望远镜对准北天极 (北半球) 或南天极 (南半球)。

2. 经纬仪初始位置

在控制手柄“全功能模式”下操作，没有特殊初始位置要求。

在控制手柄“简易跟踪模式”下操作，需要设立如下初始位置：

- 经纬仪调节水平。
- 望远镜水平，并对准北极 (注：不是指南针的磁北)

2.2 控制手柄初始化

一旦赤道仪设置好初始化，用户可以打开基座电源，在控制手柄上开始初始化程序，下面是步骤：

1. 选择操作模式

控制手柄固件版本3.32或更高版本支持赤道仪和经纬仪，当连接和选择操作模式时候，控制手柄可检测到仪器的类型。对于赤道仪/经纬仪双模式设备，比如：AZ-EQ6 GT，控制手柄需要用户选择操作模式。

- 在第一行屏幕显示“操作模式”。
- 用底部两个滚动按键来选择“EQ Mode”或“AZ Mode”。
- 按“ENTER”键确认选择。

2. 固件版本显示

控制手柄发出一个长蜂鸣声，并显示固件版本。

- 按“ENTER”键进行下一步，按“ESC”返回上一步。
- 用户可以在这一步用方向键旋转赤道仪。

3. 警告信息确认

控制手柄会显示一条警告信息，有关用望远镜直接观测太阳的危险。

- 按“ENTER”键确认后，进入下一步，按“ESC”键返回上一步 (固件版本显示)。
- 用户可以在这一步用方向键旋转赤道仪。

4. 自动返回初始位置 (仅仅适用于EQ8)

这步仅仅适用于有自动返回功能的赤道仪 (如EQ8)

- 屏幕第一行显示“Auto-Home?”，第二行显示“1) YES 2) NO”。
- 按“2”跳过这一步，进入下一步。
- 按“1”开始自动返回程序，一旦完成屏幕出现“Home Position Established”，表示已经返回初始位置，按“ENTER”进行下一步。
- 当自动返回期间，按“ESC”键将终止程序，屏幕显示“Home Position NOT Established”，表示程序被取消，按“ENTER”进行下一步。

5. 设置观测位置

地理坐标：屏幕第一行显示“Enter Location”，输入地理位置，第二行显示经度和纬度。

- 在光标位置按数字键输入本地的经度和纬度。
- 当相应东/西经和北/南纬字符闪烁，用滚动键选择 (E/W为经度，N/S为纬度)。
- 用左右方向键移动光标。
- 按“ENTER”键输入确认，并进入下一步。
- 按“ESC”键返回第4步或第3步。

时区：屏幕第一行显示“Set Time Zone”，第二行显示当地时区。

- 在光标位置按滚动键选择“+”或“-”，“+”适用于东半球时区 (欧洲、非洲、亚洲、大洋洲)，“-”适用于西半球时区 (北/南美洲)。
- 在光标位置按数字键输入时区代码。
- 按“ENTER”键输入确认，并进入下一步。
- 按“ESC”键返回上一步。

日期、时间、夏令时

- 当显示“Date: mm/dd/yyyy”，按要求格式输入当前日期 (如：

10/24/2012)，按“ENTER”键输入确认，并进入下一步，按“ESC”键返回地理坐标。

- 当显示“Enter Time”，按24小时格式输入当前时间（如18:30:00），按“ENTER”键进入12小时格式显示，再按“ENTER”键输入确认，并进入下一步，按“ESC”键返回上一步。
- 当显示“Daylight Saving?”，按滚动键选择“Yes”或“No”，选“Yes”表明前面输入的时间为夏令时，而“No”表明是标准时间，按“ENTER”键输入确认，并进入下一步，按“ESC”键返回上一步。

6. 显示北极星方位

这步仅仅适用于赤道仪，用于在赤道仪极轴镜视野中北极星的方位。

- 屏幕显示“Polaris Position in P.Scope = HH:MM”，当使用极轴镜校准极轴时，用户可设想在极轴镜视野中有一个像表盘一样的大圆面，12:00在顶部，北极星就在“表盘”对应的“HH:MM”时间刻度上。
- 按“ENTER”键输入确认，并进入下一步，按“ESC”键返回上一步。

7. 开始校准

这是控制手柄初始化程序最后一步，屏幕显示“Begin Alignment?”

1) YES 2) NO”，用户来选择。

按“1”开始校准程序：校准后控制手柄按全功能模式进行操作（参照1.4）

按“2”跳过校准程序：控制手柄进入待机状态。

- 用户可以开启跟踪功能（参照6.1），或使用GOTO功能粗略定位目标天体（参照第5部分），两种操作都在简易模式下（参照1.4）。
- 用户也能开始校准程序，使控制手柄运行在全功能模式下（参照8.2）。
- 用户可用方向键旋转设备观测地面目标，控制手柄“User-Defined Objects”功能用于地面目标观测（参照5.8）。

第三部分 设备校准

3.1 选择校准模式

开始校准程序之前，用户需要选择校准模式，不同类型设备校准模式不一样，如下：

- 赤道仪：一星校准（1-Star Align.），二星校准（2-Star Align.），三星校准（3-Star Align.）。
- 经纬仪：最亮星校准（Brightest Star）或二星校准（2-Star Align.）。

注意：每种校准模式详细说明和对比参照3.7。

操作步骤：

- 在屏幕第一行显示校准“Alignment:”。
- 在屏幕第二行按滚动键选择校准模式。
- 按“ENTER”键输入确认，并进入下一步（3.2）。
- 按“ESC”键跳过校准程序进入待机状态。

3.2 选择校准星

在这一步，用户需要从控制手柄提供目录里选择一个或多个校准星，然后调节设备使校准星位于望远镜视野中心，设备采集数据来调整设备坐标与天空坐标之间换算。

根据不同类型的设备，选择校准星步骤和校准模式相应不同，用户依据设备和校准模式来选择操作步骤：

- 3.3 赤道仪的校准模式
- 3.4 经纬仪最亮星校准模式
- 3.5 经纬仪二星校准模式

3.3 赤道仪校准模式

校准第一颗星：

1. 屏幕第一行显示“Choose 1st Star”，使用滚动键在提供的星体目录中查

阅，按“ENTER”键确认屏幕上选择的第一颗星，设备会自动旋转并使望远镜指向天空中选择的校准星。

2. 设备停止后，控制手柄发出一个长音，并显示“Use dir. keys to center object”，这时望远镜指向非常接近第一颗星（通常会出现在寻星镜视野中），同时控制手柄跟踪功能也被打开，防止目标漂移出望远镜的视野。
3. 现在用户可以使用方向键移动望远镜来调整校准星，也就是说，调整第一颗星位于寻星镜中心，进一步调整到望远镜目镜的中心，按“ENTER”键确认，然后进入下一步。通常，用户用速率5或6来调整寻星镜中校准星，用速率2或3来调整目镜中校准星。
4. 如果用户之前选择一星校准模式，这时控制手柄上显示“Alignment Successful”，按“ENTER”键完成校准程序。
5. 如果用户之前选择二星校准或三星校准模式，控制手柄将进入下一步。

校准第二颗星：

1. 同样，用户首先选择和校准第二颗星，操作与第一颗星步骤一样。
2. 如果用户之前选择二星校准模式，控制手柄显示“Alignment Successful”确认校准第二颗星。
3. 二秒后，屏幕显示设备极轴校准偏移，“Mel”是高度角偏移值，“Maz”是方位偏移值。
4. 如果用户之前选择三星校准模式，控制手柄将进入下一步。

校准第三颗星：

操作步骤与校准第二颗星相同。

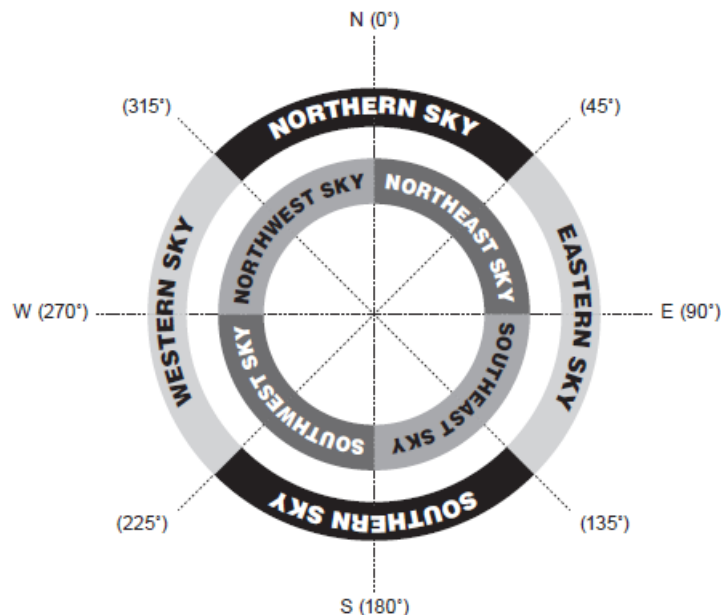
中断校准程序：

1. 当设备旋转校准期间，用户可按“ESC”键终止，控制手柄屏幕显示“Mount stopped. Press any key...”。
2. 按任何键后，控制手柄要求用户选择另一颗校准星。
3. 再次按“ESC”键，屏幕显示“Exit Alignment? 1) YES 2) NO”，按1键退出校准程序，按2键返回校准星选择。

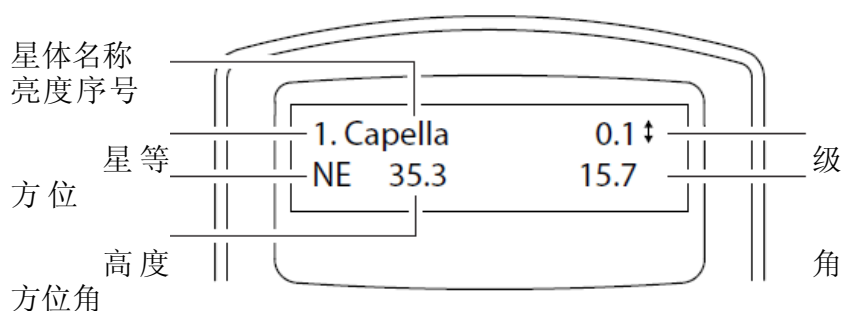
3.4 经纬仪亮星校准模式

校准第一颗星：

1. 首先用肉眼在天空中寻找一颗最亮星，估计其水平区域。
2. 控制手柄显示“Select Region”，用户用滚动键依据下面图中选择一个区域，最亮的星对应在选择的区域，按“ENTER”键确认选择并进入下一步。



3. 控制手柄在选择的区域会形成一个亮星目录，目录按亮度从大到小排序，用户可用滚动键查阅目录，下面举例说明：



- 只有1.5等以上星体才会出现在目录上，如果在选择的区域没有1.5等级以上星体，控制手柄会显示“No object found in this region.”。
 - 如果目录中现在许多亮星，用户可依据控制手柄提供的方位、高度和等级与天空中亮星进行识别确认。
 - 选择一个星体（通常是最亮一颗）作为第一校准星，并按“ENTER”键进入下一步，按“ESC”键返回上一步。
4. 现在屏幕上显示“Point scope to RR ZZ.Z’ TT.T’”，表明望远镜指向RR区域，准确方位是ZZ.Z度，高度是TT.T度。用户可用方向键移动设备使望远镜对准上面选择的第一颗校准星，使第一颗校准星位于寻星镜或红点寻星镜视野中心，按“ENTER”键进入下一步。
 5. 现在屏幕显示“Ctr. Star NNNN”，这里NNNN是选择的第一颗校准星名字，星体已经在望远镜视野中，用户可用方向键调整到目镜中心，然后按“ENTER”键进入下一步。

校准第二颗星：

1. 如果第一颗校准星不是恒星，屏幕上显示“Choose 2nd Star”，否则，显示“Choose 1st Star”。
2. 用滚动键选择目录里星体名称，按“ENTER”键确认作为第二颗校准星，设备自动转动并指向天空中第二颗校准星。
3. 当设备停止后，控制手柄发出一个长音，并显示“Use dir. keys to center object”，现在望远镜指向非常接近第二颗校准星（通常已经出现寻星镜视野中）。
4. 现在用户用方向键移动望远镜，也就是，使第二颗校准星位于寻星镜中心，继续调整直到位于望远镜目镜中心，按“ENTER”键确认中心星体，并进入下一步。通常，用户使用速率5或6来调整寻星镜中校准星，用速率2或3调整望远镜目镜中校准星。
5. 如果第一颗校准星不是恒星，控制手柄会显示“Alignment Successful”，按“ENTER”键完成校准程序。
6. 如果第一颗校准星是恒星，控制手柄会显示“Choose 2nd Star”，重复第2步完成校准程序。

中断校准程序：

1. 当设备旋转校准期间，用户按“ESC”键终止，控制手柄会显示“Mount stopped. Press any key...”。
2. 再次按“ESC”键，屏幕显示“Exit Alignment? 1) YES 2) NO”，按1键退出校准程序，按2键返回校准星选择。

3.5 经纬仪二星校准模式

校准第一颗星：

1. 在屏幕第一行显示“Choose 1st Star”，用户用滚动键查阅星体目录，按“ENTER”键选择确认第一颗校准星。
2. 屏幕上显示“Point scope to ZZZ.Z’ TT.T’”，表明望远镜指向方位是ZZ.Z度，高度是TT.T度，这个也是选择第一颗校准星的方向，用户可用方向键移动设备使望远镜对准这颗校准星，使其位于寻星镜或红点寻星镜视野中

心，按“ENTER”键进入下一步。

3. 现在屏幕显示“Ctr. Star NNNN”，这里NNNN是选择的第一颗校准星名字，星体已经在望远镜视野中，用户可用方向键调整到目镜中心，然后按“ENTER”键进入下一步。

校准第二颗星：

1. 屏幕显示“Choose 2nd Star”，用户用滚动键查阅星体目录，按“ENTER”键选择确认第二颗校准星，设备自动旋转使望远镜指向天空中第二颗校准星。
2. 当设备停止后，控制手柄发出一个长音，并显示“Use dir. keys to center object”，现在望远镜指向非常接近第二颗校准星（通常已经出现寻星镜视野中）。
3. 现在用户用方向键移动望远镜，也就是，使第二颗校准星位于寻星镜中心，继续调整直到位于望远镜目镜中心，按“ENTER”键确认中心星体，并进入下一步。通常，用户使用速率5或6来调整寻星镜中校准星，用速率2或3调整望远镜目镜中校准星。
4. 控制手柄会显示“Alignment Successful”，按“ENTER”键完成校准程序。

中断校准程序：

1. 当设备旋转校准期间，用户按“ESC”键终止，控制手柄会显示“Mount stopped. Press any key...”。
2. 按任何键控制手柄要求用户选择另一个校准星。
3. 再次按“ESC”键，屏幕显示“Exit Alignment? 1) YES 2) NO”，按1键退出校准程序，按2键返回校准星选择。

3.6 提高校准精度的技巧

目镜

非常重要的步骤是把校准星移动到望远镜目镜视野中心，因此：

- 推荐使用带十字丝目镜。
- 如果没有十字丝目镜，试着用短焦目镜。
- 在校准过程中，不要改变和转动目镜。

空程

所有设备两个轴上都有或多或少的空程，避免来自空程的校准误差，下面几点引起用户注意。

- 当在目镜定位校准星的时候，始终使用向上和向右方向键移动。
- 如果使用向上和向右方向键移动，校准星移动过了，用向左或向下方向键返回视野，然后再用向右或向上方向键调整中心。

校准星选择

校准星的选择也决定校准的成功率，参考3.7，不同设备和校准模式。

3.7 校准模式比较

1. 赤道仪一星校准

优点：校准速度快。

前提条件：

- 极轴精确校准
- 锥度误差小（在赤道仪操作手册里有校准锥度误差程序）

如果锥度误差比较大，将在赤经上出现偏移，当控制手柄定位一个目标，校准星出现在子午线另一边，在赤纬上出现偏移。

选择校准星原则：

- 选择一个赤纬值较小星体（子午线附近）作为校准星，有助于在望远镜目镜中获得赤经较高移动精度。
- 如果设备存在锥度误差或用户也不确定，推荐在观测目标附近选择一个校准星。

2. 赤道仪二星校准

优点：如果目视观测，不需要精准对极轴。

前提条件：锥度误差小。

选择校准星原则:

- 两个校准星之间赤经值不要太接近，差值不要太小，推荐相差3h到9h之间。
- 如果设备存在锥度误差或用户也不确定，推荐选择的两颗校准星在子午线同侧，其赤纬绝对值最好在10到30度之间。

注意：如果设备极轴很精确，不需要选择二星校准模式，直接用一星校准即可。

3. 赤道仪三星校准

优点:

- 即使存在锥度误差，指向依旧精准。
- 如果目视观测，不需要精准对极轴。

前提条件: 子午线两侧没有视线遮挡。

选择校准星原则:

- 三颗校准星分布在子午线两侧。
- 在子午线同侧的两颗校准星，赤经值的差大于3h，赤纬绝对值差在10到30度之间 ($10^\circ < |\text{Dec1} - \text{Dec2}| < 30^\circ$)。
- 如果存在锥度误差或用户不确定，消除影响办法是，所有三颗校准星有同样的赤纬（靠近天赤道）。

注意：如果用户确认没有锥度误差（或很小），那么不需要选择三星校准模式，用二星校准模式或一星校准模式即可。

4. 经纬仪

亮星校准模式适合夜晚不能确认星体的初级水平用户，二星校准模式适合夜晚可辨识星体名称的用户，两个校准模式精度一样。

选择校准星原则:

- 两个校准星的高度角推荐在15到60度之间，差值在10到30度之间。
- 两颗校准星的方位角差值在45到135度之间，最好接近90度。

第四部分 控制手柄菜单

1 菜单

控制手柄使用菜单包含各种功能，下面是展示结构：

1. 设置模式 (SETUP MODE)

- 日期 (Date)
- 时间 (Time)
- 观测点 (Observ. Site)
- 夏令时 (Daylight Saving)
- 校准 (Alignment)
 - i. 一星校准 (1-Star Align.) #
 - ii. 二星校准 (2-Star Align.)
 - iii. 三星校准 (3-Star Align.) #
 - iv. 亮星校准 (Brightest Star) ^
 - v. 极轴校准 (Polar Align.) # *
- 校准星 (Alignment Stars)
 - i. 滤波器 (Adv. Filter)
 - ii. 排序 (Sort By)
- 空程 (Backlash)
- 跟踪 (Tracking)
- 自动导星速率 (Auto Guide Speed) #
- 海拔限制 (Elev. Limit) ^
- 辅助编码 (Aux. Encoder) +
- 同步编码 (Sync. Encoder)
- 手柄设置 (Handset Setting)
- 出厂设置 (Factory Setting)

2. 通用功能 (UTILITY FUNC.)

- 显示位置 (Show Position)
- 显示信息 (Show Information)
 - i. 时间 (Time)
 - ii. 版本 (Version)
 - iii. 温度 (Temperature)
 - iv. 电源电压 (Power Voltage)
 - v. 北极星位置 (Polaris Pos.)
 - vi. 单独错误 (P.A. Error) #
- 识别 (Identify)
- 初始位置 (Park Scope)
 - i. 原位置 (Home Position)
 - ii. 当前位置 (Current Pos.)
 - iii. 自定义位置 (Custom Pos.)
- PAE
 - i. PAE校准 (*PAE Align*)
 - ii. 清除PAE数据 (*Clear PAE Data*)
- GPS
- 电脑连接模式 (PC Direct Mode)
- 极轴镜LED灯 (Polar Scope LED) # +
- PEC跟踪 (PEC Training) # +
- 摄像控制 (Camera Control) # +

3. 目标列表 (OBJECT LIST)

- 星体名称 (Named Star)
- 太阳系 (Solar System)
- NGC星表 (NGC Catalog)
- IC星表 (IC Catalog)
- 梅西叶星表 (Messier Catalog)
- 科德韦尔星表 (Caldwell Catalog)
- SAO星表 (SAO Catalog)
- 双星 (Double Star)
- 变星 (Variable Star)
- 用户目标 (User Object)
 - i. 取消目标 (Recall Object)
 - ii. 新目标 (New Object)
- 深空漫游 (Deep Sky Tour)

注意:

- # 适用于赤道仪
- ^ 适用于经纬仪
- * 仅仅适用于二星校准或三星校准完成后
- + 仅仅适用于特定设备或控制电机

2 进入菜单

控制手柄仅仅在初始化后, 或星体校准程序完成后才能进入, 用户可使用“ESC”键, “ENTER”键和两个滚动键使用菜单。这些键的功能:

- ESC键, 用于返回上一级菜单或退出当前操作, 按ESC键几次后可返回菜单首页。
- ENTER键, 用于进入子菜单, 或开始末页操作。
- 滚动键, 用于在同一级子菜单里滚动翻阅。

3 快捷键

控制手柄提供快捷键用于常用子菜单访问, 当控制手柄在待机模式时才能使用快捷键, 也就是说, 控制手柄不执行特殊操作。如果快捷键没有进入, 用户总能按ESC键退出当前操作。下面是快捷键列表和功能:

- SETUP: 进入设置的子菜单。

- TOUR: 进入深空漫游 (Deep Sky Tour) 功能。
- UTILITY: 进入通用功能子菜单。
- M: 进入梅西叶星表子菜单。
- NGC: 进入NGC星表子菜单。
- IC: 进入IC星表子菜单。
- PLANET: 进入太阳系 (Solar System) 。
- OBJECT: 进入目标列表目录, 并开始星体名称子菜单。
- USER: 进入用户目标子菜单。
- ID: 进入识别功能。

第五部分 定位目标

用户可使用几个流行天体表储存在控制手柄上, 控制望远镜定位一个特殊目标, 这个目标定位作用非常有用, 不仅是对全功能模式 (1.4.1), 而且是对简易跟踪模式 (1.4.2)

1 定位梅西叶星云目标

1. 选择一个目标:

在控制手柄上按“M”快捷键, 屏幕显示“Messier Catalog / Messier =”, 等待输入1到110之间三位数梅西叶星云索引数字。

- 在光标的位置用数字键输入数字。
- 用左右方向键移动光标。
- 三位数字可以0开始, 如001、01、1。
- 按“ENTER”键进入下一步。

2. 观测信息

- 如果选择的目标在地平线以下, 控制手柄会显示“Below horizon”2秒, 否则会显示目标正确的方位角和高度角。
- 用户使用滚动键可浏览下面信息: J2000天体坐标, 星等 (MAG=), 升起时间 (Rise:), 通过时间 (Transit:), 设定时间 (Set:), 尺寸 (Size=) 和相关星座 (Constellation:)
- 按“ENTER”键进入下一步。

3. 定位目标

屏幕显示观测目标“View Object?”

- 按ESC键返回上一步。
- 按“ENTER”键使设备转向目标, 当停止时候, 控制手柄会给出一个长音, 然后返回上一步, 并开始自动跟踪目标。
- 按ESC键停止设备, 屏幕显示“Mount stopped. Press any key...”, 用户按任何键返回上一步。

注意: 设备在以下情况不转动

- 目标在地平线以下。
- 使用经纬仪, 目标高度角超过控制手柄设置限制 (11.3), 屏幕会显示“Target over slew limit”。

2 定位NGC和IC星表目标

定位NGC和IC星表目标与梅西叶星云定位步骤相似 (5.1), 下面几点不同:

- 按“NGC”快捷键进入NGC星表, 屏幕显示“NGC Catalog / NGC =”, NGC星表索引数字范围从1到7840。
- 按“IC”快捷键进入IC星表, 屏幕显示“IC Catalog / IC =”, IC星表索引数字范围从1到5386。

3 定位行星和月亮

1. 选择一个目标

按“PLANET”快捷键, 屏幕上第一行显示“Solar System”, 使用两个滚动键浏览第二行星体名称目录, 包括水星、金星、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星和月亮, 按“ENTER”键选择一个目标。

2. 观测目标信息

- 如果选择目标在地平线以下，控制手柄会显示 “Below horizon” 2秒，否则，显示目标正确方位角和高度角。
 - 用户使用滚动键可浏览下面信息：J2000天体坐标，升起时间（Rise:），通过时间（Transit:），设定时间（Set:）。
 - 按 “ENTER” 键进入下一步。
3. 定位目标
操作程序与梅西叶星云定位步骤相似，参照5.1细节。
4. **定位科德韦尔星表目标**
1. 选择一个目标
按 “OBJECT” 快捷键，屏幕上第一行显示 “Object List”，用两个滚动键浏览目录直到显示 “Caldwell Catalog”，然后按 “ENTER” 键，屏幕显示 “Caldwell Catalog / Cald. #=”，三位数的科德韦尔星表索引数字在1到109之间。
2. 观测目标信息
操作程序与梅西叶星云定位步骤相似，参照5.1细节。
3. 定位目标
操作程序与梅西叶星云定位步骤相似，参照5.1细节。
- 5.5 **定位SAO星表目标**
1. 选择一个目标
- 按 “OBJECT” 快捷键，屏幕上第一行显示 “Object List”，用两个滚动键浏览目录直到显示 “SAO Catalog”，然后按 “ENTER” 键，屏幕显示 “SAO Catalog / SAO 0000xx”，六位数的SAO星表索引数字前四位先输入（如SAO 0238xx），按 “ENTER” 键，然后控制手柄显示与其数据库前四位匹配第一个SAO数字（如SAO 023801）。
 - 使用滚动键改变后两位数字，直到屏幕显示需要的SAO索引数字，按 “ENTER” 键确认输入（如SAO 023825）。
- 注意：在控制手柄的SAO星表是一个子集，仅仅包含8等星以上的亮星。
2. 观测目标信息
操作程序与梅西叶星云定位步骤相似，参照5.1细节。
3. 定位目标
操作程序与梅西叶星云定位步骤相似，参照5.1细节。
- 5.6 **定位星体名称，双星和变星目标**
1. 选择一个目标
按 “OBJECT” 快捷键，屏幕上第一行显示 “Object List”，用两个滚动键浏览目录直到显示 “Named Star”、“Double Stars” 或 “Variable Stars”，然后按 “ENTER” 键选择，确认后使用滚动键浏览和寻找需要的星体名称，按 “ENTER” 键确认选择。
2. 观测目标信息
操作程序与梅西叶星云定位步骤相似，参照5.1细节。
注意：在第二步操作时候，分离角（Separation:）和方位角（Position Angle）数据用于双星，最大星等（Max. MAG=），最小星等（Min. MAG=），变化周期（Period=）是用于变星。
3. 定位目标
操作程序与梅西叶星云定位步骤相似，参照5.1细节。
- 5.7 **深空漫游**
控制手柄可以在当前星空生成一个最有名的深空目标目录，用户可以一个一个去选取，控制手柄可自动指向这些目标来观察，这就是 “Deep Sky Tour” 的功能。
1. 选择一个目标
按 “TOUR” 快捷键，屏幕上第一行显示 “Deep Sky Tour”，用户可以用滚动键浏览深空目录名称，按 “ENTER” 键选择。
2. 观测目标信息

- 屏幕显示属于深空目标目录，同样目录索引数字在第一行，目标目前的方位角和高度角显示在第二行。
 - 用滚动键浏览目标J2000天体坐标，星等 (MAG=)，升起时间 (Rise:)，通过时间 (Transit:)，设置时间 (Set:)，尺寸 (size=) 和相关星座 (Constellation:)。
 - 按“ENTER”键进入下一步。
3. 定位目标
操作程序与梅西叶星云定位步骤相似，参照5.1细节。

5.8 自定义目标

用户可以自定义多达25个观察目标。

定义新目标:

1. 按“USER”快捷键，屏幕会显示“User Object”，按滚动键直到“New Object”出现在屏幕，然后按“ENTER”键。
2. 屏幕显示“Coord. Type 1)RA/Dec 2)Axis”，按“1”进入天体的赤经/赤纬坐标，按“2”进入到达目标坐标。
 - 如果选择“**R.A./Dec.**”坐标，屏幕显示望远镜此刻指向的坐标。
 - 如果选择“**Axis**”坐标，屏幕显示设备两个轴线坐标，第一个数字是赤经或方位角轴坐标，第二个数字是赤纬或高度角轴坐标。
3. 使用左右方向键移动光标和数字键来编辑坐标，滚动键改变赤纬坐标和高度角坐标符号，编辑后按“ENTER”键。
4. 屏幕显示“Save?”。
 - 按ESC键，没有保存坐标而进入下一步。
 - 按ENTER键再次开始保存坐标，用滚动键选择一个储存索引数字，数字在1到25之间，并按ENTER键保存新坐标。
5. 屏幕显示“View Object?”。
 - 按ENTER键旋转设备指向坐标。
 - 按ESC键退出设备没有移动。

召回目标:

1. 按“USER”快捷键，屏幕显示“User Object / Recall Object”，按ENTER键。
2. 用滚动键浏览从1到25定义的索引目标，然后按ENTER键，如果选择目标之前没有定义，控制手柄停留在这一步继续选择另一个目标，否则进入下一步。
3. 屏幕显示选择目标的坐标，按ENTER键再次进入。
4. 屏幕显示“View Object?”。
 - 按ENTER键，设备开始旋转指向选择目标，如果目标是一个天体，设备完成旋转后开始自动跟踪。
 - 按ESC退出。

第六部分 设置

6.1 选择跟踪速率

1. 进入菜单“SETUP\Tracking”，并按ENTER键。
2. 用滚动键浏览下面选项，并按ENTER键确认。
 - Sidereal Rate: 提供恒星速率用于观测跟踪星体、深空目标和恒星天体目标。
 - Lunar Rate: 提供月亮速率用于观测月亮。
 - Solar Rate: 提供太阳速率用于观测太阳。
 - Stop Tracking: 停止跟踪。
 - PEC+Sidereal: 提供恒星速率，并打开周期误差校正 (PEC) 功能，仅仅适用于赤道仪。

注意：没有进行一星校准，用户依旧可以打开跟踪功能，在这种情况下，赤道仪的极轴校准要非常精准，在打开电源前，还需要建立合适的起始位置（参照2.1）。

6.2 空程补偿

如果驱动电机有空程，在望远镜视野中，用方向键移动一个目标时候，会出现一个延迟。当用相反方向键移动时候，控制手柄能按特定间隔高速转动设备，这样的空程补偿功能有助于获得设备更快响应。用户可以输入设备两轴空程数值：

1. 进入菜单“SETUP\Backlash”，并按ENTER键。
2. 屏幕显示“Azm = XoXX' XX”或“RA = XoXX' XX”，使用左右键移动光标，使用数值键在光标位置填写方位轴或赤经轴空程数值，按ENTER键完成输入，并进入下一步。
3. 屏幕显示“Alt = XoXX' XX”或“Dec = XoXX' XX”，填写高度角轴或赤纬轴空程数值，然后按ENTER键。

注意：空程数值设置为0，表示禁止这个轴的空程补偿。

6.3 设置高度角轴旋转限制

一些经纬仪在高度角轴限制旋转范围，在这种设备上可以设置最高或最低高度角限制。

- 当用户用控制手柄定位一个目标时候，如果目标的高度角超出限制，控制手柄会显示“Target is over slew limits!!”，并停止设备旋转。
- 当用户用向上或向下方向键转动高度角轴，如果超过限制，控制手柄会自动停止，并显示“Over slew limit. Slewing stop!”，按任何键会使高度角返回。

下面步骤是设置高度角旋转限制：

1. 进入菜单“SETUP\Elev. Limits”，并按ENTER键。
2. 用滚动键选择“Enable”或“Disable”，按ENTER键确认。
3. 如果选择“Disable”，控制手柄会关闭高度角限制设置。
4. 如果选择“Enable”，控制手柄会打开高度角限制设置，用户输入最高和最低限制。
- 屏幕在第一行显示“Set Alt Limits:”，第二行显示“Upper=+XXX. Xo”，用左右键移动光标，用数字键填写最高限制，最前面符号用滚动键改变，按ENTER键结束输入。
- 屏幕第二行显示“Lower=+XXX. Xo”，用同样方法填写数字。

6.4 启用/取消辅助编码

有的设备在主轴上配置辅助编码，用于手动转动轴的时候，不用担心丢失校准位置。用户可以关闭辅助编码而获得较高指向精度，当手动移动设备时候，可随时打开辅助编码。

1. 进入菜单“SETUP\Aux. Encoder”，按ENTER键。
2. 用滚动键选择“Enable”或“Disable”，按ENTER键确认。

注意：重新启用辅助编码后，建议用控制手柄定位目标之前，用方向键两轴移动少许。

6.5 设置自动导星速率

赤道仪有自动导星端口，控制手柄能改变导星端口速率。

- 进入菜单“SETUP \ Auto Guide Speed>”，按ENTER键。
- 用滚动键选择一个导星速率：0.125X, 0.25X, 0.5X, 0.75X, 1X, 然后按ENTER键。

第七部分 设置控制手柄

7.1 显示、按键和蜂鸣

1. 进入菜单“Setup \ Handset Setting”，并按ENTER键。
2. 用滚动键选择“LCD Contrast”，然后用左右方向键调整LCD屏幕对比度。
3. 用滚动键选择“Beep Volume”，然后用左右方向键调整蜂鸣音量。
4. 用滚动键选择“LED Backlight”，然后用左右方向键调整按键LED背光亮亮度。
5. 用滚动键选择“LCD Backlight”，然后用左右方向键调整LCD屏幕背光亮亮度。

度。

6. 按ESC键退出调整。

7.2 校准星过滤器

不是所有二星校准或三星校准组合都是合适的，控制手柄内置一个改进的校准星过滤器，可提供第1颗或第2颗适合的校准星，当选择第2颗或第3颗校准星时候，可提高校准成功几率。一些高级用户或视野限制的用户可打开/关闭这个改进过滤器：

1. 进入菜单“Setup \ Alignment Stars \ Adv. Filter”，按ENTER键。
2. 用滚动键选择“OFF”，然后按ENTER键取消过滤器。
3. 用滚动键选择“ON”，然后按ENTER键启动过滤器。

注意：虽然改进的过滤器功能打开了，控制手柄依旧按下面规则列校准星：

- 对于赤道仪，校准星的赤纬必须在-75和+75度之间。
- 对于经纬仪，校准星高度角必须小于75度，或在用户自定义限制内（6.3）。

7.3 校准星排序方法

1. 进入菜单“Setup \ Alignment Stars \ Sort by”，按ENTER键。
2. 用滚动键选择“Magnitude”，按ENTER键依据星等排序（从最亮到最暗）。
3. 用滚动键选择“Alphabet”，按ENTER键依据字母顺序排序。

第八部分 辅助功能

8.1 编辑日期、时间、坐标、时区和夏令时

1. 按“SETUP”快捷键。
2. 用滚动键选择“Date”，按ENTER键编辑日期，按ENTER键确认改变，或按ESC键退出（日期设置格式mm/dd/yyyy，如10/24/2012）。
3. 用滚动键选择“Time”，按ENTER键编辑时间，按ENTER键确认改变，或按ESC键退出（时间设置模式为24小时，如18:30:00）。
4. 用滚动键选择“Observ. Site”，按ENTER键编辑地理坐标，按ENTER键确认改变，或按ESC键退出，编辑时区，按ENTER键确认改变，或按ESC退出。
5. 用滚动键选择“Daylight Saving”，按ENTER键，然后用滚动键选择“Yes”和“No”，按ENTER键确认改变。

注意：参考2.2第5步详细的输入指令。

8.2 重新校准

用户可随时进行一星校准、二星校准或三星校准，而不需要重新启动设备。

1. 进入菜单“SETUP \ Alignment”，然后按ENTER键。
2. 用滚动键选择一个校准模式，按ENTER键开始校准程序，详细指令参考第三部分。

8.3 显示方位

1. 进入菜单“UTILITY FUNC \ Show Position”，按ENTER键。
2. 用滚动键在下面坐标之间切换：
 - Dec/RA：显示当前望远镜天体坐标。
 - Alt/Azm：显示当前望远镜地平坐标。
 - Ax1/Ax2：显示当前坐标，Ax1是赤纬或高度角，Ax2是赤经或方位角。

提醒：通过参考实时坐标显示，可用方向键旋转设备到特定坐标。

8.4 显示时间和当地恒星时

进入菜单“Utility Func \ Show Information \ Time”，按ENTER键显示当前时间和当地恒星时，按ESC退出。

8.5 显示版本信息

进入菜单“Utility Func \ Show Information \ Version”，按ENTER键，用滚动键浏览下面信息，按ESC键退出。

- H.C. Firmware：控制手柄固件版本。
- Database：控制手柄数据库版本。

- H.C. Hardware: 控制手柄硬件版本。
- Motor Controller: 电机控制器固件版本。
- H.C. Serial #: 控制手柄序列号。

8.6 显示温度

进入菜单“Utility Func \ Show Information \ Temperature”，按ENTER键，显示当前温度，按ESC键退出。

8.7 显示电源电压

进入菜单“Utility Func \ Show Information \ Power Voltage”，按ENTER键，显示设备电源电压，按ESC键退出。

8.8 显示北极星方位

进入菜单“Utility Func \ Show Information \ Polaris Pos.”，按ENTER键，屏幕显示“Polaris Position in P.Scope = HH:MM”，按ESC键退出。当使用极轴镜进行极轴校准时候，可想象在极轴镜视野中，一个巨大时钟表盘，顶部是12:00点，而北极星位置就在表盘的“HH:MM”。

8.9 显示极轴校准误差

进入菜单“Utility Func \ Show Information \ P.A Error”，按ENTER键，屏幕上显示“Mel=+DDDoMM'SS Maz=+DDDoMM'SS”，“Mel”数值是仰角极轴校准偏移，“Maz”数值是方位角极轴校准偏移，仅仅在二星校准或三星校准之后数据是有效的。

8.10 改变极轴镜照明亮度

这个功能仅仅适用于某些配置极轴镜照明的赤道仪。

1. 进入菜单“Utility Func \ Polar Scope LED”，按ENTER键。
2. 用左右方向键调整照明亮度，按ENTER键确认并退出。

8.11 目标识别

校准后，控制手柄可识别望远镜指向的目标。

1. 被识别的目标位于望远镜目镜中心。
2. 按“ID”快捷键，屏幕显示“Identify: Searching...”，控制手柄会在目镜中心的目标，查阅5等星范围中的星体名称、恒星、梅西叶星云、NGC星表和IC星表目标。
3. 如果控制手柄没有识别目标，屏幕会显示“No object found”。
4. 如果在5等星范围内一个目标被发现，然后在屏幕第一行显示目标名称和目标距离目镜中心偏差。
5. 如果多重目标被发现，用滚动键浏览被识别目标目录。
6. 按ENTER键选择一个被识别目标，然后用滚动键读数据，比如J2000天体坐标，星等(MAG=)，升起时间(Rise:)，通过时间(Transit:)，设置时间(Set:)，尺寸(Size=)和相关星云(Constellation:)。
7. 按ESC键退出。

8.12 同步编码器

如果设备两个轴丢失正确位置，举例：当控制手柄定位一个目标时候，手工移动，指向精度不会高。假如基座没有移动，用户可用“Synchronize Encoder”操作恢复指向精度。

1. 进入菜单“Setup \ Sync. Encoder”，按ENTER键。
2. 用滚动键选择一个校准星，按ENTER键，望远镜指向校准星。
3. 设备停止后，用方向键把校准星移动到目镜中心，按ENTER键确认。
4. 控制手柄显示“Sync Encoder Completed”，按任何键退出。

第九部分 连接计算机

9.1 天文应用操作

控制手柄初始化后，可通过RS-232C多功能端口连接一台计算机，计算机必须配备RS-232C串行端口，另外，需要一个USB转串口适配器。用PC连接线连接控制手柄和串行口(RJ-12 到 D-Sub 9电缆)。使用控制手柄最流行的天文应用操作：

- 天文馆应用：在星图上点击一个目标，来命令赤道仪指向目标。
- 自动导星应用：动态地纠正调整跟踪误差，用于长时间天体摄影曝光。

注意：控制手柄在下面状态，不能应用上面操作：

- 当校验GPS信息时候（12.2）。
- 当PEC跟踪程序时候。
- 当在PC直接连接模式时候（9.2）。

9.2 PC连接模式

PC连接模式是控制手柄与PC电脑数据传输一种特殊模式，在这种模式下，控制手柄始终用9.1介绍的相同硬件连接，在PC电脑和电机控制之间是作为中继器，在PC电脑上运行控制指令，立刻传输到电机控制器。当前，PC连接模式主要用于电机控制器固件升级。

- 进入菜单“Utility Func. \ PC Direct Mode”，按ENTER键，屏幕显示“PC Direct Mode\Press ESC to exit”。
- 按住ESC键超过1秒后退出PC连接模式。
- 依旧可用方向键来移动设备。

第十部分 升级固件

10.1 硬件要求

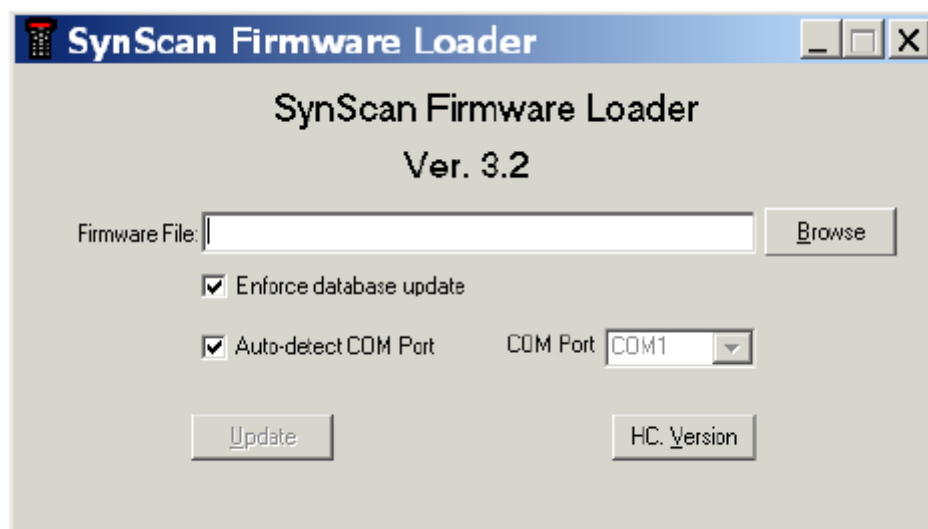
1. 控制固件版本3.0或以上。
2. 计算机WIN95或更新版本。
3. 计算机配备RS-232C串行端口，或准备一根USB转串口适配器。
4. 连接设备与PC连接电缆（D-Sub9 到 RJ-12）。
5. 7.5V到12V直流电源，输出电流至少100mA。

10.2 准备

1. 在电脑上创建一个子目录保存相关文件（如：C:\SynScan）。
2. 在<http://www.skywatcher.com/>下载“SynScan Firmware Loader”，并解压文件。
3. 下载最新固件压缩包，并解压“.SSF”文件到上面子目录。

10.3 升级固件

1. 用PC连接电缆连接电脑与控制手柄。
2. 同时按住“0”和“8”键，然后接通控制手柄电源，控制手柄发出一个蜂鸣，屏幕显示“SynScan Update”，放开“0”和“8”键。
3. 在计算机上，运行“SynScanFirmwareLoader.exe”文件，电脑显示如下：



- 点击“Browse”按键，读取最新固件文件（“.SSF”文件）。
- 确认“Enforce database update”，更新数据库。消除可让程序判断是

否需要更新数据库。

- 确认“Auto-detect COM port”，让程序自动寻找合适串行口，消除可从“COM port”下拉菜单上手动选择一个串行口。
 - 点击“HC Version”按键，核对硬件、固件和数据库版本。
 - 点击“Update”按键来时读取固件到控制手柄。
4. 开始读取之后，在底部会显示一个进度百分数。
 5. 一旦升级完成，电脑上会显示绿色条“Update Complete”。
- 10.4 故障排除
1. 如果点击Update”或“H.C. Version” 按键后，电脑突然出现错误信息“Cannot connect to a SynScan hand control”，可关闭错误信息后，再次点击“Update”或“H.C. Version” 按键。如果依旧出现错误信息，检查电缆连接，USB转串口适配器正常工作。
 2. 如果固件升级失败，会出现错误信息“Firmware update failed. Cycle power to SynScan and try again!”，关闭电脑，拔掉控制手柄电源，重新进行固件升级步骤。
 3. 如果升级中断，尝试在控制手柄上按“SETUP”按键，用其他通讯速度“Mi”或“Lo.”。
 - Mi — 中速
 - Lo — 低速

第十一部分 高级功能

11.1 设备归位

如果设备在观测后没有被移动，设备归位可以保存以前的校准数据、PAE数据和PEC数据，下次观测时候，不用重新进行校准。

设备归位

1. 进入菜单“UTILITY FUNC\Park Scope”，按ENTER键。
2. 屏幕显示“Park to...”，用滚动键选择停放位置，并按ENTER键。
 - Home Position: 停放到初始位置（参考2.2.1）
 - Current Pos.: 停放到当前位置
 - Customer Pos.: 停放在上一次位置
3. 设备旋转到停放位置后（停放在当前位置除外），控制手柄会发出一声蜂鸣，屏幕显示“Position saved. Turn off power”。
4. 可关闭设备电源，或按ESC退出归位。

重新启用

1. 打开设备电源
2. 确认信息
3. 当屏幕显示“Start from park pos.? 1) Yes 2)No”，按“1”键从停放位置开始启动，然后初始化，控制手柄准备全功能模式操作。按“2”键放弃上次存储的停放信息和校准数据，并重新开始。

11.2 指向精度优化

指向精度优化（PAE）功能，可以使设备在特殊小区域内提高指向精度。在一星校准、二星校准或三星校准后，由于很多原因，诸如望远镜弯曲、大气折射或其他机械问题，设备依旧可能存在小的指向误差，在天空不同部位出现的指向误差也有变化。

控制手柄把天空分成85个区域，可校准每个区域指向误差，控制手柄下次在这个被校准的区域定位目标时候（或区域附近），可自动使用被记录的校准数据来补偿指向误差。

这个功能主要用于定位微弱的深空目标，也有助于永久性天文台获得稳定的指向精度。

PAE功能使用说明：

1. 完成一星校准、二星校准或三星校准。
2. 通过查阅星图或天文软件，在感兴趣的区域选择一个天体目标作为参照，通

常这是一个明亮的星，也可以是其他目标，用控制手柄控制设备上望远镜指向参照目标。

3. 按下面步骤开始PAE校准：

- 按“UTILITY”快捷键，进入子目录“PAE\PAE Align”，然后按ENTER键。
- 按住ESC键2秒。
- 4. 屏幕第一行显示“Center Object:”，第二行显示参照目标名字（如果最后目标来自电脑，参照目标名称显示“The last target”），用控制手柄的方向键把目标定位在望远镜视野中心，然后按ENTER键确认，记得同时按Right和Up方向键结束定位操作。
- 5. 重复2-5步骤，观察天空不同位置天体。

注意：

- 每当控制手柄定位一个目标，都会自动检查是否存在PAE校准数据，并相应提供补偿，不需要人为干预。
- 如果在同一个区域完成多个PAE校准，前一个校准数据会被覆盖。
- 用户可进入菜单“UTILITY > PAE > Clear PAE data”清除所有PAE校准数据。
- 在一星校准、二星校准或三星校准后，PAE校准数据会自动清除。

11.3 极轴校准

极轴校准功能可帮助无极轴镜的用户精准校准赤道仪的极轴，此方法用于无极轴镜设备。

下面是操作步骤：

1. 完成二星校准或三星校准结束后，控制手柄显示极轴校准误差信息（参照3.3），用户可决定是否需要进行极轴校准。
2. 按“SETUP”快捷键，然后进入子目录“Alignment\Polar Align. >”，按ENTER键进行下一步。
3. 屏幕显示“Select a Star”。
 - 用滚动键浏览星体名称，按ENTER键选取一个极轴校准参照星。
 - 设备开始转动指向参照星。
4. 设备停止转动后，用方向键把参照星定位在目镜的中心，记得用Up和Right方向键来停止定位操作，按ENTER键进行下一步。
5. 屏幕再次显示极轴校准误差信息，“Mel”是高度角误差，“Maz”是方位角误差，用户可参照这些数据在下一步来调整设备的高度角和方位角，按ENTER键进行下一步。
6. 设备旋转到一个新位置，停止后，屏幕显示“Adjust Az/Lat:”，使用设备的方位角/高度角调整装置（不要使用控制手柄的方向键），用户先定位参考星到寻星镜中心，然后定位到目镜中心，按ENTER键确认定位操作。
7. 返回到控制手柄“Alignment”菜单，再进行二星校准或三星校准，然后检查极轴校准误差数据报告，重复第2步到第7步，直到误差足够小。通常重复2或3次极轴校准程序后，能达到1角分的极轴校准精度。

注意：

- 极轴校准过程当中，按ESC键会退出程序。
- 最初的极轴校准，方向角的误差不能太大，以至于超出设备调整范围。
- 在二星校准、三星校准和极轴校准过程中，使用带十字丝目镜是非常必要的。
- 通常，赤道仪的锥度误差会降低极轴校准的精度，因此，推荐在极轴校准之前降低或消除锥度误差。（参照附录1：赤道仪消除锥度误差）
- 推荐在极轴校准之前，在天空不同区域用二星校准或三星校准定位几个目标，来验证精度，如果指向精度低，尝试另一组校准星来进行二星校准或三星校准。

11.4 相机控制

控制手柄能控制一台数码单反相机进行天文摄影，可接受8组曝光时间-帧参

数，不用手动而完成一批曝光处理。使用相机控制功能，相机必须配备一个快门控制端口，并能设置手动曝光模式。

连接到相机：

1. SNAP端口：信达的一些赤道仪（如AZ-EQ6 GT和EQ8）都配备SNAP端口，可用快门控制线连接端口和相机。
2. 控制手柄多功能端口：控制手柄多功能端口的2针用于控制单反相机快门（见图3），可用快门线连接控制手柄和相机。

设置控制参数：

1. 按“UTILITY”快捷键，进入子目录“Camera Control \ Configuration”，按ENTER键。
2. 用滚动键浏览8组参数，下面展示一个截图：

Select a Group
1. mm:ss X 000

第一个数字“1”是索引号，“mm:ss”数据是曝光时间分钟和秒钟，最后三位数字式拍摄帧数，按ENTER键选取一组并进行下一步。

3. 下面屏幕截图中，第一行是被编辑参数的索引号，第二行显示这组曝光时间。

Edit Group#1
Exposure mm:ss

用左右键移动光标，用数字键填写光标所在位数，按ENTER键结束曝光时间设置。现在屏幕显示这组拍摄帧数，屏幕截图在下面，用左右键移动光标，数字键填写光标所在位数，按ENTER键结束帧数设置。

Edit Group#1
Repeats 000

控制手柄返回到第2步，可选择和编辑另一组参数。

注意：如取消一组数据，设立“Exposure”或“Repeats”参数为0。

4. 设置所有参数组之后，按ESC键退出设置过程。

批曝光

1. 设置相机批曝光模式。
2. 按“UTILITY”快捷键，进入子目录“Camera Control \ Shoot”，按Enter键。
3. 控制手柄开始获取批曝光，并显示数据，下面是屏幕截图：

Shooting#1: 003
Release mm:ss

第一行显示这组索引号和帧数，第二行显示当前帧剩余曝光时间，每帧完成后，控制手柄发出一个蜂鸣声，等待2秒后进行下一个曝光。

4. 在批曝光期间，可按ESC键暂停操作，屏幕显示“Shoot Suspended. 1) Resume 3) Exit”，按“1”键继续批曝光，或按“2”退出。

Shoot Suspended
1) Resume 3) Exit

11.5 赤道仪周期误差修正

周期误差修正功能仅仅用于赤道仪，所有赤道仪都有周期性跟踪误差，对于目视观测并不重要，但对于长期曝光的天体摄影会降低图像质量。控制手柄

具有周期误差修正 (PEC) 功能, 提高天体摄影跟踪性能。

依据赤道仪型号, 有两种PEC, 一种是软件PEC (SPEC), 用于信达EQ3/EQ5/HEQ5/EQ6 Pro, 另一种是永久PEC (PPEC), 用于信达AZ-EQ6 GT和EQ8, 控制手柄能检查赤道仪型号, 并选择相应PEC算法。

PEC记录

1. 赤道仪极轴校准精准, 完成一星校准。
2. 天赤道附近选择一颗星, 望远镜指向它, 定位在目镜中心, 开始跟踪。
3. 进入菜单“UTILITY FUNC\PEC Training”, 按ENTER键, 屏幕显示“Select Speed: 1)0.125X 2)0.25X”, 这个速率用于调整在视野中星体位置, 按“1”或“2”键选择并进入下一步, 按控制手柄上“Left”和“Right”方向键调整星体位置, 推荐选择“0.125X”恒星速率。
4. 屏幕显示运行时间, 用“Left”和“Right”方向键保持望远镜视野中星点中心位置, 直到控制手柄发出一个蜂鸣声, 并停止时间显示, 跟踪总时间长短依据不同型号。

PEC重放

一旦PEC跟踪训练完成, 进入菜单“Setup\Tracking\PEC+Sidereal”, 按ENTER键开始PEC重放, 换句话说, 开始修正周期误差, 在菜单“Setup\Tracking”选择另一个项目, 会关闭PEC。

注意:

- 推荐使用高倍望远镜和十字丝目镜进行PEC记录, 电子目镜是首选。
- 对于支持PPEC的赤道仪 (如AZ-EQ6 GT和EQ8), 自动导星通常代替人工导星来进行PEC记录。这种情况下, 推荐在开始PEC记录之前, 至少打开自动导星一分钟, PEC记录总时间是两个循环周期误差。
- PEC仅仅修正赤经的跟踪误差, 因此, 赤纬轴跟踪误差要很小, 这就需要极轴一定精准。
- 打开PEC重放之后, 推荐至少等待一个循环周期误差, 然后开始拍摄。
- 对于支持SPEC的赤道仪, 赤道仪关闭电源之前, 一定要归位 (参照11.1), 这个限制不适用于支持PPEC赤道仪。

11.6 自动归位偏移校准

一些信达赤道仪 (如EQ8) 有自动归位功能, 能设置一个在关闭电源后的标准起始位置。起始位置的偏移可按下面程序校准和修正:

1. 首先赤道仪的极轴要精准。
2. 关闭电源, 然后再次打开电源后, 初始化控制手柄。
3. 当控制手柄显示“Auto-Home?”, 按“1”键执行自动归位程序。
4. 完成后面的初始步骤。
5. 初始化结束后, 选择一颗星校准。
6. 一颗星校准后, 控制手柄显示“Update H.P.O? 1)No 2) Yes” (H.P.O. 意思是起始位置偏移)。
 - 按“1”键维持最初起始位置偏移。
 - 按“2”键从一星校准获得起始位置偏移校准数据。

第十二部分 使用SynScan GPS模块

用户可以购买**SynScan** GPS模块, 来获得当地精准地理坐标和时间, 有助于提高设备校准和极轴校准精度。

12.1 **SynScan** GPS模块控制手柄初始化

1. 把**SynScan** GPS模块插入位于控制手柄底部的多功能端口 (6针RJ-12), 放置GPS模块在水平面上, 打开设备电源。
2. 如果控制手柄检测到GPS模块连接, 会提示输入当地时区:
 - 用左右方向键启动屏幕上光标。
 - 用滚动键改变或转换时区符号, “+”代表东半球时区, “-”代表西半球时区。
 - 按“±hh:mm”格式, 用数字键填写时区值。

- 按ENTER键确认。
 - 3. 当确认是否用夏令时，用滚动键在“YES”和“NO”之间选择，按ENTER键确认。
 - 4. 屏幕显示“GPS fixing...”，表示GPS模块正在卫星定位中。
 - 5. 定位之后，控制手柄继续初始化程序。
- 12.2 检查GPS信息
1. 把**SynScan** GPS模块插入位于控制手柄底部的多功能端口（6针RJ-12），放置GPS模块在水平面上。
 2. 进入菜单“Utility Func. \ GPS”，按ENTER键。
 3. 屏幕显示“GPS fixing...”，表示GPS模块正在卫星定位中。
 4. GPS模块卫星定位后，屏幕显示“GPS Information:”，用滚动键浏览下面信息，按ESC键退出。
 - M. O. V: 当地磁偏角
 - Lat: 当地纬度
 - Lo: 当地经度
 - Date: 当地日期
 - UT: 格林威治标准时间
 - LT: 当地时间
 - TimeZone: 当地时区
 - LST: 当地恒星时
 - Elevation: 当地海拔
 - Quality: GPS定位效果
 - Number of SV: GPS卫星观测数量
 - # of SV(fix): GPS卫星定位数量

附录1：修正锥度误差

如果望远镜的光轴与赤道仪的赤纬轴不垂直，这就是设备系统的锥度误差，锥度误差会降低目标定位或极轴校准的精度。

测试锥度误差：

1. 完成赤道仪的极轴精准校准，然后完成二星校准，校准星要求位于子午线的同侧，赤纬差值在10到30度之间。
2. 用控制手柄在子午线同侧定位几个目标作为校准星，指向精度要高。
3. 用控制手柄在子午线另一侧定位几个目标作为校准星。
 - 如果指向精度依旧很高，那么设备系统锥度误差没有或很小。
 - 如果指向精度变差，并且大部分为赤经轴上误差（也就是说，目标可以通过左右方向键调回目镜中心），这就是意味设备系统锥度误差很大。

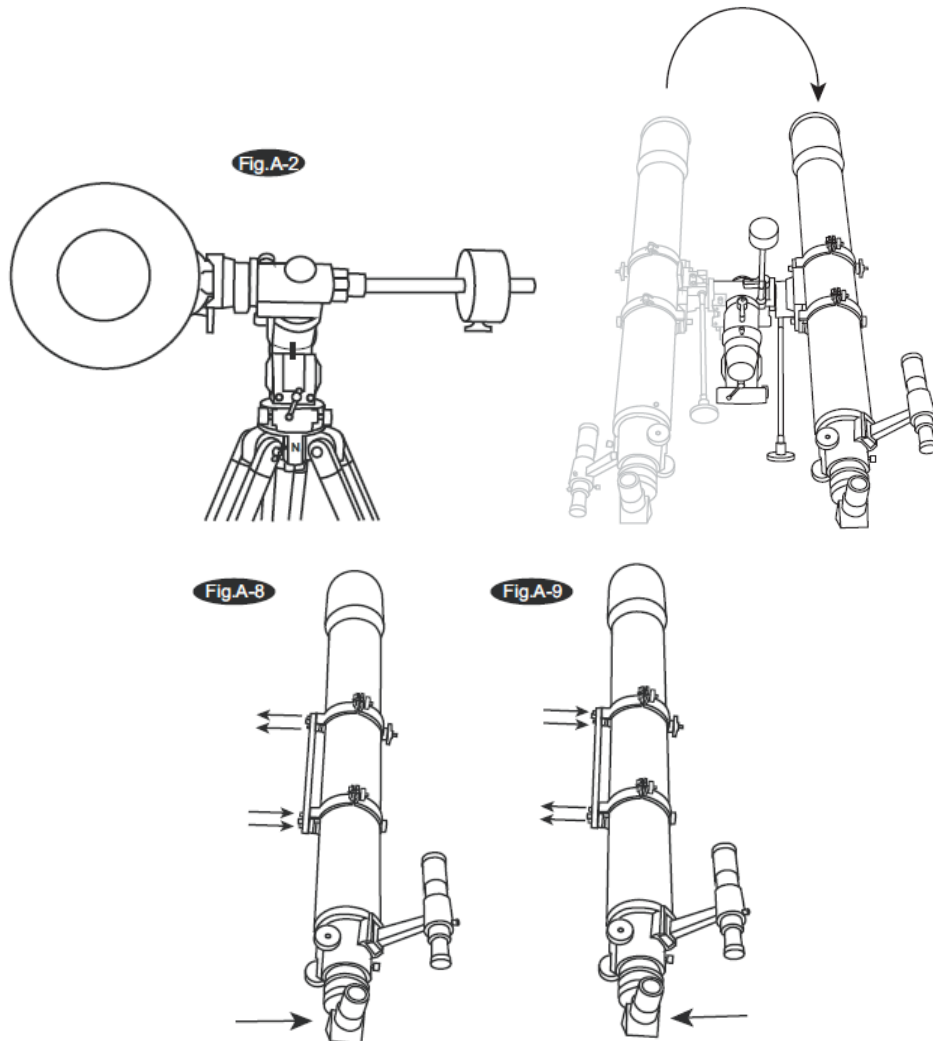
修正锥度误差:

1. 旋转赤经轴到望远镜与重锤杆水平。
2. 北极星位于极轴镜中心。
3. 望远镜指向北极星，旋转赤纬轴让北极星尽可能位于寻星镜或目镜中心。
4. 微调设备方位角和纬度，使北极星位于目镜中心。
5. 旋转赤经轴180度（旋转另一边后，依旧保持重锤杆水平），如果仅仅转动赤纬轴就可以使北极星调整到目镜中心，这意味着锥度误差很小，不需要更多的调整，否则，继续下面步骤。
6. 旋转赤纬轴使北极星尽可能靠近寻星镜或目镜中心。
7. 当目镜观测时候，轻轻水平方向推目镜远端，找到可使北极星移动到目镜中心的方向，可用这种方法，判断望远镜锥度误差调整的方向。
8. 用一个垫片（或其他方法），放置在望远镜固定的鸠尾板一侧，垫高望远镜，使用目镜观测，目的是减少北极星和目镜中心的偏差。
9. 重复第4和第5步，检查锥度误差是否修正，如果必要重复第6、7和8步。

技巧:

- 推荐使用十字丝目镜，调整使十字丝其中一条线为赤纬移动轨迹。
- 这个修正可以在白天进行，用远处的一个点目标来代替北极星。

注：关于锥度误差修正，210305V1版本说明书上介绍比较详细，尤其是图文解释，如不明白，可参考这个版本说明，下面引用三张图片，有助于理解：



附录 II：SynScan 自检

控制手柄包含一个内置自检程序，运行全部检测，用户需要参考附录3和下面说明配置两个“循环测试插头”。

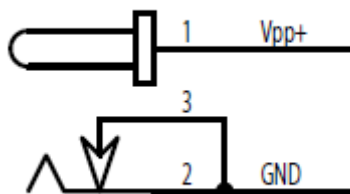
- 短路RJ-45插头的5针（RX_TTL）和6针（TX_TTL）。
- 短路RJ-12插头的2针（TX_RS232C）和5针（RX_RS232C）。

诊断步骤：

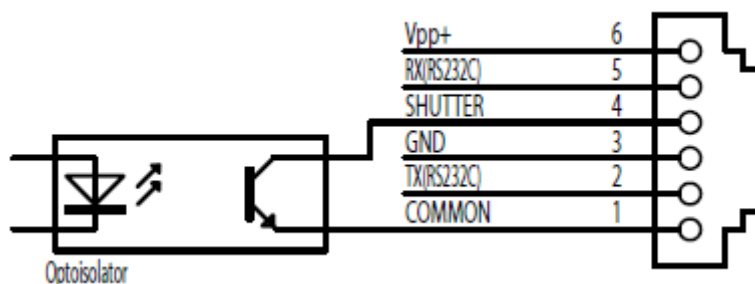
1. 把“循环测试插头”插入控制手柄相应端口。
2. 同时按“2”和“5”键，然后控制手柄通电。
3. 控制手柄会发出一声蜂鸣，屏幕显示“SynScan B. I. T. ”。
4. 很短时间后，屏幕全黑，然后进行LCD屏幕检测。
5. 如果多功能端口（出口RJ-12）的RS-232C功能有问题，或循环测试插头没有连接多功能端口，屏幕会出现“COM1 ERROR”，按ENTER键继续。
6. 如果设备端口有问题，或循环测试插头没有连接设备端口（出口RJ-45），屏幕会显示“COM2 ERROR”，按ENTER键继续。
7. 如果都没有问题，测试会进入第8步，否则，控制手柄会显示“EEPROM ERROR”或“Flash ERROR”，按ENTER键继续。
8. 检测按键和其他功能：
 - 屏幕第一行显示“Key=”，如果按一个按键，按键的名字会出现在屏幕上，同时会发出按键声。
 - 屏幕第二行显示电压和温度。

附录 III：端口图解

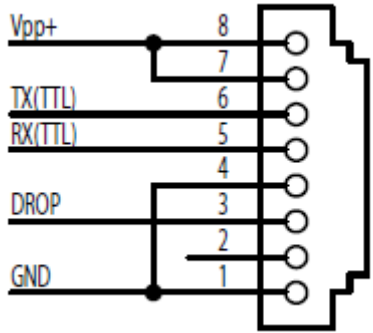
电源端口



多功能端口



设备端口



附录IV：规格参数

项目	赤道仪和经纬仪
星表	梅西叶星表 (Messier)，NGC，IC，SAO，科德韦尔星表 (Caldwell)，双星，变星，星体名称，恒星
指向精度	相当于5角分 RMS
跟踪速率	恒星速率，太阳速率，月亮速率
周期误差修正 (PEC)	软件修正 (SPEC) 或永久修正 (PPEC)
数据库	42000+ 目标
LCD	16 字符 X 2 行，可调节对比和亮度
按键	合成橡胶，可调节背光
GPS	SynScan GPS 模块 (可选)
PC 连接	RS-232C，9600bps，无奇偶校检 8 data bits, 1 start bit, 1 stop bit
电源	DC 7.5 to 12V，100mA
多功能端口电源输出	电源电压 - 0.7V，最大电流输出100mA