

## GTO 袖珍鍵盤控制器

GTO 袖珍鍵盤控制器是操作你 GTO 控制器的通信中心。我們設計了這個元件的精神是：讓它可以讓人憑直覺就了然於心，並且盡可能的讓人容易使用。同時我們也賦與它驚異的功能來使你的觀測任務更加的豐饒及與快樂。藉由幾個鍵的敲擊，你就能用星體的一般名字，或是目錄編號來導入星體。也可設定搜尋的參數來找到今晚星空上目前所有可見的開放星團(在梅歇爾目錄中)，這個控制器也可以接電動調焦來作天文攝影，更可以作曝光的倒數計時器。此外也可以輸入赤經赤緯的座標來找到最新的超新星及其它更多的星體。

這個控制器的心臟是一個引導你所有操作程序的顯示器(可顯示四行)。控制器的小鍵盤是由數字與英文字母所構成，小鍵盤本身是由半透明及紅色發光二極體背光，使得黑暗中容易看得到。因為這些鍵盤也是螢光的，所以在黑暗中也能短時間發光。

按鍵的功能清楚的定義在鍵盤本身上，或是在顯示器上的指令。你大可不必記住一些功能還得按 shift 鍵才能打開或是得經過複雜的按鍵程序才能執行。方向鍵是以箭頭的形狀來輔助你，這使得你即使在黑暗中可以不必看著你的小鍵盤也能夠操作。如果你需要立即取消任何望遠鏡的導入動作，只需按下 Stop 鍵，它會立即反應來取消掉導入動作。

功能選單系統很容易操作，每一個銀幕會顯示很多與數字鍵相關的選項，只須簡單的按數字鍵來下指令，如”1=M,2=NGC”。當你按下”1”時，銀幕上就會顯示梅歇爾的字樣，此時你便可以輸入你所想要看的梅歇爾目錄之編號。按下 GOTO 就會使得赤道儀開始趨動。<PREV 與 NEXT>鍵將允許你從共通名稱列表或從一個選單到另一個選單中，快速的捲動。若要調整大部分的設定，你將會多次按顯示在銀幕上的數字來捲動(達到)你所要的選項，並且停止在你所要的選項上。

我們建議你：即使你打算要用電腦上的電腦軟體來導入不同的物體，你必須使用控制器來作你初始的極軸校整/校正程序，藉由控制器會讓你的赤道儀很容易的做必要的校正極軸工作。

## 控制器外觀

### 真空螢光顯示器

這個控制器的特色是一個可顯示四行，20 個字元的顯示器，顯示器的亮度

可由”dim”與”bright”選項來調整，請參考”Adjust Brightness of Screen Display”一章。如果你在白天使用控制器，你將需要用你的手來遮蔽直照的光比較能看清楚銀幕的顯示。

### N-S-E-W 方向鍵

※N 為 NORTH 北方，S 為 SOUTH 南方，E 為 EAST 東方，W 為 WEST 西方)  
這四個鍵已經被安排好了，所以”E”和”W”鍵控制了赤經的方向，”N”和”S”控制赤緯的方向，這是物體在目鏡中「正常」的方向。當你按下”N”鍵時，星體應往目鏡視野的上方向上移動。此外，你也可以同時按下兩個鍵來作對角線的移動，如同時按下”N”與”W”鍵，就會造成”NW”的移動(即西北方移動)。

### RA/DEC REV 鍵(赤經/赤緯方向相反鍵)

按下 RA/DEC REV 鍵來達到這些功能，然後再按一次來從銀幕上結束。這個鍵有許多的功能：

- 赤經/赤緯反向：如果你按”N”鍵，但星星卻往下跑，你可以控制器右下角的 RA/DEC REV 鍵，此時一個有關赤經赤緯反向的功能表(reversing menu)就會顯示在銀幕上(如第 7 頁的圖)

第七頁完

第八頁開始

如果你想要改變”N”與”S”鍵的方向，按下控制器中的”1”鍵，銀幕中的”normal”就會變成”reverse”(即由正常，變成反相)，”E”及”W”也可以照此方法來調整。當正確的調整後，方向鍵就會與你目鏡中的方向一致。

- 重新校正(Re-Calibrate)如果你想要增加你導入物體的精度，使用方向鍵來將物體導入中央，然後按 RA/DEC REV 鍵，然後選#9，就會重新校正你的赤道儀。
- 子午線：進階的天文攝影者會很激賞這個功能，參照手冊中討論”子午線交換(Meridian Swap)”的一章，除非你調整後的後果，否則不要去改變這個設定。

### STOP(停止)鍵

按 STOP 鍵來取消導入指令與立刻停止望遠鏡的移動。赤道儀將會曉得它自己現在在那裡，故你可以進行你下一道指令。如果你用手移動你的望遠鏡，就得遵循重新校正(recalibration)的程序。

### 數字鍵

這些標示 1-9 和 0 的鍵是用來輸入數字資料，及選擇選單中的選項。

### <PREV(前一個) 與 NEXT(下一個)>鍵

根據你所鍵入的指令，這些鍵有以下之功能：從一個選單層次(menu level)到另一個選單層次；在數字輸入時，有類似 backspace(退一格鍵)的修正功能，也可以用來捲動物體的列表(lists of objects)。”<”與”>”的標誌出現在許多的銀幕顯示中，這兩個標誌出現時，表示你可以按<PREV 與 NEXE>鍵來做更多的擇擇或獲得額外的資訊。這些鍵也使用在連接以下即將提到的 FOCUS(對焦)鍵。

### GOTO 鍵

在你已選擇了你想要觀測的物體後，按下 GOTO 鍵時，赤道儀將會開始將物體導入。

### + - 鍵

這個鍵有兩個不同的功能：

- 當輸入赤經、赤緯座標時，使用它來切換”+”與”-“(即切換正與負座標)
- 若要改變 N-S-E-W 方向鍵的速率，按+ - 鍵時，銀幕就會出現一個選單。使用<PREV 與 NEXT>鍵來捲動選擇速率。每當 N-S-E-W 鍵啓動時，你都可以使用這個功能。

### 選單鍵

按這個鍵可以移到上一層的選單。

### FOC 鍵(即 FOCUS 調焦鍵)

若要使用這個功能，你必須擁有能插入 GTO 控制面板及能裝在對焦座上的電動調焦馬達(如 JMI、MEADE 或其它)。用一隻手指一直按著 FOCUS 鍵不放，同時按<PREV 與 NEXT>鍵來調焦。你可改變調焦的速率為”High”(高)或”Low”(低)，請參照”Focus Adjustment”一章來獲得更多的資訊。

### 可伸縮式掛勾(Retractable Hanger)

在控制器的後面，找到一個約姆指寬大的開槽，往上推來伸長掛勾。

(第八頁完)

### 控制器保護套

控制器保護套(part#KEYPRO)是強力推薦使用的非必要配件。它是由高負荷力的 1/4 吋厚的模鑄橡膠框住整個可能會受到衝擊的表面。如果你的控制器不小心掉下來，橡膠框將會吸收很多的衝擊，因而銀幕、鍵盤、電子元件和外殼就不會受損。此外，當控制器放在桌上或其它平坦表面時，橡膠框能防止當控鍵盤滑動；當你觀測時，控制器在手上也會倍覺安全。KEYRPO 也提供了在運輸及存放時

的保護。

安裝：

注意：KEYPRO 是緊緊的合著控制器，所以你必須輕輕及小心的裝上它，如果用力強制的裝上它，你可能會撕破橡膠。

- 1.裝上控制器，並且把線穿過 KEYPRO 下方的的開口。此時「不要」插入線與控制器的底端。
- 2.控制器第一個插入的地方是控制器連著銀幕的上方。
- 3.輕輕的將控制器有連著線的下端部分放入。

控制器的保養與保固

保固

鍵盤：三年零件與運作

電池：90 天

鍵盤的製造廠商保證從送料起三年內，產品無原料上及製程上的瑕疵。但不保固任何不當使用、事故、改裝過的，或是由任何不具授權的人所服務之產品。在保固期內，製造廠商將(在它的處理權上)：(1)修理讓產品達到它的最佳狀態(2)更換同等級的產品。更換的產品將會是新的或是耐用的，與原產品同等功能與性能。維修產品將會繼續延續原產品剩餘的保固天數，或是從產品運送開始 90 天的保固，無論選擇是那一個都會比較長。

控制器電池

控制器是由 3V 的鋰電池啓動。在室溫下，電池壽命估計是五年。如果電池在三年保固期內失效，就必須由製造廠商更換或是此元件剩下的保固年限就此作廢。

處理舊的電池，必須根據電池製造商的指示去處理。

電池製造廠商：Renata

電池號碼：CR1632.1B

清潔控制器的銀幕

銀幕是由「密拉」(一種聚脂薄膜)所製造的，建議用商業用玻璃清潔劑來擦拭，將清潔液噴在布上，然後輕輕的擦拔銀幕。不可以使用任何種類的溶劑(如酒精)。

操作溫度

無論是即時時鐘、靠電池電力儲存的記憶體、螢光幕和背光面板，所有的元件可以在零下四十度下操作。(第九頁完)

### 3.0 版的新功能

3.0 版的控制器是經由我們很多客戶的許多建議的主要所歸併而成的較大昇級。以下是一個簡略的摘要。請參照這手冊上相應的章節來獲得更細部的資訊。

許多的主要功能需要”C”版本的控制器微控制晶片(或以後的版本,有些晶片標示成”KC”),參考”Understanding the Keypad Controller and GTO Control Box Function”(了解鍵盤控制器與 GTO 控制盒的功能),這些功能在以下指出:

你可以拆開 GTO 控制盒的蓋子來檢查你的晶片版本,版本”C”(在 400/600E 赤道儀是標示成”KC”),與版本會與日期一同寫在其中一個微控制晶片的標籤上。在 2001 年 1 月 22 日期發佈的,「不是」”C”版本的晶片。有些早期的晶片可能不會標有日期。如果你想要訂購”C”版本的晶片,請洽 Astro-Physics。

- Auto-start (自動開始): 不需輸入就開啓控制器。校正是自動的。如果你的赤道儀是固定的,極軸也校正準確,你的望遠鏡自上一次觀測後也沒有移動,你可以使用這個功能,但必須是”C”或是以上的版本。
- Auto-link (自動連接): 手動控制器(hand controller)能夠不需重新校正就能夠從伺服電動盒(servo box)機拆裝。版本”C”以上才有此功能。
- Auto-park (自動停留): 望遠鏡能夠停留在任何方位。簡單的移開電源,赤道儀將會記住它的方位。版本”C”以上才有此功能。
- Sync (同步): 望遠鏡能夠同步任何一顆在星體目錄(star list)上的星星(星體目錄目前包括了主要太陽系的星體)。如果你已經校正好北極星,你就不須再經過極軸校正的程序。版本”C”或是以後的版本才有此功能。
- Meridian swap delay (子午線交換延遲): 望遠鏡換邊的點能夠提早或延遲從 1 至 6 個小時(實際上是從東方到西方水平)這個功能必須小心使用,來避免望遠鏡有接到赤道儀支柱之虞。版本”C”或以上才有此功能
- Recalibration (重新校正): 在不同的選單中,這個功能能籍由按 RA/DEC/REV 鍵來進入。在 Object Menu (星體選單)中,當你按#9 也會產生同樣的功能(即 Recalibration)
- Continuous update of current position (持續更新目前位置) 在 OBJECT MENU 中按 NEXT>鍵來改變連續的赤經、赤緯位置的讀數(read out)進入數位循環。當你用 N-S-E-W 鍵來導入時,赤經與赤緯的座標會持續的更新。
- Park (停留): 當到達停留位置(park position)時,赤道儀將會進入待命狀態。此時赤經的追縱將會停止。
- Solar Menu (太陽系選單): 太陽系選單包含所有的行星,太陽和月亮在一個選單中,因此不必要再捲動到第二個螢幕。

- Daylight savings(日光節約時間)：這個設定現在 Set Date & Time Menu(設定日期及時間選單)中。如果需要的話，當你改變一個，你可以同時改變另外一個。
- Park positions 1, 2, 3(停留位置 1, 2, 3)  
增加停止能力在這個停留功能上來中止停留望遠鏡。
- Object data(星體資料)：這個功能在移動到星體前被執行。按 Next>鍵來看星體的資料(星等、星座、星體種類)
- Photographic timer(攝影計時器)：當攝影計時器在跑的時候，你現在可以改變 N-S-E-W 鍵的速率。按 +/- 鍵及從銀幕上選擇速率。
- PEM(Permanent Error Memory)(永久誤差記憶)：當你在記錄的時候，按 +/- 按來改變 N-S-E-W 鍵速率。
- Button speed menu(按鍵速度選單)：使用 +/- 鍵來進入與退出。當 N-S-E-W 鍵開啓時，這個鍵就就會被開啓，在 PEM 選單中，這個鍵也會被開啓。
- Status(狀態)：這個主選單包含了狀態的選擇(Status selection)，在正常的情况下，這個將會陳述” All Systems Go” (所有系統正常)，其它的錯誤訊息可能包含” Motor Stall” (馬達拋錨、失速)及” Low Battery” (電池電力不足)。當控制器與赤道儀的通訊出問題時，錯誤訊息就會出現。須要版本” C” 或以上的才有此功能。
- RA/Dec Position Memory(赤經、赤緯位置記憶)：這是一個特殊功能，這個功能允許你儲存一個星體的位置到記憶體裡，到另一個星體，然後回到原來的位置。
- Button speed menu(按鍵速度選單)：使 +/- 選單來進入及退出這個選單。
- Reticle setting(標線設定)：在最終的觀測任務儲存，並且在新的觀測任務中喚出上次的記憶。
- Photographic timer(攝影計時器)：修正了超過一小時的倒數計時。
- Solar Menu(太陽系選單)：按 GOTO 就會開始導入，使它與其它選單一致。
- RA/Dec Rev button(赤經赤緯反向鍵)：按結束時按二次 RA/Dec Rev 鍵。
- PEM function(PEM 功能)：在結束觀測任務時儲存 ON/OFF 設定，並且在新觀測任務時喚回(即重新載入記憶)。
- Atmospheric refraction calculation(大氣折射計算)：改進計算。
- Precession of catalog object(星體目錄的歲差)：改進歲差計算。
- Common Object Names tour(一般物體名稱之旅)：修正星座的顯示並增加捲動名字的能力。
- RA/Dec entry screen(赤經、赤緯輸入螢幕)：按 GOTO 來開始導入，使它與其它選單一致。

開始使用-如果可能的話，在家操作這些動作

### 設定你的赤道儀及接線

參考赤道儀組裝手冊的指示來設定你的赤道儀。以下的線必須接上，最好是以下列的順序：赤經赤緯線與控制器、電源線。在設定程序中，你不須要把雲台板或是望遠鏡架在赤道儀上。

### 獲得基本資訊

你需要輸入你的地區參數來確認赤道儀能正確的發揮它的功能。赤道儀必須知道當地時間(及假如你是在日光節約時間)、觀測地點的經緯度。實際上，你可以輸入三個觀測地點並且儲存在記憶體上。。

若要決定你的經緯度，你可以參考地圖集、地形圖或是汽車地圖。即使你的經緯度不剛好在地圖中主要經緯度線內，你也可以把它設在最接近的緯度線上，不過不必要準確到秒(最後輸入的兩個號碼)，因為這些數字是爲了要計算那些星體是在你當地的地平線上。

時區是由格林威治經線所決定。大部份的訊息只輸入一次就會記憶在控制器上。我們推薦在你觀測任務前，你就在家輸入這些資料，來確定你有你所想要的資訊。如果你有 GPS(全球定位系統)裝置，當你到達觀測地點並有了適當的數字時，你可能想要輸入座標。

### Set Site Location(s)設定觀測位置

1. 將控制器插入 GTO 控制面板上，此時 Astro-Physics 選單將會出現。
2. 選擇在 Astro-Physics 中的 Setup(設定)，然後按 NEXT>(下一個)二次來進入 Setup-3 選單。
3. 選擇 Set Site Loc.(設定觀測地點位置)，此時 Site Menu(地點選單)會出現。
4. 選擇 Location-1(地點-1)(或你也能選擇地點 2 或 3)，第一次顯示時，0 或隨機的數字會顯示在數字欄中。
  - a) 在第一行輸入你的經度(longitude)。如果”W”是正確的(表示位於格林威治經線的西方)，按下 next 鍵來移動游標。若要改變”W”的字樣，按控制器上的”E”鍵。注意，經度的數字不得大於 180。
  - b) 輸入你的緯度(latitude)：”N”代表北半球，”S”代表南半球。
    - a) 輸入你的時區(time zone)正負值將基於你經度設定爲”W”或”E”來計算。
    - b) 修正錯誤：如果你輸入錯誤，你必須重覆以上的步驟。按 MENU 鍵回到 Setup-3 選單，並且回到 Set Site Loc.選單。(12 頁完)
    - c) 輸入其它地區：如果你知道 location2(地點 2)及 Location3(地點 3)的座標並且想把它們輸入並記憶在控制器的 Location2 及 Location3 中，現在就

將它輸入吧，控制器會記憶這些訊息。

- d) 改變輸入：如果你想改變任何你所輸入的訊息，請遵循以上的程序並且改變新地點的任何數字。

注意：0=A/P 出現在顯示器的較下角落，這是一個對 Astro-Physics 來說不可變的程式選擇，在開機時測試你的控制器時，我們使用這個不可變的程式(即燒錄在硬體上而無法改變)。

### Set Date & Time(設定日期與時間)

1. 從 Setup-3 選單中，選擇 Set Date & Time
  - a) 設定你的 local time(當地時間)與 date(日期)，使用 24 小時制(如 2:00p.m=14:00)，按 NEXT>來跳過正確的數字，也可以按所需要的不同數字。
  - b) 輸入 Day-Savings(日光節約時間)如在冬季時，日光節約時間就沒有作用，就按"0"數字鍵。如在夏天時，日光節約時間就有作用，就輸入"1"。記得當"春去" "秋回"時，輸入改變這個訊息。
  - c) 在輸入所有數字後，控制器將會儲存所有你輸入的訊息，並回到 Setup-3 選單。

### Set Auto-start to "No"(設定自動開始為否)

因為你在第一次使用時，或許不會從停留位置(park position)來繼續你的觀測，你必須將 Auto-star 功能設為"no"，這將會允許你完成同步(sync)或校正(alignment)工作。

注意：如果你上一次的觀測是讓你的赤道儀在停留狀態，你「不需要」設定 Auto-start 為"no"，你就只要簡單的直接進入被題為"Auto-Start Sequence(自動開始的程序)"的章節即可。有一個狀況會出來：當在版本 2.4 或是以後的袖珍鍵盤上，下達 PARK 指令在 GTO 的控制盒 ROM(唯讀記憶體)晶片的版本是"C"(或是以後)。

1. 進入 Mout Auto-start(Setup-4 之後的兩個畫面)
2. 按下"1"來設為 Auto-start 為"no"
3. 如果你不打算在此時使用你的赤道儀，就簡單的移除電源線。

### 練習使用你的小鍵盤(Keypad)

當你在你設定赤道儀時，你或許想要嘗試你的小鍵盤控制器。我們建議你不要放置雲台板或是望遠鏡在赤道儀上，因為你還無法由真的星星來確實的校正你的赤道儀。如果你不正確的推測你的校正星位置，你可能會導致你的望遠鏡或是雲台板打到赤道儀的支柱。當你使用鍵盤控制器來模擬觀測任務，請閱讀以下的指示。



當你插入鍵盤控制器的線和電源線時，Astro-Physics 與韌體版本號碼將會短暫的出現一會兒。

- 如果 Auto-start 設為”no”，Site Menu 將會出現。參考”Normal Startup Sequence-For Mounts That are Set Up in the Field”(正常開機程序-給在野外設定的赤道儀)
- 如果 Auto-start 設為”yes”，主要選單就會出現。你就能進入 Objects Menu，此時你會感受到使用鍵盤控制器的便利。記得要探索遊覽(TOURS)與搜尋(Search)的功能。(13 頁完)

你的第一個觀測時間

用新的赤道儀

這些指示是假想你在野外使用你的赤道儀前，你已經遵循了設定程序，請參考前一節。

由前一節你可得到一個結論：有兩種方式來啟動你的鍵盤控制器：正常啟動程序與自動開始(Auto-start)程序

當你插入鍵盤控制器的線和電源線時，Astro-Physics 與韌體版本號碼將會短暫的出現一會兒。

- 如果 Auto-start 設為”no”，Site Menu 將會出現。參考”Normal Startup Sequence-For Mounts That are Set Up in the Field”(正常開機程序-給在野外設定的赤道儀)
- 如果 Auto-start 設為”yes”，主要選單就會出現。參考”Auto-start Sequence-For Permanent,Polar-aligned Mounts”(自動開始程序-給永遠固定的、極軸已對準的赤道儀，即已固定不動的赤道儀)一節。

已經有”C”(或以後的)晶片及已經昇級的袖珍鍵盤之赤道儀

這些指示是給已經使用”C”版本(或以後)晶片的赤道儀一陣子，而近來昇級到新 3.x 版本之袖珍鍵盤韌體的人看的。

遵循上一節”Getting Started”(開始使用)來確認你的位置、日期、時間已經被保留下來。地區的資料不會因著昇級而被覆寫，所以你不曾看到這些資料有任何的改變。然而，因為日光節約時間進入的位置已經改成日期/時間的顯示，如果你要在日光節約時間觀測，你必須去改變它。

當你插入鍵盤控制器的線和電源線時，Astro-Physics 與韌體版本號碼將會短暫的

出現一會兒。

- 如果 Auto-start 設為”no”，Site Menu 將會出現。參考”Normal Startup Sequence-For Mounts That are Set Up in the Field”(正常開機程序-給在野外設定的赤道儀)一節，你可以使用任何你喜歡的開機程序，其中當然也包括了從 PARK 當中重新啓動，因為赤道儀的晶片會記住你的前一個 park position(停留位置)

若你是長久固定式的極軸對準的赤道儀，且你的望遠鏡也不動時，我們建議你在你完成這個觀測任務前，可以改變 Auto-start 為”yes”。然後在下一個觀測任務時，你能夠避免所有的啓動程序，並且可直接就到 Main Menu(主選單)中。請參考”Auto-start Sequence-For Permanent,Polar-aligned Mounts”(自動開始程序-給永遠固定的、極軸已對準的赤道儀，即已固定不動的赤道儀)一節。

- 如果 Auto-start 設為”yes”，主要選單就會出現。參考”Auto-start Sequence-For Permanent,Polar-aligned Mounts”(自動開始程序-給永遠固定的、極軸已對準的赤道儀，即已固定不動的赤道儀)一節。因為你已經安裝了擁有”Auto-Park”功能的”C”版本晶片，在電源關掉前，它會記住你赤道儀上一次的位置。假設你沒有移動你的望遠鏡，你將可以直接就進入 Object Menu。

## 經過換晶片與鍵盤昇級

如果你遇到「兩個」準則，遵循這些步驟

- 放一個新 ROM 晶片在 GOT 控制盒內
- 鍵盤從 2.X 昇級到 3.X

因為你赤道儀上的新晶片不知道你的觀測地點、日期、時間、日光節約狀態或是你的望遠鏡指向那裡，這是只有在你一次的任務開始時所必須遵守的步驟。即使你在上一次任務用舊晶片 PARK 你的赤道儀，新晶片也是不知道你 PARK 在那裡，因為沒有任何的記憶在新晶片的記憶體裡面。(14 頁完)

PEM 資料也放在控制盒的 ROM 晶片中。如果你在前一個晶片中使用了 PEM 訓練(PEM training)程序，你將需要再做一次這樣的程序來資訊放在新的晶片當中。雖然不必馬上做，但是可以在你方便的情況下，在任何一次任務中執行。

1. 當你第一次插上你的鍵盤控制器時，主選單將會出現。我們推薦你檢查你所輸入的位置資料，以及你的日期、時間與日光節約時間是否正確。注意！日光節約時間輸入畫面現在移到了 date/time 畫面，也就是它現在屬於 date/time 選單中，因為這個改變，所以它可能無法正確的設定。所有其它的資訊(除了

PEM 調整)應該會從你的前一個設定被保存下來，因這個區域的記憶體不會被覆蓋。

2. 此時不要嘗試導入任何物體。你第一件事就是必須遵循如下所述的開機程序。
3. 按 **Setup** 且進入上一個選單 – **Mount Auto-Start**(赤道儀自動開始)，按“1”來選擇“no”
4. 關掉電源，並且等待 10-15 秒，然後再開啓電源，熟悉的 **Site Menu** 將會出現。
5. 選擇你的地點，新的 **Start Menu** 將會顯示。

※ 非常重要：當你的望遠鏡在赤道儀的東邊，你必須指向西邊的星星；且當你的望遠鏡在赤道儀的西方，你必須指向東邊的星星。當星星在高空且接近天頂時，會變得很微妙。但你能夠藉由在“Choose Star Screen”(選擇星星畫面)的右上方中的“z”數字，來分辨星星在那一邊。如果 RA 數字較大，星星在東方。如果你的星星在不正確的方向，赤道儀將不會正確的導入，並且望遠鏡會打到支柱或腳架。

這些是你的選擇：

- a) **STAR SYNC**(星星同步)如果你的赤道儀已經對好極軸，選擇 **Star Sync**。將望遠鏡對準在星體列表(star list)中已知的物體，如太陽系的星體(在星體列表的最後)。如果需要的話，按+鍵來改變你的 **button-centering rate**(導入視野中心速率)。捲動列表來找到星體，然後按下星體之數字，按下 **GOTO** 鍵，(赤道儀將不會真的移動)，並且你就做好同步的步驟了，此時，**MAIN MENU**(主選單)就會出現。你現在就可以在 **OBJECT MENU**(星體選單)中選擇任何星體，如果需要的話，也可以進入 **SETUP MENU**(設定選單)中改變設定。
  - b) **POLAR ALIGNMENT**(極軸校正)如果你還未完全的對好極軸，選擇 **Polar Alignment**(極軸校正)，然後選擇 **N.Polar Calibrate**(北極星校正)或 **2 Star Calibrate**(二星校正)。在 2.3 版或是以上的版本，這些程序的功能都一樣。注意，雖然太陽系星體在 star list 中顯示，但是在校正程序中，不要選擇太陽系星體來校正，因為這些星體的赤經赤緯隨時在改變，所以他們不並適合重覆的向前後向後的導入動作。當你完成這個程序後，**MAIN MENU**(主選單)將會出現，你就可以如常的進行你的動作。
  - c) **RESUME FROM PARK**(從 **PARK** 狀態啓動)：在換晶片後第一次使用時，「不可」選擇這個選項，因 **GTO** 控制晶片不曉得最後的 **park position**(停留位置)，若你還是硬要嘗試的話，你的望遠鏡可能會轉到一個危險的位置。
6. 請參考手冊中所列的所有新功能以及如何使用這些新功能的指示。使用 **Object Menu** 的程序也一樣，但你可能必須學習 **auto-start**(自動啓動)、**auto-park**(自動停留)、**auto-link**(自動連結)、**sync**(同步)、**meridian swap delay**(子午線交換延遲)、**status**(狀態).....等等。我們強烈的鼓勵你仔細閱讀手冊來使你的 **GTO** 赤道儀發揮最大的功效。

當你已經完成你的這一個及所有後來的觀測時，你有幾個選擇：

1. 赤道儀將要拆解且會失去已經校正好的極軸，留下 Mount Auto-start 設為”no”的設定，下一次你設定的時候，你就會習慣的要做選擇你的地點、日期...等等預備工作。如果你需要加強這方面的知識，請閱讀手冊中有關”Normal Startup Sequence”(正常開始程序)。
2. 赤道儀不會從目前的位置移動且保留已校正好的極軸，進入 Setup 選單，然後到最後的 Mount Auto-Start 選單，選擇”yes”。現在，你有幾個選擇：
  - a) 使用 park position 1, 2 或 3，並且簡單的關掉電源。當你下一次啟動時，Main Menu(主選單)將會出現，此時你就可以開始操作。赤道儀會記住你所 park 的地方。你也不必完成任何的啟動程序或是使用 Resume from Park(從 park 啟動)，參考手冊中”Auto-Start Sequence”(自動啟動程序)來獲得額外的資訊。

不過，你若仍把 Mount Auto-Start 設為”no”，你就能在啟動程序中使用 resume from park 這個功能，就如同你以前所做的一樣。

- b) 如果你不在乎望遠鏡位於那一個位置，就單純的把電源關掉即可。當電源關掉時，赤道儀將會記住自己的位置。參考手冊中”Auto-Start Sequence”來獲得額外的資訊。請不要在重錘高於望遠鏡的狀態下，將你的赤道儀做 park 的動作，因為這不是一個理想的 park position。

(16 頁完)

#### 正常開始程序-給架設在野外的赤道儀

如果你正在野外的新地點架設你的赤道儀，你就必須使用 normal startup procedure(正常開機程序)來提供赤道儀所需要的訊息：位置、日期及時間。Auto-Start 必須設成”no”。關於 Auto-start 額外的訊息在下面有提及。

#### 組裝你的赤道儀

參考赤道儀手冊中的指示來設定，在你的觀測地點設定你的赤道儀。藉由從極軸中央的洞看出去、或是延著極軸看出去，來盡可能的將極軸對準北極星(或南天極)。你可以發現我們的極軸望遠鏡(PASILL2)是一個可以既快又容易設定的實用配備。極軸對得越準確，在高倍率的視野中星體就越能準確的對準在中央。一定要確認你有接好你的赤經赤緯線、鍵盤控制器的線及電源線，最好是以那樣的順序來確認。

#### 開機步驟

1. 當你打開電源時，鍵盤控制器上第一個短暫顯示的是”Astro-Physics”，然後就會出現 Site Menu。你可使用<PREV 與 NEXT>鍵來設定銀幕的亮度。

※注意：如果 Main Menu 出現時，就表示 Auto-Start 的功能被設為”yes”。藉由選擇 Setup 功能表並且進入最後一個叫”Mount Auto-start”的功能中，並且選擇”no”，來設定 Auto-start 的功能為”no”。然後關掉電源，等待 10-15 秒後再開機。

2. 選擇 location1,2 或 3，此時 Start Menu 就會出現。這個選單有三個選項：Star Sync(星體同步)、Polar Alignment(極軸校正)及 Resume from park(從 park 重新啟動)。若你選擇 Polar Alignment，你有兩個選擇：N Polar Calibrate 與 2-Star Calibrate。每個在以下都有詳細的描述。

重要：我們並不允許使用者退出開機過程(按 Menu 鍵回到前一個畫面)，這樣是為避免在校正程序中的錯誤。在較早的一個版本，你的確可以在開機過程中退出，實際上使用者是沒有校正好，但卻常錯誤的認為他們已經校正好了。所以我們強迫一定要完成這一整個行程。如果你輸入訊息，然後決定要改變它，僅將電源關閉，等待 10-15 秒，然後再次打開它，這樣就會再度重新開始整個過程。

#### Star Sync(星體同步)

如果你已經藉由其它方法之一(極軸望遠鏡、漂移法等)正確的對好極軸，你可選擇 Star Sync。把望遠鏡對準已知的星座或太陽系星體(在 star list 的最後)，如果需要的話，按+-鍵來改變導入速度。捲動 star list 來搜尋星體，輸入星體的號碼，按 GOTO 鍵(赤道儀不會動)，此時就完成同步的動作，然後 Main Menu 就會出現。你現在已經可以輸入 Object Menu 中的任何星體，或是進入 Setup Menu 來改變所要的設定。

非常重要：當你的望遠鏡在赤道儀的東邊，你必須指向西邊的星星；且當你的望遠鏡在赤道儀的西方，你必須指向東邊的星星。當星星在高空且接近天頂時，會變得很微妙。但你能夠藉由在”Choose Star Screen”(選擇星星畫面)的右上方中的”z”數字，來分辨星星在那一邊。如果 RA 數字較大，星星在東方。如果你的星星在不正確的方向，赤道儀將不會正確的導入，並且望遠鏡會打到支柱或腳架。

#### Resume from Park(由 park 中重新啟動)

如果你先前在一個觀測任務後 park 你的望遠鏡，並且尚未移動望遠鏡，你可以選擇 Resume from Park。這個畫面將會在 Main Menu 之前，且你已經可以輸入星體的資料或是改變 Setup Menu 裡的設定。

#### 校正極軸-要選擇那一個方法？

如果你想要使用內建於控制器裡面的校正程序，就選擇 Polar Alignment。你有二個選擇：N. Polar Calibrate 與 2-Star Calibrate。

在大部份的情況下，我們推薦 2-Star 校正程序，因為它典型地產生比較好的結

果。使用北極星爲你其中的一個顆校正星時，若你的望遠鏡不是與赤道儀互相垂直時(詳見”Orthogonality”(直角)一章來了解這個觀念)可能導致你的極軸校正偏離。例如，如果你的望遠鏡指向極軸的南或北一度，並且你使用 N-Polar calibrate 程序，赤經可能會偏離北極星到 5 小時之多。

如果你的觀測地看不到北極星或是你在南半球，你也可以選擇二星校正程序。

以上兩個步驟均須要約略的校正極軸，當你開始時，極軸校正得越接近準確，這個過程也將會變得比較快。

這兩個程序是設計成來幫助將你赤道儀的機械軸與地球的自轉平行。他們「不是」設計成來補償非極軸校正的架設及望遠鏡的光軸非與機械軸垂直。你能終極的校正赤道儀的準確度，是採決於：一、你的校正星(離得越遠越好)。二、望遠鏡光軸正確的與赤道儀的機械軸垂直。三、重覆校正步驟的多寡。

你需多準確的極軸校正視你的需求而定。如果你想要快速的以低倍率、廣角的目鏡來作觀測，你不必要花很長的時間在校正上(詳見”How to Find Objects if You Have Less than Perfect Polar Alignment”(如果你沒有完美的校正極軸，你要如何找星體)如果你需要準確的極軸校正來作 CCD 攝影或是高倍率觀測，你可能想要使用極軸望遠鏡(PASILL2)及專業的漂移法來校正。

鏡筒與機械軸的垂直：如果你用下列的步驟很難達到準確的極軸校正時，參考 P42 的”Orthogonality”(垂直)。

#### N Polar Calibrate-以北極星來校正

這個程序使用在東方或西方已知的星及北極星來對極軸。在這個程序中，你實質上是用你的望遠鏡來當作極軸望遠鏡，所以你的望遠鏡必須與赤道儀的機械軸垂直。如果沒有垂直的話，無論你試多少遍也無法對得到星星。

嘗試選一顆與北極星足足差+或-4 小時赤經的星星，不然這個方法即使重覆好幾遍也無法使赤道儀與真正的天極重合。例如，大角星的赤經與北極星的赤經相差不多，所以不是一個好的選擇。大角星大約離北極星 12 小時或是相對 180 度及接近向南的經線。所以當赤道儀在北極星及大角星間轉動時，只需要轉動赤經很少的量，約只有 45 分而已，故不是一個很好的選擇。在此同時，也要避免選擇到赤經與北極星相同的星星。

1. 檢查赤道儀的位置：確認極軸已盡可能的指向北極星，如果沒有的話，現在就趕快調整。遵循上一節的的步驟來選擇你的所在地。

2. 在 Cal.Menu(校正選單)，選擇 N Polar Calibrate，此時 Choose Start(選擇星)畫面就會出來，在銀幕的右上方，你會看到天頂時(zenith hour)的顯示(Z=17:17)，天頂時是與當地恆星時(LST, local sidereal tme)同義。
3. 手動望遠鏡(用手扶牢望遠並移動它)到一個已知的亮星，這個亮星將作為你的校正星(如此例中的 Vega 織女星)，並用 N-S-E-W 方向鍵來將它導入目鏡視野中心，此時我們推薦你使用附有十字線的目鏡。✳
4. 用鍵盤選擇星星：使用<PREV 與 NEXT>鍵捲動星星列表(star list)，來搜尋你所選的星星。按星星所對應的號碼來選擇星星，選擇後星星的赤經、赤緯值就會顯示。請注意你的 LST(地區恆星時)會與範例中的 LST 所不同。如果你選錯的話，按<PREV 鍵來選擇另一顆星星。有 200 個校正星可以供你選擇，注意：雖然太陽系星體顯示在 star list，但你不能在校正程序中使用他們，因為這些星體的赤經/赤緯會隨著時間變動，故他們不適合用在多次重覆的轉向向前轉向後的導入動作中。不要使用太陽系的星體來作為校正星。
5. 按 GOTO 鍵：鏡筒將會自動的轉到北極星，北極星將會出現在低至中倍率的目鏡視野某處，這會視你「約略的」極軸校正是多接近正確的極軸校正而定。
6. 使用赤道儀上的經緯度調整(或赤道儀的方位與仰角調整)導入北極星：請參照赤道儀的使用手冊，「不可」使用 N-S-E-W 方向鍵來導入北極星)如果北極星完全不在視野中，你需要將你的赤道儀位置做大調整。確認你的赤經軸是盡可能接近的指示北天軸。
7. 結束校正程序，或是繼續來獲得更準確的校正：記住，你的極軸校正得越準確，星體的導入就會越準確。
8. 若要繼續校正，再一次按 GOTO，包含前一顆校正星的 star list 將會為了便利你而顯示出來，赤道儀不會作導入的動作，你只是指示赤道儀說你想繼續而已。
9. 從 Choose Star 畫面選擇同樣的校正星或選擇不同的校正星。
10. 按 GOTO，赤道儀將會導入你所選的星星。
11. 用 N-S-E-W 鍵將星星導入視野中央。
12. 按 Menu 鍵，赤道儀會再次導入北極星。
13. 如之前的步驟一樣，使用赤道儀的方位與仰角調整器來將北極星調整在視野中央。
14. 若需要的話，重覆以上步驟。你可以重覆多次以上步驟，直到你覺得赤道儀已經完全校正好。每一次的重覆步驟會讓你的極軸準確性更進一步。
15. 按 NEXT>，現在你的極軸已經校正好，按 NEXT>，Main Menu(主選單)將會出現，你就可以開始觀測。

(19 頁完)

## 二星校正

如果看不到北極星，你將使用 2-star 方法。校正的準確性是看你的鏡筒是否正確的與赤道儀的機械軸垂直而定(參考 42 頁”Orthogonality”一節)

如果你的鏡筒沒有與機械軸垂直，當你在做極軸校正時，保持在天球赤道 $\pm 60$ 度以內。在校正程序中，赤道儀的一邊選擇二星校正。當你使用赤道儀導入星體，並且它翻到另一邊去，你可以參考使用以下”How to Find Objects if You Have Less Than Perfect Polar Alignment”(如何在極軸沒對好的情況下找到星體)一章的步驟

1. 設定你的赤道儀，讓你的赤經軸盡可能接近天極，參考前面”Starup Sequence(開機程序)”步驟。
2. 在 Cal. Menu(校正選單)，選擇 2-Star Calibrate(二星校正)，在 Choose Star 畫面的右上方中，你會看到天頂時(zenth hour)(如 Z=15:43)，這會允許你打開你的星圖到頭頂天空的相對應頁。
3. 決定東方的那一顆星作為你第一顆校正星：有 200 顆校正星及所有太陽系的星體可以選擇，如天蠍座的  $\alpha$  星(Antares)，注意：雖然太陽系的星體在 star list 中顯示，你不可以在校正程序中使用它們，因為這些星體的赤經赤緯的位置會隨時間而改變，所以不適合用來常常轉前轉後的導入動作。不可以使用太陽系的星體來作為校正星。
4. 用手移動望遠鏡(用手抓牢望遠鏡並移動它)，用 N-S-E-W 方向鍵將星星導入目鏡視野中央，我們推薦你使用附有十字線的目鏡。✳
5. 用鍵盤選擇星星：使用<PREV 與 NEXT>鍵捲動星星列表(star list)，來搜尋你所選的星星。按星星所對應的號碼來選擇星星，選擇後星星的赤經、赤緯值就會顯示。請注意你的 LST(地區恆星時)會與範例中的 LST 所不同。如果你選錯的話，按<PREV 鍵來選擇另一顆星星。
6. 按 GOTO，此時是把星星進入校正記憶體(calibration memory)，望遠鏡「將不會」動，Choose Star 將會再次出現。
7. 選擇你的第二顆星星：最好是至少 6 小時赤經上的差異，及更好是 40 或更多度赤緯的差異(如 Regulus 獅子座的第一顆星)。Cal Star 畫面與你選擇星的座標會再次出現。
8. 按 GOTO，赤道儀將會導入這顆目標星(target star)，目標星應會在低倍率的目鏡視野中的某處出現。
9. 使用赤道儀的方位與仰角來將星星導入在視野中央：如果需要的話，請參照赤道的手冊。「不可」使用 N-S-E-W 方向鍵來導入星星。如果星星完全不在視野中，你的赤道儀位置將需要做大一點的調整。
10. 按 Menu 來結束這個畫面：此時 Choose star 畫面將會出現。
11. 你可在此時結束校正程序，或是繼續來獲得更準確的校正：記得，你極軸校正得越準，你導入的準確性就越高。
12. 結束校正程序，按 Menu 鍵。
13. 若要繼續校正，選擇另一個你想要導入的星星：你可選擇一顆新的星星或是



- 回到第一顆星星。再強調一次，選擇至少赤經 6 小時、赤緯 40 度的差距的星星會比較理想，但你也可以選擇較少差距的星星。你可以回到你原本所選的星星或星空上其它看得見的星星。銀幕會顯示星星的名字、赤經、赤緯與 LST。
14. 按 GOTO，赤道儀就會將此星星導入。
  15. 將星星導入視野中央：一半距離由赤道儀的方位與仰角調整，另一半由 N-S-E-W 鍵調整。
  16. 按 Menu 來結束這畫面：Choose Star 列表會再次出現。
  17. Choose a star(選一顆星星)：Cal Star(校正星)畫面將會連同選擇星的座標一起顯示出來。
  18. 按 GOTO，赤道儀將會導入這顆星星，目標星將會出現在低至中倍率目鏡視野的某處。
  19. 將星星導入目鏡視野：一半距離是用赤道儀上的方位與仰角調整，剩下的另一半距離是用 N-S-W-E 鍵。
  20. 你可以重覆這個過程許多次，直到你覺得赤道儀已經正確的校正。每一次的校正都會引領你更接近完美的極軸校正。
  21. 注意：每次你在這個步驟中按 Menu 鍵，你就會重新校正你的目前位置。當你的赤道儀正在轉動時不要按 Menu，不然你會造成它鎖定不動(lock up)。

#### Roland's Favorite Polar Calibration Routine(Roland 喜愛的極軸校正程序)

這個或許有更多的使用者想要的資訊，其它的人將會發現它是有幫助的。

“我個人偏好的校正程序是選擇一顆接近子午線的星星來校正赤道儀的高度。我做這個程序是讓鏡筒朝向子午線東方的星星，然後朝向子午西方的星星(秘訣：使用 E-W meridian delay 功能)。一旦高度設好時，我選擇接近子午線北方的星星，另一顆是接近子午線南方的星星，並且使用 N-S 這一排的鍵來設定赤道儀的方位軸。這可以避免必須一次又一次的校正每一軸。依照我的步驟，約花 5 分鐘即可校正完成。

如果我想要完美的極軸校正來作 CCD 攝影，我使用 CCD 漂移法(CCD drift method)來對準天球極點。這方法用 CCDDOPS 內建的程式，當操作”track and accumulate”(追縱與累積)提供我赤經赤緯的漂移量曲線圖。幾分鐘後，我能分辨赤道儀的仰角軸和水平軸是否偏離，以及我必需調整兩個調節螺絲往那個方向。這個方法很敏銳，在 5 分鐘內，我能看到方位軸調節螺射僅 1/6 轉的量，來調節赤緯的漂移。當然，你能經常使用嘗試過的與真正附有十字線的目鏡來作星點漂移法(Star drift mehod)。

如果你極軸對得不完美，如何搜尋物體？

可以的，當極軸對得不完全準確時，你也可能找得到星體。有一個既簡單又有效率的方法是使用 Tour Mode 來找到星座中或是你想搜尋的暗淡星體地區中的亮星，並將此顆亮星導入視野中央。輸入亮星(使用  $\alpha, \beta$  或星座列表中，任何前幾

個星星)·按 GOTO·將星星導入尋星鏡或望遠鏡視野的中央·然後結束回到 Object Menu(物體選單)·按 Recall(喚回)·也就是#9 鍵·來重新校正赤道儀。現在你就可以遊覽星座的鄰近地區·以及·除非你的極軸校正偏很多·否則應該能夠在你望遠鏡的目鏡視野中找到你想要的星體。

如果極軸偏離的話·導入星體時會偏離多遠?如果你的極軸偏離一度·你校正一顆在中天天球赤道附近的星星·這顆星星從東邊跑到西邊的地平線·誤差將有+1 度。如果你在校正星的 1 小時範圍內開始·誤差將有+-5arc minutes(弧分)。在 8 吋 F10 的鏡筒·用 12mm 的 PL 目鏡·其視野是 18arc-minute·故物體將出現在目鏡視野的中的 1/3 處。(21 頁完)

如果我的校正資料不小心失去了怎麼辦?

假設你已經把極軸校正好了·你可以使用手冊以後將會提到的進階功能 - 同步功能(Sync function)·這是最快與最簡單的方法。

自動開始程序 - 給固定式的·極軸校正好的赤道儀

Auto-start 是一個簡單化的程序·適合符合以下需求的赤道儀:

- 保持固定在一個地方。
- 極軸校正好的。
- 從上一次的使用到現在·望遠鏡位置沒有不正常而失序(disturbed)。

這個功能在 Mount Auto-start Menu 中·可以打開或是關閉。你可藉由按 Setup 來打開這個功能·然後按 NEXT>·直到你到了 SETUP 選單中的最後一項·按#1 鍵來切換”yes” “no”。

當鍵盤控制器在 Auto-start 模式下·你所需做的只是接上電源·然後系統會記住你停住的地方。Main Menu 會出現在銀幕上·因而你就可以直接到 Object Menu·並且輸入想要看的星體。

如果鏡筒被移動過·你必須在目鏡裡找到一顆參考星·行星或其它星體·並且遵循以下的步驟將鏡筒與找到的那星體同步:

1. 當你打開電源時·Main Menu 將會出現。
2. 將你的望遠鏡指向已知星或是太陽系的物體·將它們導入目鏡視野中央。(如果星體漂移時·就知道你的極軸並沒有對準。
3. 進入 Objects 選單·然後選 Strs·注意·這個列表也包括了太陽系星體。
4. 選擇你的目標星體·這星體的 Cal Star Menu 會出現·注意”>”符號會出現在右上方。
5. 按>NEXT·Sync menu 會出現·再次確認星體仍在視野中心。
6. 按 1=Sync 同步目前的星體·並按 Menu 結束。
7. 注意:你可用選擇 Stars 或是 Constellation(星座)程序來同步。也可以用 Messier,NGC,IC,Abell galaxies, ADS double stars,Stars/Constellation 來同步。然

而，因為這些星體非分離的點(或有兩個點，就像雙星就有兩個點)，所以這些星體並非用來同步的理想選擇。

如果鏡筒導入物體時，只偏離了一點點，你可用 N-S-E-W 鍵來將物體導入中央，或是實際上推鏡筒配件然後按 Object Menu 中的 Recal 鍵#9(詳見 Recalibration(重新校正)一章)(23 頁完)

## Object menu(星體選單)-祝使用愉快

### 使用按鍵與選單的提示

- 修正資料輸入-當輸入目錄數字進入鍵盤控制器，你可以使用<PREV 鍵來消除上一個輸入的數字，然後輸入正確的數字。
- 捲動星體列表(Object lists)-有些星體的選擇畫面(object selection screen)通常是在角落裡，將會顯示”<”且/或”>”。這些符號象徵你可以用<PREV 鍵或是 NEXT>鍵來捲動一個星體列表。如果你按著這些鍵不放，在某些畫面裡面(如 stars)，星體的名字將會捲動得很快。
- N-S-E-W 方向鍵-當你在 Main Menu(主選單)、Object Menu(星體選單)、Photographic Timer(攝影計時器)和當星體資料畫面(object data screen)顯示時，N-S-E-W 方向鍵就能夠使用。當你在星體選擇畫面(object selection screen)時，N-S-E-W 鍵就無法作用。
- Re-calibration(重新校正)-你可以在任何須要微調你的校正時，重新校正目前的星體。只須回到 Object menu(星體選單)，用;N-S-E-W 方向鍵把星體導入你目鏡的視野中央，並且從選單中選擇 Rcal(Re-calibration)，或者，只按鍵盤控制器上的 RA/DEC REV 鍵，然後選擇 9=Re-calibrate(重新校正)。
- Display current object(顯示目前星體)-回到 Object Menu(星體選單)並按 <PREV 鍵，星體的資料將會顯示，然後按 NEXT>鍵來顯示赤經與赤緯座標。
- 目前實際的赤經/赤緯座標-當你在 Object Menu 時，按 NEXT>鍵時，將會顯示你赤道儀確實的赤經/赤緯座標。因著大氣折射與歲差補償的計算，會讓座標有些微的改變，所以這些座標會與上面談到的座標有點不一樣。而且，如果你用 N-S-E-W 方向鍵或是用如 TheSky 這樣的軟體來操作你的赤道儀，這個顯示畫面將會更新，且由目前星體畫面(current object screen)顯示的將不會更新。
- 在任何時間取消赤道儀轉動-按 STOP(停止)來取消赤道儀轉動的操動，你的望遠鏡將會立刻停止。赤道儀將會知道它在那個位置，所以用 N-S-E-W 鍵或是以下所述之所需的目錄來處理下一個星體。不要用手來

移動望遠鏡，否則你會喪失校正。

#### 所有轉動指令的共通程序

- 在 Object Menu(星體選單)，開始所有的轉動請求(Main Menu(主選單)→ Objects)。
- 當你按 GOTO，如果星體在你的所在地可以看得到，且在你的安全地帶設定內(safe-zone setting)，赤道儀將會自動的導入。如果不是的話，銀幕將會顯示訊息”Object below horizon”(星體在地平線以下)或”Outside Safe Zone Slewing canceled.....”(在安全地帶以外，導入取消.....)。
- 當轉動完畢時，星體的資料，如目錄數字或名字、星等、星體的類型(銀河、球狀星團等等)，還有星體所在的星座都會顯示出來。按 NEXT>鍵來獲得赤經與赤緯座標的資訊。
- 當你準備好選擇下一個星體來觀測時，按情況所需按 Menu 一次或兩次來回到一個選擇選單(selection menu)。
- 雖然對每一個目錄的步驟來說，已經在下面略述，但是你將會發現其實是很容易操作的。指令是憑直覺就可以得知的，不然就是銀幕上會提供指示給你去操作。你可以快速的從一個星體移到另一個星體。
- 如果在任何時間，你手動的移動你的望遠鏡，除非你開始校正程序，否則你將會失去校正。詳見”What if I lose my calibration?(如果我失去了我的校正怎麼辦?)”一章。
- 有關目錄資料庫的單字。在這些目錄中的星體，其赤經與赤緯座標是基於西元 2000 年來編訂的。然而，當你比較其它基於西元 2000 年所編訂的來源資料時，你將毫無疑問的發現它們的差別。些微的差異是可以接受的。我們已經加入了歲差與大氣折射的計算，故真正的赤經與赤緯座標位置與你從目錄數字所導入的差異非常的微小。如果你發現總額不一致之處時，請讓我們知道。

在 ADS 目錄中，雙星的分離資料是基於「平均」的數字。誠如你所知道的一樣，顯而易見的分離是一年一年不同的。請參考星曆表(ephemeris)來獲得正確的資料

星等是預估的且可能每一個來源預估的都不一樣。同時，有些星星是變星。有些值是從資料庫中漏掉，所以實際上會顯示零的數值。

#### M, NGC、IC

這些是使用在天文上最常見的目錄，並且包括了最亮與最有名的星體，如銀河、散光(亮的)星雲、行星狀星雲、球狀星團與散狀星團，也包括了許多可以在稍大一點的儀器上看得到暗淡的星體。有些星體是被列在超過一個目錄中，所以會有

一些重疊。M(Messier)梅歇爾=110 個星體，NGC(New General Catalog)新全體目錄=7,840 個星體，IC(index Catalog)索引目錄=5,386 個星體

1. 進入 Object Menu(星體選單)
2. 選擇 M,NGC,或 IC-按相對應你選擇之數字(如 M=1)
3. 用鍵盤控制器輸入目錄數字
4. 選擇功能：
  - a) 按 GOTO 來開始導入
  - b) 按 south(S)向南方向鍵來來同步星體，然後按 1
  - c) 按 NEXT>鍵來看星體的資料，然後按 GOTO 導入
  - d) 按 MENU(選單)回到 Object Menu(星體選單)

#### Common Object Name(一般星體名稱)

這是我們喜愛的其中一個功能，我們很多人無法記住星體的目錄數字，然而，我們卻能記得一般名字。使用這個步驟來看 100 個你特別喜愛的。

1. 從 Object Menu(星體選單)中，選擇 Tour(巡視)
2. 選擇 Common Obj.Names(一般星體名稱)，使用<PREV 鍵和 NEXT>鍵來捲動名字列表(list of names)
3. 選擇 Object(星體)，銀幕將顯示星等、星體類型及可以找得到此星體的星座。
4. 按 GOTO 來開始導入，NEXT>鍵進入 Sync Menu(同步選單)或是<PREV 鍵回到 selection menu(選擇選單)。

#### Solar System Objects(Sol)太陽系星體

包括所有的行星、月亮和太陽

※ 注意：在白天觀測是非常危險的，你必須參照”Slewing During the Day”(在白天轉動)這一章來預防事故發生。

1. 從 Object Menu(星體選單)，選擇 Sol(Solar)太陽系
2. 按所對應的選項之數字。如果星體在地平線以上，星體的座標就會顯示出來。如果不是的話，就會顯示 the object is below the horizon(星體在地平線以下)
3. 按 GOTO 開始導入，或是 Menu(選單)=Exit(結束)。赤道儀將導入星體，但是星等與星座的資料將不會顯現在這些太陽系的星體上。(25 頁完)

#### Common Star Names-Non-scientific 一般星名-非科學的

1. 從 Object Menu(星體選單)，選擇 Strs(Stars)。
2. 選擇你想要觀察的星星。按<PREV 或 NEXT>鍵來捲動星星列表(star list)，也可以按住按鍵來獲得比較快的捲動速度。按對應到你的選擇之數字。
3. 按 GOTO 開始導入，按 NEXT>來同步，或按<PREV 來選擇另一顆星星。

由星座來組織成的希臘星名

在每個星座中最亮的星星

1. 從 Object Menu(星體選單)中，選擇 Tour(遊覽)
2. 選擇 Stars/Constell.(星星/星座)，這個顯示將會確認你的望遠鏡所指向的星座，並提供在此星座內之希臘星名的選擇。參考”Appendix A:Constellation Abbreviations”(附錄 A:星座的縮寫)來知道星座的全名，”Appendix F:The Greek Alphabet”(附錄 F:希臘字母)來幫助你讀星圖。
  - a) 使用<PREV 與 NEXT>鍵來捲動整個星座列表(constellation lists)。選擇一個看得到的星座。
  - b) 按 6 或 0 鍵，來捲動在目前的星座內的所有星星之列表。
3. 選擇一顆雙星，銀幕將會顯示 RA 與 Dec 座標與選擇星的 LST(local sidereal time 當地恆星時)。
4. 按 GOTO 來開始導入，NEXT>來同步，或<PREV 來作其它的選擇。

Abell Galaxy Clusters(Abell 銀河 星團目錄)

我們有包含 2.1712 個 Abell 銀河星團目錄

1. 從 Object Menu(星體選單)，選擇 More(更多)，這將會把你帶到 Object Menu-2(星體選單-2)。
2. 選擇 Abell Galaxies。
3. 輸入 Abell Number(Abell 數字)，注意並非所有的 Abell Galaxies(Abell 銀河)都在資料庫裡。
4. 選擇 action(動作)：
  - a) 按 GOTO 來開始導入。如果你輸入的數字不在資料庫中或是在地平線以下，都會顯示讓你知道。
  - b) 按 south(S)南方鍵來同步星體。
  - c) 按 NEXT>來看星體資料，然後按 GOTO 來導入。
5. 按 Menu(選單)回到 Object Menu(星體選單)，來做交替的選擇。

ADS Double Stars(ADS 雙星)(Aitken Double Star Catalog)(Aiken 雙星目錄)

在這個目錄中，我們有包含 215 個最受歡迎的雙星。請參考 Appendix E:Aiken's Double Star(ADS)(附錄 E:Aiken's 雙星(ADS)列表，來輸入我們所包含的 ADS 數字及對應的希臘星名。

1. 從 Object Menu(星體選單)，選擇 More(更多)，這將會把你帶到 Object Menu-2(星體選單-2)。
2. 選擇 ADS Double Stars：這個銀幕將會顯示你望遠鏡所指向的星座名稱。此時會顯示在那個星座中 ADS 星體的列表。
  - a) 使用<PREV 與 NEXT>鍵來捲動整個星座列表(constellation lists)，選擇一個看得到的星座。
  - b) 按 6 或 0 鍵，來捲動在目前星座裡面的整個星星列表。

3. 選擇一個雙星。當你選擇一個星體，銀幕將會顯示星星的近似分隔、星座與星體的型態類別。記住外觀上的分隔年年不同，參閱星曆表來取得最正確的資料。
4. 按 GOTO 來開始導入，NEXT>來同步(sync)，或<PREV 來做其它的選擇。

#### 自訂的 RA 與 Dec 座標

只要你知道 RA 與 Dec 的座標，這個選單選項允許你可以轉到任何天空的位置。如果你想要找出彗星、超新星、小行星或任何不包含在我們的目錄當中的星體，你就會發現這個功能的方便性。

1. 從 Object Menu(星體選單)選擇 R/D(赤經/赤緯)，自訂的 RA/DEC Entry 將會出現。
2. 輸入 RA 與 Dec 座標：若要改變”+”或”-“，按”+”-“鍵。當你完成輸入數字，確認的畫面將會顯示你剛剛所輸入的座標。
3. 按 GOTO 來開始導入，或按 Menu(選單)=Exit(結束)
4. 當導入完成，你將回到 RA/Dec entry screen(赤經/赤緯輸入畫面)。請注意顯示的數字將「不會」是你所輸入的數字。應該說，在你檢查目前位置時(當你在 Object Menu(星體選單)，按 NEXT>鍵將會顯示目前位置)，它將顯示你所在位置的座標。請參考討論 RA Position Memory(RA 位置記憶)的那一章，來獲得那一個功能的說明。

#### 用類型、星等、目錄來找星體，並且整個天空(All Sky)vs.目前星座(Current Constellation)

使用這個程序來指定搜尋的參數，例如，如果你要看梅歇爾目錄中，所有上達 9 等，且是整個天空都可見的開放星團(散開星團)。這個功能特別有用於裁定適合你望遠鏡口徑的列表，或觀測的最愛，或是娛樂用。

1. 從 Object Menu(星體選單)，選擇 More(更多)，這將會把你帶到 Object Menu-2(星體選單-2)。
2. 選擇 Search Function(搜尋功能)，會出現顯示此功能的畫面。
3. 使用鍵盤控制器來選擇你限縮的搜尋範圍。
  - a) Range(範圍)-按 1 在這些選擇裡面切換:All Sky 與 Cur.Con(current constellation)(整個天空與目前星座)。
  - b) Type(類型)-按 2 在這些選擇裡面切換：All(全部)、Galaxy(銀河)、Open Clus(開放 or 散開星團)、Glob Clus(球狀星團)、Planetary(planetary nebula 行星狀星雲)、Nebula(星雲)、Dbl. Star(double star 雙星)。
  - c) Mag(magnitude 星等)-按 3 來捲動 1-20 星等的範圍，這將會確認其所包含的最高星等。使用這個功能來限縮望遠鏡視野裡，很容易被觀測得到星體之搜尋範圍。

這個搜尋是看整數的星等，所以如果你在搜尋時，指定一個 10 星等的範圍，在 10-11 星等的星體也會顯示出來(如 10.6 等)

如果一個星體沒有星等的資料，它會被貯存為”0”。因此，即使這些星體實際上超出你搜尋的範圍，但仍將會出現在你的搜尋中。(27 頁完)

- d) DB(database or catalog 資料磁或目錄)-按 4 來切換這些選擇: Mess(Messier 梅歇爾星體)、NGC 與 IC。
- e) 按 GOTO，銀幕將會顯示”Searching”(搜尋中)。
  - i) 畫面將會出現第一個搜尋的項目，如畫面所示，也給你很多選項。
  - ii) 如果沒有星體適用這個準則，Search Menu(搜尋選單)會再度出現，請再指定新的搜尋準則。
  - iii) 若你搜尋一個大的資料庫，如 NGC，搜尋的時間可能會花 30 秒或是更長。
- f) 如果你想要導入這個星體，再次按 GOTO。Object data(星體資料)會顯示出來。按 NEXT>獲得更多資料(RA/Dec 座標)
- g) 按 NEXT>，會顯示下一個搜尋的星體，或是，如果沒有更多的星體可搜尋，search menu selection screen(搜尋選單選擇畫面)會再次出現。
- h) 再次按 Menu(選單)，回到 Object Menu(星體選單)。

#### Tour Objects within Constellations 在星座內遊覽星體

若你在星座的範圍內觀測，且想要知道鄰近還有那些 Messier(梅歇爾)、NGC 或 IC 的星體，這個 tour(遊覽)功能會提供你很多觀測的計劃與構想。

- 1. 從 Object Menu(星體選單)中，選擇 Tour(遊覽)。
- 2. 選擇 Object/Constell.(星體/星座)。顯示畫面會確認你望遠鏡所指向的星座，並提供那個星座內之星體選擇。
  - a) 使用<PREV 和 NEXT>鍵來捲動整個依字母順序排列的星座列表。選擇一個可以看得見的星座。
  - b) 按 6 或 0 來捲動目前星座裡面包含的星體之列表。
- 3. 選擇一個星體，銀幕將顯示包含星等、星體類型和星座等星體資料。
- 4. 按 GOTO 來開始導入，NEXT>來同步，或<PREV 來作其它的選擇。(28 頁完)

#### Main Menu(主選單)功能

##### Brightness of the display screen 顯示銀幕的亮度

使用<PREV 和 NEXT>鍵來調整亮度為明亮或是暗淡。

注意，即使當鍵盤控制器被設為明亮的設定，在白天的時間中也是很難看清楚銀幕上的顯示，此時建議你必須用手來作為銀幕的屏蔽才能看得清楚。這個是真空-光(vacuum-fluorescent)銀幕的一個不幸的缺點。我們原本選擇了這個顯示器，因



爲它在-40 度°F(-40°C，是的，也是一樣的數字)寒冷天氣下，有著優越的性能。其它種的(Alternavie)顯示器在冰點以下捲動非常慢，且無法在惡劣的溫度下良好的工作。因爲我們許多的客戶(和我們)都是在寒冷的美國中西部冬天的幾個月觀測，我們選擇了性能。

#### Directional buttons 方向鍵

N-S-E-W 鍵鍵在這此處是啓動的。

#### Status 狀態

如果你的赤道儀停止運行，你可以藉由檢查狀態來得到問題發生的可能原因。當你在 Main Menu(主選單)的狀態下按”O”，銀幕將顯示”Press North Key to check mount staus”(按向北鍵來檢查赤道儀的狀態)。當你如此做時，鍵盤控制器以 64x 的速度檢測馬達(請注意你的按鍵速度將接著變成 64x)。當你檢查狀態時，這些是你可能會看到的訊息：

- All Systems Go 所有系統正常
- Motor Stalled 馬達失速-這或許是由於一個失速的馬達、赤道儀的線沒有接好、接在赤道儀或是馬達盒的金屬線斷掉、螺旋齒輪與齒輪卡得太緊，或是外來的顆粒卡在齒輪箱中的齒輪齒上。
- Low Battery 電力不足-當你的 12V 電源器之伏特數下降至 11V 以下，這個訊息就會出現。在此時，電池有大約剩 5%的電能，不過這個電能是不足以起動赤道儀的。

#### Objects 星體

這是你所有星體資料庫、遊覽功能(tour functions)與赤經/赤緯座標輸入畫面的通道。

#### Setup 設定

參照手冊中的下一章，來獲得完全的選項討論。

#### Display Time/LST 顯示時間/LST(當地恆星時)

這個顯示畫面將會顯示你的 local time(當地時間)、date(日期)、LST(local sidereal time, 當地恆星時，也就是所謂的 zenith hour 天頂時)、GMT(Greenwich Mean Time 格林威治平均時，也被稱爲 UST-Universal Stand Time 宇宙標準時)。如果你沒有完成起動程序(startup routine)，只有 local time(當地時間)與 date(日期)會顯示出來而已，因系統無法計算 LST 與 GMT，直到你輸入你的位置(除非你的 Auto-start 自動起動設爲”yes”)，按且按住 Menu(選單)鍵幾秒來結束這個畫面。

你將會注意到顯示器意外的會出現跳過一秒，這會發生是因爲顯示器沒有精確的與時鐘同步，結果造成它稍微延遲且必須跳過一秒來跟上，這還談不上是個問題。

這只是一個顯示畫面，你必須進入 setup menu(設定選單)來改變資料與時間。

#### Slew rate 轉動速率

在鍵盤控制器上按”4”來改變轉動速率.. 1200x,900x,或 600x。注意你每次按此鍵時，速率的選擇也會跟著改變。在較冷的天氣下，我們建議你使用較低的速率。

#### Button rate 按鍵速率(指 N-S-E-W 方向鍵的速率)

在鍵盤控制器上按”5”來改變按鍵速率：64x,600x,1200,.25x,.5x,1x 或 12x。這個決定了當按下 N-S-E-W 鍵方向鍵時，赤道儀將要移動的速率。按鍵的速率也會隨著你每次按下鍵而有所改變。我們建議導星時，設定按鍵速率為 1x。

#### Tracking rate 追縱速率

在你的鍵盤控制器上按”6”來改變追縱速率：Side(Sidereal 恆星時),Sol(Solar 太陽時)、Lun(Lunar 月亮時)。

#### Casual observing 臨時(心血來潮)觀測

如果你只是想快速的用你的望遠鏡來臨時目視觀測，且沒有要使用到鍵盤控制器的 go-to 功能，你可以從這個畫面(Casual observing)中完全操作你的望遠鏡，因為你已經設定了你赤道儀極軸指向北極星(或是南天極)，RA(赤經)的追縱速率將會幫助讓你的星體保持在視野當中。當然，你將手動或是使用 N-S-E-W 方向鍵來移動你的望遠鏡從一星體到另一星體。如果你有安裝編碼器(encoder)(非必須配件)，你可以使用 JMI Digital Setting Circles(JMI 數位設定圈，非必須配件)  
(30 頁完)

#### Setup Menu(設定選單)

##### RA backlash Adjustment- RA(赤經)反衝調整

因為 RA(赤經)馬達是一直在運轉，因而在 RA(赤經)以 0.25X,0.5X 和 1x 動作時，沒有反衝與延遲的現象。當 RA(赤經)以 12X,64X 和高速轉動時，反衝現象會變得較明顯。此時，反衝會表露它本身為：RA(赤經)馬達再開始的一個延遲。換句話說，經過用兩個方向鍵(E 或 W)讓它轉動後，星星將會繼續在視野中漂移幾秒(即好像沒有在追縱的感覺)，這個時間就是馬達齒輪會訓練來再次徹底的倒轉，以便開始正常的追縱。因著這個理由，我們加入了 64X 恆星時的短脈衝，讓齒輪盒快速的重新嚙合。因為你沒有展開齒輪的訓練，所以在另一個方向就沒有漂移的現象。調整反衝很簡單：

1. 在 Main Menu(主選單)時，按 5=B，這就會控制 N-S-E-W 鍵方向鍵的速率。繼續按 5 來捲動(進入)整個所有的選擇。
2. 選擇 12X 或任何高一點的速度，我們推薦 12X，因為這個速度是最容易估計的數值。

3. 選擇 Setup(設定)，Setup-1 Main Menu(設定-1 主選單)會出現。
4. 按 1=RA Backlash(1=RA(赤經) 反衝)，當你繼續按 1，數字的捲動範圍將從 0-9，零是沒有任何的補償(代償)，9 或許會過度補償(代償)。
5. 在數字跳到 3 時就停止選擇(或任何其它你選擇的數字)。我們建議如果開始你的調整時，以 3 開始比較好。(即上面的 RA Backlash 的值選 3 來開始比較好)
6. 當透過目鏡以高倍率來看星星時，使用 E-W，即東西方向鍵，以 12X 來測試這個設定。若反衝設定得宜的話，當按鍵放開時，星星會看起來是停止向右移動。如果反衝的值設定得太高時，會造成星星些微的跳回。若發生這樣的情形，就選擇前一個數值。
7. 重覆以上程序，RA Backlash(赤經反衝)每次增加 1 來評估它的變化。
8. 數字將會繼續保存在永久記憶體內，且不需再重設。

RA(赤經)與 Dec(赤緯)的反衝被保存在鍵盤控制器的記憶體內。每次你用鍵盤控制器啟動赤道儀時，這些值就會送到 GTO 控制盒裡的 ROM chip(唯讀記憶體晶片)。反衝量(amount of backlash)會隨著載重與望遠鏡的定位(orientation)而有所不同，所以它不可能能夠準確的設定，也因此總是會有一點的延遲或是一點的過行(overshoot)。

#### Declination Backlash Adjustment 赤緯反衝校正

當使用 Dec(赤緯)上 1x,.5X 與.25x 的導星速率，當你試著要將星星的動作反向，你可能會發現有些微的延遲。正常來說，Dec(赤緯)的漂移只在一個方向上，且只需一個鍵就可以修正。然而，偶爾也可能須要用到反向移動。在馬達裡的多重齒輪列(multiple gear train)反應一些編碼器的脈衝，來在反方向捲回與回轉(unwind and rewind in the opposite direction)。爲了要補償這點，我們已經包含了一個回路，在繼續較慢的馬達速度前，用來很快速的且短暫的把這個脈衝送給馬達。因爲每個馬達的延遲不一樣，所以我們已程式化一個 10 位置點(10-postion)的調整，如此可以調整到正確的補償量(exact amout of compensation)。

1. 在 Main Menu(主選單)中，按 5=B，這會控制 N-S-E-W 鍵方向鍵的速率。繼續按 5 來捲動(進入)所有的整個選擇。
2. 選.25。
3. 選擇 Setup(設定)，將會出現 Setup Menu-2(設定選單-2)。
4. 按 3=DEC Backlash(赤緯反衝)，當你繼續按 3，數字範圍將在 0-9 間捲動。
5. 在跳至 3 的數字時，就停止選擇(或任何其它你選的數字)，如果你開始調整的話，我們建議你以 3 開始。(31 頁完)
6. 當透過目鏡以高倍率看星星時，使用 N-S 鍵(即南北鍵)以.25x 來測試這個設定。你若設定了正確的補償數字，當赤緯方向反向移動時，望遠鏡就幾乎會立即反向移動。

7. 重覆以上程序，Dec Backlash setting(赤緯反衝設定)每次增加 1 來評估它的變化。
8. 數字將仍會貯存在永遠記憶體內，且不需要再次設定。

正常來說，只有在望遠鏡總是長時間在一個方位，且用手動來導星的天文攝影中，才需要作 Dec backlash 的調整。即使是如此，在不同天空的部份，可能就需不同的調整。

### Focus Adjustment 焦距調整

如果你正使用如 JMI 或 MEADE 所提供的電動調焦器，你可以用鍵盤控制器來控制焦距移動的進和出。

1. 將調焦裝置的電源線插入 GTO 控制面板上(GTO Control Panel)
2. 用一根手指頭「按住」在鍵盤控制器上的調焦(FOC)鍵，同時按<PREV 鍵或 NEXT>鍵來調焦。
3. 若要改變速度，進到 Setup-1 Menu(設定-1 選單)。(Main Menu(主選單)→ Setup(設定))。
4. 按 2=Focus，選擇速率將在 Low 與 High(低速與高速)中切換(進入)。
5. 選擇 rate(速率)

注意：如果鍵盤控制器與 TheSky 一起使用，最好是使用其中一個來控制調焦，且不要交替的使用兩者。當你站著使用目鏡觀測時，用鍵盤控制器；如果你從電腦銀幕上調整 CCD 影像的焦距，使用 TheSky。

當你開始你的任務時，鍵盤控制器和 TheSky 均預設為慢速。然而，如果你用鍵盤控制器將設定改為快速，然後使用 TheSky，你將會發現即使從對話盒中選擇”slow”(慢速)，TheSky 的調焦速度(focus speed)仍為快速。若想要由 TheSky 控制，只要選擇”fast”(快速)，然後選”slow”(慢速)，調焦速度現在就會變為在慢速操作。同樣的，如果你先在 TheSky 調焦，然後切換到用鍵盤控制器調焦，使用相同的技術來使得鍵盤控制器得到控制權。會發生這樣的情形是由於伺服馬達盒(Servo Drive Box)貯存了上一次的調焦速度資訊，且直到你主動地用其它的裝置改變調焦速度，這個其它的裝置會記得它上一次使用的速度。

### Calibrate Menu(校準選單)

你也可以從 Setup Menu(設定選單)進入校準選單如下。如果你意外的移動赤道儀和望遠鏡，你必須重新校準。你不能使用這個來開始校正，因為在這個選單中沒有辦法選擇你的所在地。

重要：一旦你進入這個 Menu(選單)，就沒有辦法取消或退出(按 Menu(選單)來回到上一個 Menu(選單))你必須完成所有的程序，或是關掉你的電源，並再次開始你的任務。Calibrate Menu(校準選單)使用相同的程序為開始啟動次序。我們不允許使用者退出啟動程序，以便防止校正過程中的失誤。在較早版本的鍵盤控制器

是可以退出的，但這就會造成問題：當使用者還沒有校準，但使用者認為他們已經校準好了。所以，我們強迫使用者必須完成整個程序。一個分開的程序將會花更多沒有聯繫(not available)記憶體。

1. 進到 Setup-2 Menu(設定-2 選單)(Main Menu(主選單)→Setup(設定)→再次按 NEXT)。
2. 選擇 Calibrate Menu(校準選單)，你有兩個選擇，參照在 Normal Startup Sequence(正常開機次序)相稱的章節。
  - N Polar Calibrate(北極校準)
  - 2-Star Calibrate(二星校準)

What if I lose my calibration?如果我失去了校準怎麼辦？

假設你已經校準好極軸，你可以使用 Sync(同步)功能，這個功能將會在手冊的較後面的 Advance Features(進階功能)會提到，這是最快與最簡單的方法。

非主流地，如上所述，進到 Calibrate Menu(校準選單)，且遵循 N Polar Calibrate(北極校準)或 2-Star Calibrate(二星校準)程序。因為你將會把極軸校準好且你的所在地也選好了，你就是正簡明地告訴赤道儀它正指向何處，因而也就不需要更進一步的調整。注意，在這些程序當中，不要使用太陽系的星體，因為這些星體的 RA(赤經)/Dec(赤緯)位置會隨時改變。

#### Photographic Timer 攝影計時器

啟動倒數計時的攝影計時器，來提醒你的曝光何時完成。一個可聽見的嗶聲會提醒你時間已到。

1. 進到 Setup-2 Menu(設定選單)(Main Menu(主選單)→Setup(設定)→再一次按 NEXT>)。
2. 選擇 Photo Timer(攝影計時器)，此時會出現 Photographic Timer(攝影計時器)的畫面。
3. 輸入 hours(小時)、minutes(分)和 seconds(秒)，計時器就會啟動。
4. 當 timer(計時器)到達 0 時，連續的可聽見的嗶嗶聲就會響起。顯示器會開始顯示負數來讓你知道：從計時器響起後，你已經消逝了多少的時間。
5. 在任何時間，你都可以按 Menu(選單)鍵來取消計時器這個功能。

#### Reticle Illuminator Adjustment 十字標線照明(俗稱的暗視野照明)調整

十字標線照明器的亮度，能夠由鍵盤控制器來調整。將十字標線照明器的線插入 GTO 控制面板的接頭。

1. 進到 Setup-2 Menu(設定-2 選單)(Main Menu(主選單)→Setup(設定)→按 NEXT>一次。)
2. 亮度一共有 0-9 級，按 3 和 4 鍵來調整所需的亮度，按 4 鍵是增加亮度，

按 3 鍵是會減少亮度。

#### Set Site Location 設定地點所在地

參照之前的”Getting Started-Do This at Home”(逐漸開始-在家做這工作)這一章來獲得這個資訊。注意，若你選擇 1=Set Site Loc.(Set Site Location 設定地點所在地)你就無法結束這畫面。你必衝選擇三個之中的一個所在地(Location)，然後按 Menu(選單)，就會回到 Setup-1 Menu(設定-1 選單)。

#### Set Date & Time 設定日期和時間

參照之前的”Getting Started-Do This at Home”(逐漸開始-在家做這工作)這一章來獲得這個資訊。

#### Adjust Brightness of Screen Display 調整銀幕顯示的亮度

有兩個調整的級數-bright(明亮)與 dim(暗淡)。如果你在白天觀測，設成 bright(明亮)級並用手來遮蔽銀幕。以下這些是你調整亮度的三個所在選單：

##### From Main Menu 從主選單

當你在 Main Menu(主選單)時，你可以按<PREV 或 NEXT>鍵來調整銀幕顯示的亮度。

##### From Site Menu 從地點選單

當 Auto-start(自動啟動)設為”no”時，這是一個開頭畫面(你在此選擇你的所在地)。

##### From Setup-3 Menu 從設定-3 選單

1. 進到 Setup-3 Menu(設定-3 選單)(Main Menu(主選單)→選 setup(設定)→按 NEXT>兩次)。
2. 按 6 來使螢幕暗淡，按 0 來使銀幕變亮。

(33 頁完)

#### Permanent Error Memory Adjument(PEM)調整永久誤差記憶

天文攝影與 CCD 成像，在整個的攝影曝光時間中，要求最高精度的追縱來獲得針點狀的星星影像。你不需要 PEM(永久誤差記憶)，除非你忙於於這些活動的其中一個。

伺服馬達電子結構(servo drive electronics)包含了一個非常精密的永久週期性誤差補償回路(permanent periodic error compensation cicuit PPEC)。因為主要的週期性誤差，是起因於 RA(赤經)的螺紋，且這誤差也是完全可預估的。所以可以只籍由一個控制器”memorize”(記住)你用按鍵輸入的修正，如此在每一轉循環的螺紋就會自動的重新喚起這個記憶來修正它，來明顯的改善這個誤差。這個迴路有一些獨一二的功能，讓人很容易就可以操作，且幾乎是完全防呆的(foolproof)。

把你的赤道儀對準極軸，這樣就可以獲得最小的 RA(赤經)與 Dec(赤緯)漂移。確認在大氣層運動(atmospheric motion)最小且足夠平穩的夜晚，挑選一顆接近天頂的星星，來將大氣折誤差(atmospheric refraction errors)減低到最小的程度。你必須使用一個附有十字線的目鏡(an eyepiece with a crosshair)。紀錄的程序(recording process)1200 和 900 型的赤道儀將會花約 7 分鐘來完成，600E 和 400 型的赤道儀約花 8 分鐘來完成(指 Astro-Physics 出產的赤道儀而言)。

#### Record Permanent Error Memory 記錄永久誤差記憶

1. 在 Main Menu(主選單)中，選擇 N-S-E-W 鍵的 response rate(驅動速率)。在中倍率觀測下，使用 1x；在高倍率觀測下，使用 .5x 或 .25x(即 0.5x 或 0.25x)。
2. 進入 Setup-4 PEM Menu(設定-4 PEM 選單) (Main Menu(主選單)→Setup(設定)→按 NEXT>鍵 3 次→Setup-4 PEM Menu(設定-4 PEM 選單))
3. 確認 PEM 的狀態(state)設為 NONE(無)。
4. 將星星放在十字標線上。在適度的高倍率下，將一顆中亮度的星星放在十字線上，如此你就可以很容易看到 RA(赤經)齒輪的漂移。用你的 N-S-E-W 方向鍵來練習移動星星，如此來獲得導星的感覺(feel of guiding)。若要改變 N-S-E-W 鍵的驅動速率，就按 +/- 鍵來改變。
5. 選擇 Recor(記錄)，記錄的循環週期(recor cycle)將大約會在 10 秒後，以可聽見的嗶聲信號開始，在整個循環過程中，畫面會顯示"Recording"(記錄中)。
6. 讓星星保持在十字線上。在 7(或 8)分鐘的記錄期間，有需要使用 N-S-E-W 方向鍵，讓星星一直保持在十字線上。每一個鍵的輸入都會被記錄下來。避免嘗試去導出任何大氣造成的星光閃爍(atmospheric scintillation 可能是一般稱為大氣漂移的一詞)，因為這樣會增加胡亂的干擾誤差(radom noise error)，進入你最終的導星速率(final guide rate)。若擁有 ST-4 或 STV 的自動導星裝置(autoguider)，就能用來導星，且控制器會忠誠的記錄它所作的每一個誤差修正。自動導星裝置是非常的準確，且會將很平順細微的齒輪誤差修正，放入記憶體中。準備一個自動倒數計時器可以為你帶來不少的便利性。你不能取消 recording(正在記錄中)的任務。
7. 畫面將回到 Setup-4 Menu(設定-4 選單)，且當記錄循環週期完成時，你將會聽到一嗶聲。
8. 按 Play to active the corrections(播放來啟動修正)，你可以再次注視十字線來檢驗你之前所作的修正有多準確。如果你不滿意你的結果，使用相同的程序再記錄一次。

#### Play back PEM corrections 重播 PEM 修正

當用於天文照片或是 CCD 影像的導星時，啟動此項修正。

1. 從 Setup-4 PEM Menu(設定-4 PEM 選單)中選擇 PLAY(播放)。無論在追縱、導入、或是你所選的方向鍵速率中，控制器都將會自動地重播(play back)螺旋

野正確的部份。

### Special Features 特殊功能

這個回路最有價值的地方，是它能夠自動的補償操作者在記錄齒輪誤差的過程中，不慎產生的任何漂移。例如，如果赤道儀沒有把極軸的仰角對準，RA(赤經)的漂移速率就會有誤差。電路系統會自動地把這個慢速漂移從記憶體中消去，因而整體的長期馬達速率仍然確實保持在恆星速率。這樣一來，對其它任何在天空的位置、與任何赤道儀設置在野外的時間，補償驅動速率(compensated driving rate)將總是正確的。當赤道儀正確的對準極軸後，就可能讓 15 到 30 分沒有導星修正的天文照片，也能獲得不拖線的星星影像。對更苛求的曝光而言，控制器記憶體允許天文攝影者在長時間曝光中，只能偶爾檢查導引星(guidestar)。

具體指定赤道儀的型式

這個是在 Astro-Physics 就設定好，若要檢查或是修正，遵循以下的步驟：

1. 到 Mount Menu(Main Menu→Setup→按 NEXT4 次→Mount Menu)
2. 按 6=Mount Type，注意每當你按 6 時，Mount Type 欄就會改變一次。
3. 捲動來選擇 - 繼續按 6 來選擇：AP1200,AP900,AP600E,AP400，如果你擁有 Parallax Instruments 所生產的赤道儀，與他們 check 如何來設定你的赤道儀。

為你的望遠鏡設定安全地帶界限

Astro-Physics 的赤道儀可使用在很多不同的望遠鏡、支柱、三腳架及配件上。你可以裁定假如望遠鏡嘗試指向天空的某些地區時，或許會打到支柱或是三腳架。安全地帶(safe zone)功能將允許你控制鏡筒可以轉動的範圍。基於你的安全地帶設定，鍵盤控制器將會決定是否你選擇的星體轉動時會在受限的地帶或是安全地帶內。如果你的星體是受限地帶內的天空範圍內，你的鍵盤控制器將顯示”Outside Safe Zone,Slewing canceled...”(在安全地帶外，轉動取消)，然而，若你用 N-S-E-W 鍵來轉動，就沒有這種安全地帶外就取消轉動的限制，所以你在使用時就必須小心的看著不要讓鏡筒撞到支柱或三角架。

如何決定你的安全地帶

設定望遠鏡(含所有你計劃要用的配件)並做好平衡。移動你的鏡筒經過它移動的範圍。你的望遠鏡能筆直的向上而不會撞到支柱或三腳架嗎？如果不會撞到，讓你的安全地帶(safe zone)設為 0 度。這意謂著整個天空都能夠進入。照片中的望遠鏡不需要安全地帶的設定，這望遠鏡有著 6x7 的照像機可以安全的移到所有的位置。

若你的望遠鏡有撞到腳架的危險，你必須設定你的安全地帶在 0-20 度之間的數字。要決定這個設定，將你的重錘桿移到與地面平行的位置，注意望遠鏡與配件都沒有撞到支柱或三腳架。當重錘桿在這個平行位置時，注意 RA 圈位置的設定。現在，用手漸漸地移動你的望遠鏡到達你想要設定的安全地帶 - 在你舒適的



觀測狀態下儘可能的接近支柱/三腳架。注意 RA 設定圈位置的改變。你可以根據 RA 設定圈的改變值(已知 1 小時等於 15 度)算出安全地帶。每一架赤道儀中，每一個 RA 設定圈的刻度(tic mark)等於這些值：

- 1200GTO - 1 度
- 900GTO - 1.25 度
- 600EGTO - 2.5 度
- 400GTO - 2.5 度

安全地帶的設定會視你鏡筒上所使用的配件的不同而有所差異，如附有 filter wheel 的 CCD 相機，Daystar H-alpha filter 或只是一個目鏡。

記住：若你設你的安全地帶的數字大於 0，你也會失去相對應的天頂區域，如照片中，設定 20 度的安全區域，就失去離天頂 20 度的區域。

安全地帶由控制赤道儀的軟體設定，在這個手冊中，我們討論的是鍵盤控制器。然而，如果你使用一外部的軟體程式，安全地帶是由那程式所控制，此時鍵盤控制器的設定在那狀況下就「沒有用」。例如，你可以在 DigitalSky Voice 與 TheSky 中的"Telescope Limit Line"中設定你的安全地帶。程式本身會幫目標星體做運算(星體是位於安全地帶或是超出安全地帶外?)來決定赤道儀是否要轉動，若是運算的結果是安全的話，赤經/赤緯的數值便會傳送到赤道儀；若是否的話，系統就會提醒你星體位於安全界限外。如果軟體沒有包含一些保證你的望遠鏡在安全位置的防護措施，你必須在赤道儀轉動的時候小心並且注意它的移動，即使是不安全，一旦赤道儀被下達轉動的指令後，赤道儀就會轉動。

#### Set Your Safe Zone 設定你的安全地帶

1. 到 Mount Menu(Main Menu→Setup→按 Next 4 次→Mount Menu)
2. 按 5=Safe Zone.注意數字欄會改變。
3. 輸入度數(number of degrees)，當你繼續按 5 時，數字選擇會從 0-20 之間一直增加，然後回到 0。

#### Load(載入)

當未來可以昇級時，這個功能讓你可以更新鍵盤控制器的資料庫，那時我們將提供操作指南，現在不要按這個 key。

注意：鍵盤控制器的軟體有兩個部份，一個是控制軟體實際上的功能/特點，另一個是控制星體的資料庫(赤經/赤緯座標、星等、星座)只有資料庫更新時，才使用到 LOAD 這個功能。

#### PARKING 你的望遠鏡

手動控制器允許你在觀測任務結束後，PARK 你的望遠鏡。你可以關掉電源，而赤道儀在下一個任務時，仍會保持在這個位置。當 PARK 指令取消時，你就可以不必經由校正的程序來開始使用。一旦望遠鏡 PARK，不能用手去移動它，否則

校正資料會遺失，在下一次任務時，你就得再做一次開機程序。

PARKING 有四種方法，你可選擇已決定的三個 PARK 位置之中的一個，或是你可以僅僅關掉電源，馬達電子元件會儲存最後的位置在它的記憶體中。

### Consideration 重要事項

赤道儀雖是由 12V DC(12 伏特直流)所驅動，但每當 110V 的電源時，你可以使用 110 轉 12V DC 的電源供應器(至少 5amp(5 安培))。我們建議你，當赤道儀不使用時，「不要」讓你的赤道儀插在 110V 的電流上，最好是「拔除」電源插頭，因為你的天文台可能會遭雷擊或是有突波(a severe power surge)，而讓你的馬達電子元件損毀。我們建議你在任何精密的電子儀器上，也都能做與你的馬達電子元件相同的預防措施。

### Park 程序 - 3 Positions(三個位置)

1. 到 Mount Menu(Main Menu→Setup→按 NEXT 4 次→Mount Menu)
2. 用鍵盤選擇 1,2 或 3：依據你所選擇的數字，鏡筒將轉到照片中所示的其中一個位置，銀幕上會顯示”Pls wait till scope reaches park point before power off. MENU to resume”(請在關掉電源前，耐心等待望遠鏡到達 park 位置點，按 MENU 繼續(重新開始??))
  - ※ Park Position 1：鏡筒水平並指向北方，這個位置又叫參考 Park Position(Reference Park Position)赤經水平，赤緯=90-緯度
  - ※ Park Position 2：鏡筒水平並指向東方。赤經軸垂直，赤緯=0
  - ※ Park Position 3：鏡筒指向地極，赤經軸垂直，赤緯=90
3. 關掉源來避免閃電潛在可能的損壞，最理想的保護方式就是拔掉牆上的電源線。
4. 當你想開始你的下一個觀測任務時，打開電源。
  - a. 如果 Auto-start 設為”yes”當你打開電源時，赤道儀的赤經馬達就會開始追縱。
  - b. 如果 Auto-start 設為”no”，赤道儀的赤經馬達就不會動，一直到你從 Site Menu 選擇了你的 location(所在地)，赤經馬達才會開始追縱。

### Auto-Park-Park Wherever You Want(自動 park，park 在任何你想要的地方)

1. 設定 Auto-start 為”yes”(Main Menu→Setup→按 NEXT> 5 次到 Auto-start Menu)，按”1”來切換”yes”或”no”。
2. 當你已經完成你的觀測任務，就只是把電源關閉而已。赤道儀將會停止追縱。請不要在重錘高於望遠鏡的時候，將赤道儀 park，這不是一個推薦的 park 位置。
3. 當你打開電源時，鍵盤控制器將會顯現 Main Menu，並且赤經馬達會再次開始追縱。它會記住你的 location(所在地)、date/time(日期/時間)、望遠鏡指向何處(假設你的望遠鏡在關掉電源之後未曾移動過)

(38 頁完)

在白天校正極軸

在白天或是當北極星看不到的時候，使用 **Park 1 position** 來校正你的極軸

※ 在白天校正極軸

在用太陽校正之前，你「必須」裝上一個安全、品質良好的太陽濾鏡。不要使用目鏡用的太陽濾鏡，因為或許會因著太陽強烈的熱而破掉。當你將赤道儀在白天時轉向任何物體，望遠鏡可能會橫越或是非常接近太陽。當望遠鏡在轉動時，「不要」往目鏡裡面看。「不要」嘗試看任何物體，如金星(當它很接近太陽的時候)。如果你用望遠鏡直視太陽時，這將會造成你的眼睛永久性的傷害。參考”Slewng During the Day”(在白天轉動赤道儀)一節來獲得更多的資訊與警示。

#### 1. 設定 Park 1 position

- a. 在「沒有」望遠鏡與重錘的情況下設定。不要裝上望遠鏡來嘗試這個步驟，不然可能會撞到你的支柱/三角架。
- b. 將赤道儀大約的指向北方，有指南針的輔助會方便。記得地磁的北方並非真正的北方。
- c. 完成開機程序
  1. 如果 Auto-start 設為”no”，選擇你的 location，然後從 Star Menu 中選擇 Star Sync。輸入北極星，然後按 Goto，之後 Main Menu 就會出現。
  2. 如果 Auto-start 設為”yes”，Main Menu 就會馬上出現。
- d. 輸入 Setup 並捲動到第 5 個選單(Mount Menu)。
- e. 選擇 Park 1.赤道儀將會轉動，忽略赤道儀正在轉動的方向，當轉動完畢後，赤道儀就會把 Park 1 存到記憶體裡，待會你將會需要這個資料。
- f. 關閉電源。
- g. 把重錘與望遠鏡裝上赤道儀，然後再做平衡。

#### 2. 手動將赤道儀移向 Park 1 Position

- a. 將赤道儀大約的指向北方，且約略的水平兩軸，參考手冊上的照片。
- b. 將木匠用的水準儀放在重錘桿上，並手動赤經軸，直到重錘桿精確的水平。如此就會將你的赤道儀安置在 Park 1 Position。
- c. 將赤經軸鎖緊，讓赤經軸不會受外力的影響而移動

#### 3. 打開赤道儀的電源，並完成整個開機程序

- a. 如果 Auto-start 設為”no”，選擇”resume from park”選項(Park 1 Position 在步驟 1 中已存入記憶體)。
- b. 如果 Auto-start 設為”yes”，就進入下一個步驟。

#### 4. 設定 Park 2 Position

- a. 進入 Setup 並捲動到第 5 個 menu(Mount Menu).
- b. 按 Park 2，等待鏡筒轉到 Park 2 Position。
- c. 使用氣泡式水平儀，只手動赤緯軸直到水準儀顯示鏡筒為水平狀態，注

意上述過程中，「不要移動赤經軸」。

- d. 鎖住赤緯軸，讓赤緯軸固定不動。
  - e. 按 MENU 鍵，使赤道儀從 Park 中重新起動。
5. 設 Park 1 Position，且做赤道儀仰角的調整
- a. 按 Park 1，等待鏡筒轉到 Park 1 Position。
  - b. 使用木匠用的水準儀，並調整赤道儀的仰角，讓鏡筒呈水平狀態。不要用手移動這軸。
  - c. 按 MENU 鍵，使赤道儀從 Park 中重新起動。
6. 轉到物體，如果需要的話，做赤道儀方位角的調整
- a. 轉回到 Main Menu。
  - b. 進入 Object Menu 來選擇你所想要導入的物體，假設方位角正確(赤道儀指向真正的天極)，赤道儀將轉到這個物體所在的地方。有幾個可以供選擇的物體：
    1. 太陽：太陽當然是最容易看到的選擇，但是當選擇這個目標時，你必須「十分小心」的操作。若你想要讓太陽在你的目鏡上顯像，你「必須」使用適當的太陽濾鏡，若是疏忽而沒有做好時，可能會讓你的眼睛及光學儀器受損！如果你沒有濾鏡，你可以用遮光罩將鏡筒(及尋星鏡)蓋住，然後觀測鏡筒在地上的影子，來做這一個導入目標的步驟。另一個方法是將前箍環與後箍環的影子調整成一列，這用 Astro-Physics 做的環很容易做到，因為環頂上的兩個角，會投射尖的影子。
    2. 亮星或行星 - 如果太陽已經下山，你也可選擇亮星或是行星。
    3. 月亮。

- c. 如果需要的話，調整赤道儀的水平方位。如果鏡筒指向物體的左邊或是右邊，只要調整赤道儀的方位調整器，直到將物體調整在視野當中。

這個方法的準確度，取決於你控制器中的時鐘，與你所設的所在地是否正確而定。用一般的 7" 木匠用水準儀測試過，其顯示赤道儀能夠調整在 15 arc minutes 以內的正確率。我們是使用在本地五金店所買到的 Mayes 牌的" SUPER-CEDE" 型的水準儀，這個水準儀有一個槽，使得它可以使用在彎曲的表面上做正確的調校，故在重錘桿上及鏡筒上，它都能勝任愉快。

然而這個方法可以讓你接近正確的極軸，但無法準確到可以用在嚴苛的天文攝影上，所以若是要用來天文攝影，你必須更準確的來校正。(40 頁完)

### 在白天轉動

在白天觀測時，你必須額外的小心。如果沒有正確的操作時，你的視力可能會遭受到永遠的損壞。記得要監督不知道危險的小孩與其它的觀測者。

在白天觀測有很多的報酬 - 搜尋的行星和星星，觀測太陽本身的黑子及日珥。

## 潛在危險

- 當望遠鏡從天空的一部分轉到另外一部分，它可能會橫越太陽的表面或是非常接近太陽，除非你有適當的太陽濾鏡，否則直視望遠鏡將會非常危險。「當望遠鏡轉動時，不要直視望遠鏡或尋星鏡。」
- 你想要觀測的行星或星星，太接近太陽而無法安全的觀測。「在你由目鏡或是尋星鏡觀測前，先檢查望遠鏡的位置，確認望遠鏡不是指示太陽或是任何接近太陽的位置。」記得尋星鏡是一個寬的視野，因此你可以看見天空的大部份。
- 觀測太陽，確認你已經在涵蓋望遠鏡光學前面，裝上一個高品質且「安全」的濾鏡。不要使用目鏡用的濾鏡，因為它們可能會因著太陽強烈的熱而破掉。不要使用已經破掉的(玻璃)、撕裂的(mylar)或有許多小孔的(玻璃或密拉)的太陽濾鏡。

## 如何安全的觀測

1. 在你用 N-S-E-W 方向鍵或是手動來轉動望遠鏡前，在望遠鏡及尋星鏡的主物鏡，放置防塵罩或是適當的太陽濾鏡。一定要預先檢查你的太陽濾鏡，確認在任何方向的光經過之下，也不會損壞。使用黑色的麥克筆或是簽字筆來涵蓋可能出現在鍍膜上的小孔上。
2. 轉動或是移動望遠鏡。
3. 目視檢查望遠鏡的位置，來確認望遠鏡不是指向太陽或在任何接近太陽的地方。
4. 如果你正在觀測行星、月亮或星星 - 只有當你確定安全無誤時，才可以移開防塵罩或是濾鏡。
5. 若要觀測太陽 - 「常常」讓你的太陽濾鏡位於物鏡及尋星鏡的前方。
6. 在轉到下一個物體前，將太陽濾鏡或防塵罩放回望遠鏡。(41 頁完)

## 直角

當望遠鏡的光軸精確的與赤緯軸呈 90 度時(如照片所示)，我們稱這個望遠鏡是直角的。在經緯儀中，直角不是一個考慮的問題。直接了當的指向要觀測的地方，望遠鏡也絕對不必翻到旁邊(flip sides)，架台也不必要對準極軸。但在德式赤道儀上，一個非直角的望遠鏡，在任何使用望遠鏡來作極軸校正程序時，會造成誤差(如 N Polar Calibrate routine)並且會恰好垂直誤差的 2 倍減低系統導入的正確率。望遠鏡的垂直需符合兩個條件

1. 赤道儀的赤經與赤緯軸彼此呈 90 度的狀態，Astro-Physics 的赤道儀是非常精確的車工並且能夠滿足這個條件。
2. 望遠鏡的光軸必須平行赤經軸(極軸)。幾個能影響這個條件的因素包括：

- 不正確車工的環。
  - 在雲台板(mounting plate)上的楔子(wedge)或是拖架(bracket)
  - 不正確的位置、斜鏡的傾斜，或是斜鏡的配件沒有車工達垂直的標準。
  - 在對焦座、斜鏡或是接頭的設定螺絲也會傾斜光軸。
  - 固定模子(die-cast)的鏡筒配件，其缺乏 CNC 車工零件的精確方形垂直(SQUARENESS)。這樣的鏡筒指向一個方向，但其光學能夠指向其它很多個偏離的方向。
  - 牛頓式望遠鏡的斜鏡移位或是傾斜
  - 在 catadioptric 中鏡子移動，光學系統沒有被拘束在一個參考面，而能夠到處移動，並依據焦點位置而能指向不同的方向。
  - 光軸調整，在傾斜斜鏡上有足夠的自由，來使影像完全移出目鏡的視野。因此，調正鏡筒的光軸會妨礙或是改變垂直。
- 無論是那一個理由，如果需要的話，垂直能夠很容易的檢驗及調整。

#### 檢驗垂直

要做垂直檢驗時，赤道儀必須接近極軸，但不需要一定要完全對準極軸。下一步，你需要在分叉在子午線兩邊的兩顆星之間轉動。

例如，在夏天的晚上 9 點(北半球)，牧夫座是筆直的，牧夫座的  $\alpha$  星(大角星)與  $\epsilon$  星在子午線的兩邊。使用十字線目鏡來遵循這個步驟。

雖然大角星不適合用在 N-polar alignment 程序，但是卻適合在這個運用上。

1. 從 Object Menu 中，選擇 Tours(遊覽)
2. 選擇 Stars/Constell(星星/星座)，並捲動到” Cons:Boo” (星座：牧夫座)如果你想要使用的星星在 Common star names list(一般恆星名列表)，你可以從 Object Menu 中選擇 Strs(Stars，星星)，並從 Common star names list 中選擇星星。
3. 選擇” alf” (alpha,  $\alpha$ )，此時會顯示它的星等。
4. 按 GOTO，望遠鏡將會轉到西方的大角星。
5. 用 N-S-E-W 鍵來將星星導入十字線中心。
6. 回到 Object Menu(按 Menu 鍵 2 次)
7. 按 RCal，這會將你的望遠鏡重新準確的校正在大角星。
8. 回到 Tours，在這個範例中，因為你現在是指向牧夫座，因此牧夫座會顯示出來。
9. 選擇” eps” (epsilon  $\epsilon$ )
10. 按 GOTO，望遠鏡將全在赤緯軸上轉動，並且指向東邊的牧夫座  $\epsilon$  星。如果極軸校正得不準確，這顆  $\epsilon$  星將會偏離赤緯的南或北的向方而出現，忽略目前的誤差(你可以用赤緯方向的按鍵將星星帶回視野中心，但是不用用「赤經」方向鍵)。星星顯示在赤經上的量等於光學鏡筒裝備的「兩倍」垂直誤差。

11. 修正垂直：簡單地填充(shim up)其中一個筒箍，使星星「朝向十字線的一半距離」。你可以在五金行買到商業用的填充物質，或是從蘇打罐切下幾片來填充。
  12. 用 N-S-E-W 鍵將星星導入視野中心。
  13. 回到 Object Menu(按 Menu 鍵兩次)
  14. 按 RCal。
  15. 轉回第一顆星：若需要的話，加上額外的填充物(或問題就在你的光器的話，調整你的光器)直到兩顆星都出現在十字線的中心。
- 這個步驟能夠藉由使用 Meridian delay(中天延遲)功能，在「相同的」星星來作更正確的調校。例如，將望遠鏡指向子午線 1 小時內的星星，然後增加 1hr E.的 Meridian delay(中天延遲)。轉向同一顆星星。此時，望遠鏡將指向赤道儀的另一邊(東方)。

#### 非垂直在極軸校正上的影響

極軸校正的所有計劃是達到追縱時零漂移，因此，是赤道儀需要指向天極，而非鏡筒的光軸指向天極。當光器非垂直時，你不能使用這鏡筒正確的指向極軸附近的星體。例如，如果鏡筒有 1 度的垂直誤差，赤道儀在天球赤道上將會有 4 分的赤經誤差；在赤緯 80 度，約有 8 分的赤經誤差；在 89 度時，有很大的 6 小時赤經誤差。無論赤道儀在那一個方位，任何越過 89 度的東西都無法達到。因此，當望遠鏡有垂直上的誤差，嘗試用北極星或是接近天極的星星來校正是沒有用的。

#### 用非垂直的赤道儀來校正極軸

在這個狀況下，我推薦用 2-step 法(應該是 2-star 法)來校正赤道儀。選擇 2 顆赤經幾乎相同，且在赤道儀同一側的星星，不要使用 2 顆需要赤道儀翻邊的星星，也避免使用北或南 60 度的星星。例如，夏天時，我們有織女在北方，Nunki(aSag)(射手座的  $\Sigma$  星)在南方。使用 2-star 校正，選擇一顆為樞軸星(pivot star)，且選擇另一顆來較正方位軸。若要設定仰角軸，選擇第三顆赤經與赤緯均不同的星星，如 Enif(ePegasus)(飛馬座的  $\epsilon$  星)，並且在寫與 Nunki 星之間來回轉動。

- ※ 十分重要：當你的望遠鏡在赤道儀的東邊，你必須指向西邊的星星；且當你的望遠鏡在赤道儀的西方，你必須指向東邊的星星。當星星在高空且接近天頂時，會變得很微妙。但你能夠藉由在"Choose Star Screen"(選擇星星畫面)的右上方中的"z"數字，來分辨星星在那一邊。如果 RA 數字較大，星星在東方。如果你的星星在不正確的方向，赤道儀將不會正確的導入，並且望遠鏡會打到支柱或腳架。

關於校正仰角最簡單的方法，你可選一個接近子午線的星座，且用 Star Tour 模式。如果適當的定出時，同一個星座的星星，如  $\alpha$ 、 $\beta$  等等會在子午線的兩邊。

在它們之間轉動會使得望遠鏡在兩邊切換，且任何赤緯上的誤差，等於兩倍於你需在赤道儀移動的仰角。(即  $\text{移動仰角} \times 2 = \text{赤緯上的誤差}$ )。赤經誤差顯示你偏離垂直有多少。只花 1 或 2 次的重複步驟，就可以得到十分接近的光軸調校 (alignment of optical axis)。我個人使用不同於此的方法，我使用同一顆星，然後將控制器上的時鐘增加 1 個小時，使鏡筒轉到赤道儀的西邊，那裡就可以做精確的仰角軸修正，這方法可以避免任何赤經赤緯座標的不一致。

使用 Tour 模式來避免需正確的校正極軸

如果你只是想快速的設定來作目視的工作，你可以使用 Tour mode(Object Menu 中的 8 鍵)。從特定的星座導入一顆亮星進入目鏡視野中心，然後按 Recal(9 鍵)，然後在星空的那一部份地區四處轉動。在尋星鏡中很容易看得到這些亮星，且能夠很快的導入視野中央和校正。你可以在進入天空不同區域的任何時間，重覆這個步驟。當你在一個特定的星座，記得核對顯眼的雙星。你可以按 6 鍵(More) 然後按 2 鍵(ADS Double Stars)來導入雙星。有些星座有高達 12 個讓人福杯滿溢的有趣雙星。(44 頁完)

進階功能

同步功能

使用同步功能在以下的狀況：

你的赤道儀是處於極軸校正好、Auto-start 設為”no”的狀態下

1. 當你打開赤道儀的電源時，Site Menu 將會顯示出來。如果你之前沒 Park，赤道儀將立刻在赤經軸開始追縱。但如果你之前在上一次任務的最後 Park 在 Park Position 1, 2 或 3，赤道儀將「不會」開始追縱，直到你從 Site Menu 選擇你的所在地之後才開始追縱。
2. 選擇你的所在地(location)，這會將所在地、日期和時間的資訊傳到赤道儀，Start Menu 將會出現。
3. 讓你的望遠鏡指向一個已知的亮星或是太陽系星體，將它導入目鏡視野中央(如果星體漂移，你就會知道你的極軸沒有真正對好。)
4. 選擇 1-Star Synch 並捲動 common star name(一般恆星名)直到你找到你目鏡視野中心的一個。太陽系星體在列表的最後。記住，在列表的後面，你可用<PREV 鍵來捲動向前。
5. 選擇你的目標星體，然後按 GOTO，這將會同步此星體，赤道儀此時並不會真正的轉向任何地方。Main Menu 此時會出現，然後就可以開始觀測。

你的赤道儀極軸已校正好，Auto-start 設為”yes”，但望遠鏡已經移動

1. 當你打開電源時，Main Menu 會顯現並且赤道儀會開始追縱(無論你是否在上一次任務的最後作 Park 的動作)。
2. 將你的望遠鏡指向一顆已知星或是太陽系星體，導入目鏡視野中心(如果



星體漂移，你就知道你的極軸沒有對好)。

3. 到 Object→Strs.
4. 選擇你目標星體，對應此星體的 Cal Star Menu 會出現，注意”>”這個符號會出現在右上方角落。
5. 按>NEXT，Sync menu 會出現。
6. 再次確認星體仍在目鏡視野中心，按 1=Sync 同步目前星體，按 Menu 鍵來結束。
7. 注意：你可用選擇 Stars 或是 Constellation(星座)程序來同步。也可以用 Messier,NGC,IC,Abell galaxies, ADS double stars,Stars/Constellation 來同步。然而，因為這些星體非分離的點(或有兩個點，就像雙星就有兩個點)，所以這些星體並非用來同步的理想選擇。

你的赤道儀的極軸已經校正好，且你在使用 GOTO 功能前，就手動你的望遠鏡去看幾個星體。

使用如同上面相同的程序。

提高你的導入正確率(pointing accuracy)

用 N-S-E-W 方向鍵來將你星體導入目鏡視野中心。你有兩個選擇：同步(Sync)或重新校正(re-calibrate)。以上兩個都可以，但是重新校正是最簡單及包含最少按鍵次數的一個方法。

同步(Sync)

假定你導入 M1，然後將它導入目鏡視野中心。回到 Messier Number 畫面，然後再一次輸入 1，然而在此時，選擇”S”鍵將顯示 Sync menu。按 1=Sync Current Object，然後按 Menu 來結束。記得同步漫射的星體(diffuse objects)，會比用分離的點來同步還要不精確。然而如果你的目標星體明顯的在視野的邊緣，就你的能力所及的來將它導入目鏡視野中心會讓你的同步資料更接近正確。

重新校正(Recalibrate)

在以上同樣的範例中，導入 M1 並將它導入目鏡視野中心。簡單地按 RA/DEC REV，並選擇 9=Re-Calibrate。你也可以在 Object Menu 中，選擇 9=RCal。注意，如果鍵盤控制器有目標星體在它的記憶體中(你只給了一個轉動的指令且鍵盤控制器已經知道它就是那星體，而且就是那星體)，你只能使用 recalibration 這個選項。如果你手動移動望遠鏡到另一個位置，你不能使用這個選項，因為鍵盤控制器無從知道那個星體是什麼。在這個狀況下，使用如上所述的 sync。

赤經/赤緯位置記憶

使用這個功能來儲存星體赤經/赤緯的位置到記憶體中，以及到另一個星體，然後回到原來的位置。

1. 導入你的目標星體並導入目鏡視野中心。
2. 到 Object Menu 並按>NEXT，就會顯示目標星體目前的位置。當你按 Menu 鍵時，這個位置將儲存至記憶體裡。
3. 導入另一個星體。
4. 若要回到原來的星體，到 Object→R/D。RA/Dec 輸入的畫面會顯示你存入記憶體中的位置。用 NEXT>鍵來推進游標到最後，按 GOTO 進入確認畫面。

可能的使用包括：到亮星去調焦，變星的對照，建立 mosaic。對一個進階的觀測者、天文攝影者或影像處理者，大約有 101 使用方法。

### 中天(或子午線)延遲功能(Meridian Delay Function)

這個功能要小心使用，以免望遠鏡意外的撞上支柱。

在正常使用下，當你追隨一個星體時，望遠鏡會穿越子午線來追縱它。然而，當你再輸入星體時，或如果你輸入一個附近已經漂移過子午線的星體，望遠鏡自動的切換到另一邊，如此鏡筒是「右邊朝上」，而非潛到赤道儀下面。有時，在天文攝影時，尤是你在做 mosaic 的攝影，且你所攝影的區域是開始漂移橫越中天，你可能會想要延遲中天的交換(meridian swap)。

若想要延遲中天的交換，按標示 RA/DEC/REV.的鍵。選單最後一個選項是 meridian，一般正常是設為 0。使用 PREV<及 NEXT>鍵，你可以輸入 1 小時到 6 小時的延遲，或是提前中天交換。設定 1W(西方 1 小時)，意謂著望遠鏡將會繼續導入星體到過了中天西邊一小時，它有效的延遲了中天交換達一小時。6 小時的延遲意謂著望遠鏡會在赤道儀「錯誤的一邊」一路的轉到地平線。輸入 1E(東方 1 小時)，意謂著望遠鏡會比正常提前 1 小時轉換到另一邊。

當你關掉電源，中天小時補償(meridian hour offset)會回到預設值"0W"。你必須下一個明智的決定在每次的觀測都必須去改變它。如果你是永久固定的架台且讓你的電源開著，一定要記得你已經做了這個設定。我們鼓勵你在你觀測任務結束時，調回到"0W"這個預設值。

程式設計者注意：中天延遲的完成，是藉由送出一個不同於系統時間的 1 到 6 小時時間到赤道儀上。加 6 小時，延中天到東邊；減 6 小時，延遲中天到西邊。因此，如果你想要從電腦終端機延遲你的中天，在每一個 AP 協定中，送出修定的時間到伺服馬達。注意：如果你用這個捏造的時間來 Park 赤道儀、關掉電源，然後在稍後 unpark，赤道儀將指向錯誤的赤經，會偏離掉你之前所捏造的量。如果你將要從你的電腦送出一個捏造的時間給赤道儀，你要在 Park 赤道儀及關掉電源前，確定你已經重新送出正確的時間。

### GTO 快速星點漂移極軸校正法(GTO Quick Star Drift Method of Polar Alignment)

漂移法是天文攝影者最喜歡用來校正赤道儀的方法。畢竟，在長時間的曝光中，他們喜歡最少可能的漂移量。一個 GOTO 赤道儀，讓不必花長時間等待漂移出現的來模擬此方法變得可能，也變得簡單，因為它將仰角與水平方位角這兩個調整分開，這個步驟需使用到十字線目鏡。

1. 遵循以上其中一個步驟(一個完整的循環)來結束，當你結束時，你將在會 Main Menu 中。
2. 導入在中天東方或是西方 1 小時內的星星，用 N-S-E-W 鍵將它導入目鏡視野中心，按#9RCal 鍵(從 Object Menu)。
3. 按 RA/DEC/REV 鍵帶出 Meridian Swap selection(中天交換選擇)，如果星星在西方，增加中天 1 小時，如此畫面就會顯示 Meridian<1W>。使用 PREV<及 NEXT>鍵來推進小時和改變方向(W 東方或 E 西方)(按 PREV<多次將顯示東方的小時 hours in the east)如果星星在東方，輸入<1E>。按 Menu 鍵回到 Object Menu。
4. 再輸入同一顆星星，然後按 GOTO。現在望遠鏡將轉到另一側，星星將再次出現在目鏡視野中，但可能在十字線中的赤經赤緯均有移位。
5. 仰角調整
  - a. 赤經(東/西)誤差是一個望遠鏡垂直的作用。對極軸校正來說，現在赤經的誤差能被忽略。使用赤道儀的仰角調整器，將星星由 N-S 的方向，帶往十字線的中心距離的一半，其餘的一半用 N-S 鍵來導入。
  - b. 在 Object Menu 中再次按 RCal 鍵#9。
  - c. 按 RA/DEC/REV 鍵帶出 Meridian swap 畫面，重設為<0W>。
  - d. 再次輸入同一顆星，並按 GOTO，望遠鏡會再次轉到另一側並取得星星在十字線上。重覆機械上的調校步驟直到星星停留在或是接近十字線上。不需要用高倍率目鏡來做這個步驟，也不必讓星星確實落在十字線上，通常 100X 就足夠了 - 這將會比一般的極軸望遠鏡敏感 12 倍。
6. 方位角校正
  - a. 選 2 顆在東方(或西方)排成一線，赤經值相似，但是赤緯值相差很大的兩顆星。在冬天，水瓶座的  $\beta$  星與獵戶座的  $\alpha$  星(Betelgeuse)是理想的組合；在夏天，使可用大熊座的 Eta 星(在大杓子柄的最後一顆星)與處女室的  $\alpha$  星(角宿一 Spica)
  - b. 在這些星之間轉動，再次地使用 GOTO，讓望遠鏡在這兩顆星間來回的轉動，調節赤道儀的方位角，依次的來將每顆星星以 E-W 的方向導入十字線中央(忽略任何 N-S 方向的小移位)。記得使用方位調整器來調整一半的誤差，餘其的一半誤差用 E-W 鍵來將星星導入中央。
7. 當這兩個調整完成時，你將處於非常精確的極軸校正中。這個步驟的準確性，如同 N-Polar 和 2-Star 方法一樣，依據你的望遠鏡保持垂直多少而定。任何的鏡子移位或是失校的(misalignment)天頂稜鏡(也適用於使用於折射望遠鏡的天頂稜鏡)，當從這個星體轉向另一個星體時，不僅是危及極軸校正，也危及

將星體導入中央的正確率。(47 頁完)

了解鍵盤控制器與 GTO 控制盒的功能

### GTO 伺服控制器的功能

伺服控制器的主要功能是驅動 RA 與 DEC 馬達。馬達是由內建軸編碼器的直流電動伺服機所構成。馬達的旋轉速率是由伺服迴饋迴路來控制。伺服電動機注視著從軸編碼器而來的脈衝波，並且調整往馬達的電流，如此速率就能與所需要的速率相同(如從 2.5X 恆星時到 1200x 恆星時)。伺服電動機是數位控制的，而軸位置是以每秒 2000 次的速率在更新。

在伺服電動機中的中央電腦是一個微處理器，它將轉換輸入的指令轉變為驅動馬達的電子信號。輸入的指令是以 AP 協定的格式，如: Sr 02:45:32.5#，這個將會定義一個移動 2hr45min32.5sec 的赤經移動位置。微處理器轉換這些數字為特定的兩軸軸角，並決定望遠鏡是否應進入從赤道儀的東邊或是西邊的位置。當按下任何四個按鈕時，伺服電動機會根據設定在 hand controller 上(從 2.5X 到 1200X)上的速率，會對 RA 與 DEC 移動的指令有所反應。電動伺服機也控制由輸入被送到 ccd guider port 上，且速度由控制器設定的四個方向，其速率通常為 1X, 5X, 或 2.5X 倍恆星時。

伺服電動機的微處理器貯存由控制器，或由行星儀軟體藉由其中一個輸入 port 傳送而來之不可或缺的日子、時間與所在地資訊。它也貯存了螺紋的週期誤差資訊(PEM)，故它能在需要高精度的追縱下被重新校正。

伺服電動機控制器的主要功能是：轉換由手動控制器或是行星儀程式(以 AP 協定的格式)輸入的資料，變成馬達的電子訊號，來產生想要的馬達動作，並且使得望遠鏡能夠指向天空所想要觀測的星體。

昇級 GTO 控制器的邏輯，就必須安裝一個新的 ROM 晶片。因為晶片是固定在一個可動的媒介上，舊的晶片因此可以很容易的拿掉，新的也可以很容易的裝上。

我們決定不用採用網路來更新這個晶片，因為不友善與未被授權的人可能會翻非盜用這個軟體，我們已花了很多心血在這個開發上來避免這個問題，我們希望你能體諒。

### 鍵盤控制器的功能

鍵盤控制器實際上是一個附有星象儀軟體的掌中小電腦。它擁有星體的資料庫，

並且可以藉由控制器上的按鍵輸入或是捲動選單來進入星體資料庫。

爲了正確的定位有關天空的系統，所以需要日期、時間以及所在地的資訊。控制器中包含了正確的日期與時間，且其裡面的時鐘是由鋰電池來供電。連同由使用者所輸入的所在地資訊，控制器使用這個資訊來計算出在任何給予的時間中，天空那一部份是在上面。控制器也送資訊到伺服電動機的控制器來計算地平線的界限在那裡，以及中天子午線位於何處。由此，可以防止望遠鏡指向地面，也可以使得電動伺服機進行子午線交換，以免鏡筒不會下降至架台以下及撞到支柱。

鍵盤控制器主要的功能，是傳送使用者輸進鍵盤控制器中星體 RA 與 DEC 的數字到赤道儀，這功能完全和特有的天象儀軟體一樣。實際上，大多鍵盤控制器的功能能夠被包含這些功能的軟體所取代，如 Digital Sky Voice 或是像 Software Bisque level 5 的 TheSky 之進階天象儀軟體。你因此能夠完全的從赤道儀上拔掉掉控制器，也不會損失任何赤道儀的功能，如 parking、緩行、導入或是移動到天空的不同地方。你也可以由桌上型電腦控制對焦馬達、十字標線亮度。並非所有的天象儀軟體都有支援以上的功能，請檢查你所考慮的軟體是否有以上的功能。

因考慮使用者最大的彈性運用，我們將伺服電動機控制器與鍵盤控制器的功能分開。此伺服電動機是一個獨立的元件，它可以完全的被鍵盤控制器、或擁有適當的星象儀軟體的電腦，此時(即在使用電腦的狀況下)，鍵盤控制器可有可無均能無礙的操作。

鍵盤控制器有一個 3.0x 版的 flash RAM 記憶體(即可抹寫快閃記憶體)，且未來的版本將可以藉由網際網路的下載來取得。GTO 控制盒必須是”C”版或較高版本的微處理控制晶片，以完成網際網路下載。版本數字標示在晶片上，並在 2001 年 1 月 22 日以後發表。參考我們網站上的 technical support(技術支援)一章來獲得額外的資訊。(49 頁完)

### 疑難排解

關於特定赤道儀額外的提示，在赤道儀使用手冊中有詳述。

鍵盤控制器顯示”motor stall”(馬達停止)的訊息

這個錯誤訊息表示鍵盤控制器與伺服電動機盒無法彼此取得連繫。如果赤道儀在 2000 年 2 月 16 日以後出貨的，在控制器上的 LED(發光二極管)將會變成黃色，以表示負載過荷保護已被啓動。以下是會造成錯誤的幾個狀況：

- 你的望遠鏡未正確的平衡，請參考你的赤道儀手冊指南。

- 馬達並未連接到伺服電動機控制器。確認所有的連接插頭均固定在適當的地方。
- 在赤道儀連接線的金屬線中，有一條斷掉。
- 其中一個馬達沒有作用。
- 螺絲齒與螺絲齒輪的咬合過緊，這會造成馬達過重負荷，同時也會使得電動機伺服機盒的負載過荷保護啓動，並關掉往馬達的訊號。
- 伺服電動機盒當中包含程式邏輯的微處理器掉了。
- 1200 或 900 馬達盒裡，其中一個小齒輪卡住

解決：

如果可能的話，核對所有以上的可能性並修正之。按 **N-S-E-W** 鍵來再次開始追縱，開始轉動或是進入主選單並按”0”的狀態(如果你仍得到錯誤訊息，再次按這鍵(即”0”)，僅是要確定緩衝區已經清除)。如果診視問題時，你並未移動望遠鏡，位置的紀錄仍會保存在記憶體裡面，然後你就可以好像什麼事都沒發生般的繼續操作你的電腦。

鍵盤控制器顯示”low battery”(低電量)

有這樣的訊息時，表示你的電池輸出低於 11 伏特。如果你使用與赤道儀同一個電池，並且同時安裝使用 Kendrick heater(即除露用的電熱器)、CCD 相機或其他高耗電量的裝置，電池電壓會短暫地下降。你可以用大的 marine(船舶???)電池。

如果有 110V 的電源，我們建議你使用在 12V 下，最小輸出五安培的電源供應器(濾波與穩壓)，不要使用變壓器(wall-transformer)。

望遠鏡往柱子以錯誤的方向旋轉

只要你提供赤道儀正確的資訊，你的望遠鏡會安全的從天空的一邊轉到另一邊。有幾種情況下會造成一些問題：

- 時間或是日光節約時間沒有設好。如果日光節約時間沒有作用時(如在冬天)，在所在地選單中(location menu)中，按”0”數字鍵。如果日光節約時間有作用時(如在夏天)，按”1”鍵。當「春天向前」(spring forward)或是秋天向後(fall back)時，我們要記得改變這個選項。
- 當你選擇了校正星時，望遠鏡被設定在赤道儀錯的一邊。或者是，結合日光節約時間的問題時，如果日光節約時間未正確的設定，且你選擇一顆接近中天子午線的星星，赤道儀會根據鍵盤控制器所設的錯誤時間，而使得在鏡筒可能位於赤道儀錯誤的一邊。

當你必須指向西邊的星星時，你的望遠鏡必須在赤道儀的東邊；當你必須指向東方的星星時，你的望遠鏡必須在赤道儀的西邊。當星星仰角高且接近天頂時，就變得很難處理。然而，你可以藉由 Choose Star(選擇星星)銀幕上的右上角”z”的數

字，來分辨星星在那一邊，然後用你選擇的那顆行的赤經數字，來與以上的數字比較。如果赤經數字比較大，星星就位於子午線東方。如果你的鏡筒不在正確的一邊，赤道儀將不會正確的轉動，而且望遠鏡也會接到支柱或是腳架。

● 當你選擇了一顆星，但你卻錯誤的確認。

我按了鍵盤控制器的按鍵，但它卻往前跳兩個步驟

這個只有在你按著按鍵的時間太長時會發生，只要按的時間短即可解決。

電源燈熄滅且馬達停止

你的電池伏特數可能已經低於 10 伏特

當未連接其中一條連接線，馬達轉動

這個現象發生在當連接插頭短暫的未連接，當你拔掉接線，然後你重新接上時。我們建議無論何時你拔掉任何接線，你要很快並穩固向外的移動的來動作。

當我試著要設定鍵盤控制器為 UT(universal time)“宇宙時”，鏡筒會迷失它的方向赤道儀「必須」要設為本地時間，否則它會將中天子午線放在某些地方，而不是在你的正上方。任何星體的赤經和赤緯都是已經固定的(除了太陽系的星體外)，但是天頂的赤經時與本地時間緊緊相關。這是赤道儀唯一的方法知道星體是在東邊或是西邊，也因此使得鏡筒應在赤道儀的那一邊。(51 頁完)

#### 使用 THE SKY SOFTWARE V.0.00.014

這些是基於 Software Bisques 的 The SKY 版本 5.00.0.14 的教學。天文軟體 TheSky 是 Software Bisque 的商標。在你 GTO 控制盒的微控制晶片必須有標明日期為 November 13,2000(即 2000 年 11 月 13 日)，或是之後的版本，以便使用所有 TheSky 軟體的功能。藉由打開 GTO 控制盒的頂端(TOP，應該是上蓋)，並且找尋其中一個大且方形的晶片商標。如果你的晶片沒有任何的日期標示，它或許是在 1999 年七月所程式化的較早版本。

極軸校正

望遠鏡必須正確的校正好極軸，以便能正確的導入星體。最簡單的方法，就是你擁有極軸望遠鏡，或是使用鍵盤控制器的例行操作程序。

硬體設定

- 1) 將電腦連接線插入位於 GTO Control Panel(GTO 控制面板)上其中一個 RS-232 的 PORT 上(那一個都沒有關係)。使用直通的(straight-through)且有 9-pin 的接頭在一端(爲了接到赤道儀伺服電動機盒上)

，另一端將被接到電腦序列埠(serial port)的接頭之電腦序列埠連接線。

- 2) 插入另一端的線到你的電腦(即一端插在電動伺服電動機盒，另一端接在電腦序列埠)
- 3) 將電源線插入赤道儀上 GTO 控制面板。確定所有的馬達連接線也都固定在適當的位置上。

### 軟體設定

打開你的電腦，並開啓 TheSky 軟體。這些指示是假設鍵盤控制器是「尚未」插入的狀態下。

- 1) Set up Site Information(設定地點資訊)：如果你已經在前一次任務中輸入了，且這個資訊沒有改變，你可以跳過這個步驟。
  - a) 按在 menu bar(選單棒)中的 DATA(資料)選項
  - b) 按 SITE INFORMATION
  - c) 輸入你的所在地、日期和時間等資訊。
  - d) 按 OK 或是 APPLY(套用)，並且 CLOSE(關閉)
- 2) Set telescope type(設定望遠鏡的型號)
  - a) 在 menu bar(選單棒)中，選擇 TELESCOPE(望遠鏡)
  - b) 按 SETUP(設定)，Telescope Setup box(望遠鏡設定盒)會出現
  - c) 選擇”Astro-Physics GTO German Equatorial Mount”(Astro-Physics GTO 德式赤道儀)
  - d) 按 SETTING(設定)
  - e) 選擇 COM port(序列埠)，即你使用在電腦上的 COM port，且設定 baud rate(鮑爾速率)為 9600。\*依譯者的經驗，太高反而會抓不到 com port!
  - f) 按 OK，選擇任何其它顯示之你所喜愛的選項。參照你軟體所提供的手冊。
  - g) 關閉 Telescope Setup box(望遠鏡設定盒)
- 3) 將赤道儀連線到 TheSky
  - a) 再次按 TELESCOPE
  - b) 按 LINK and ESTABLISH(連接與建立)，此時一個十字線圈圈就會出現在星圖上。
    - i) GTO 控制盒的晶片標示日期為 November 13,2000(2000 年 11 月 13 日)或是之後。如果你用 TheSky 來 park 你的赤道儀，白色的十字圈圈將會指向你選擇 park 的位置(即使你在兩個觀測任務之間關掉電源)



即使你沒有在前一個任務中用 TheSky park，這個晶片將會在任務結束時，記得赤道儀的位置(auto-park 功能)。只要你沒有移動你的望遠鏡，這個位置就仍然是正確的，且你就可以準備觀測任務。如果鏡筒已經移動了，就遵循以下的 Sync(同步)程序。

- ii) GTO 控制晶片標示的日期早於 November 13,2000(2000 年 11 月 13 日)。如果你在前一次任務中用 TheSky park，且通到赤道儀的電源仍然開著，白色的十字圈圈將會顯示你的 park 位置。如果電源關閉，赤道儀將「不會」保留這個資訊在它的記憶體中(它沒有 auto-park 功能)。注意，如果你已經用鍵盤控制器 park，你必須用鍵盤控制器來 un-park(解除 park)，以便獲得 parking 的好處。
- 4) Initialize you telescope(連接你的電腦)：這個步驟對任何 GTO 赤道儀是不必要的，然而，當你嘗試著要同步或是轉動望遠鏡時(但可以看到銀幕上的十字線)，假如你得到一個錯誤訊息”No response from the device. Error code-203 oxcb”(即裝置無回應的意思)時，在繼續之前，嘗試使用 Initialize(初始化)指令來 initialize(初始化)赤道儀。按 Telescope | Options | Initialize(即望遠鏡→選項→初始化)來初始化控制系統的日子、時間、時區、經度、緯度。
- 5) 用 TheSky 來同步化赤道儀：這個步驟只有使用在當你的望遠鏡在建立連線時，沒有指向白色十字圈圈所指示的位置。藉由同步化，你將告訴 TheSky 軟體你的望遠鏡是指向何處。
  - a) 將你的望遠鏡指向一顆已知星(或星體)
  - b) 手動或是用 N-S-E-W 鍵將星體導入目鏡視野中央
  - c) 使用 TheSky，移動你的滑鼠游標於星體在星圖上的所在位置上，在這顆星上按下滑鼠鍵，此時”Object information”(星體資訊)的對話盒將會出現，確認此資訊與目標星體符合。
  - d) 按下 Telescope 欄(tab)
  - e) 按下 SYNC(同步)
- 6) 此時，銀幕上白色十字線圈圈將會移到你已經同步的星體上，繼續如平常一樣使用 TheSky。
- 7) PARKING 赤道儀：這個功能能夠使用在所有的 GTO 赤道儀上。然而，如果你的晶片是早於 11-13-00，在前後兩個任務中，往赤道儀的電源必須是一直開著。記住，我們建議你要把電源關掉，這樣就可以減少因著閃電或是突波(power suges)所造成的損害意外。
  - a) 轉向你想要指定為 park position(停留位置)的位置。
  - b) 按 Telescope | Options | Set Park Position(即→望遠鏡→選項→設定 Park Position) 來設定 park postion。

- c) 當你已經完成你的觀測任務，選擇 Telescope | Options | Park(即望遠鏡→選項→Park)。望遠鏡將會轉到你已經建立的位置上。

所有 GTO 控制盒版本可用的功能

- TheSky 總是將 Astro-Physics 的控制系統在建立連結時，放入” long format” 之中。
- Motion control(動作控制)視窗(按 Telescope | Motion Control)藉由按及按著不放來允許四個速度的控制(1X, 12X, 64X 與 900X)，以便調整望遠鏡的位置。
- 按 Telescope | Options | Set Track Rates(望遠鏡→選項→設定追縱速率)來指定恆星、太陽、月亮或是零追縱速率(停止所有的追縱)。零追縱速率(zero tracking rate)需要日期標非為 11-13-00 或是以後的晶片。
- 按 Telescope | Options | Focus Control(望遠鏡→選項→焦距調整)，用 TheSky 來調整脈衝調焦器(pulse focuser)。(JMI NGF 系列的調焦器已經測試過可用)
- 按 Telescope | Options | Reticle(望遠鏡→選項→細十字線)來調整你細十字線的亮度(通常稱為暗視野照明)
- 按 Telescope | Options | Set Park Position(望遠鏡→選項→設定 Park Postion)，在 park 赤道儀之前，TheSky 將使得望遠鏡回到這個位置上。
- 若仍在連線的狀態下，如果使用者希望在中止連線或是 park 望遠鏡，TheSky 會詢問使用者。
- 按 Telescope | Options | Park(望遠鏡→選項→Park)來 park 望遠鏡。如果你擁有標示日期為 11-13-00 或是之後的晶片，當關掉電源時，park position 將會被記住，但是較早版本的晶片就無法記住 Park position，在這個情況下，當你再次打開電源時，白色十字圈圈將指向北極。

赤道儀的晶片所標示的日期在 11-13-00 或是之後的功能

- 按 Telescope | Options | Park(望遠鏡→選項→park)來 park 望遠鏡。如果你有標示日期為 11-13-00 的晶片，即使你關掉電源，park position 也將會被記住。
- 可以從 TheSky 中，設定追縱速率為 0(藉由按 Telescope | Options | Set Track Rates(望遠鏡→選項→設追縱速率))。

同時使用鍵盤控制器與 TheSky 軟體

你可以前或後任意切換地來使用鍵盤控制器與 TheSky，赤道儀將持續的提供赤經、赤緯的位置資料給鍵盤控制器與 TheSky 軟體，以便讓他們能夠經常知道他們所指向的是何處。

如果你用鍵盤控制器來驅動赤道儀

- 鍵盤控制器顯示-當你已經到達星體位置，object data screen(星體資料畫面)會

出現。如果你回到 Object Menu(星體選單)，你可以按<PREV 來看最一個你選過的星體資料。按 NEXT>鍵，將會顯示你的明前位置。

- TheSky 顯示-當你的赤道儀旋轉時，十字線圈圈將會橫越你電腦銀幕上的星圖。按下星圖中所想要看的星體來看 Object information(星體資料)。

如果你用 TheSky 來驅動赤道儀

- TheSky 顯示-當你的赤道儀旋轉時，十字線圈圈將橫越你電腦銀幕上的星圖。按下星圖中所想要看的星體來看 Object information(星體資料)。
- 鍵盤控制器顯示-目前星體銀幕的顯示將「不會」因此而改變來顯示新星體的資料。然後，如果你進去 Object Menu(星體選單)並按 NEXT>鍵，將會顯示正確的目前位置。

用 TheSky 來使用中天子午線延遲功能

- 如你所想要的，用 TheSky 建立連線，並且用鍵盤控制器來設定中午子午線延遲(請一定要仔細的讀有關中天子午線延遲的那一章節，如此你才能完全的了解它如何作用。)
- 現在，無論你是用鍵盤控制器或是 TheSky 來轉動赤道儀，中天子午線延遲功能已經啟動。

使用導星速度(鍵盤控制器)及運轉控制(Motion Controls)(TheSky)

- 當你使用 TheSky 的 motion controls(運轉控制)來送出指令給赤道儀時，也就是你正送出一個對應的按鍵速率給赤道儀，這個與你正設定鍵盤控制器上的 N-S-E-W 之按鍵速率是一樣的。
- 在一個任務中，伺服馬達(GTO 控制盒)將會從任何一個你命令的源頭開始動作，然後停留在一個你前次留下的任何模式下。例如，如果你設定鍵盤控制器上的按鍵速率為 1X，然後進到 TheSky 軟體並且發佈一個 MOVE(移動)指令(相當於 12X)，此時即使你的鍵盤控制器決定 1X，赤道儀將會記得 12X。當你按鍵盤控制器上的 N-S-E-W 鍵時，赤道儀將會以它記憶體中的 12X 來回應。你必須重新從你的鍵盤控制器，選擇 1X 來恢復 N-S-E-W 鍵原來預設的速率。

安全地帶(Safe Zone)(鍵盤控制器)與 Telescope Limit Lines(望遠鏡界線)(TheSky)

- 如果你用鍵盤控制器發佈一個轉動的指令，輸入進鍵盤控制器中的安全地帶界限將會被優先執行。
- 如果你用 TheSky 來轉動，Telescope Limit Lines(望遠鏡界線)將會被使用。這個是兩個獨立方法，而這兩個獨立的方法是用來決定你的望遠鏡能夠根據你設定的參數，而能安全地指向的地方。

插入鍵盤控制器來開始你的任務

- 用鍵盤控制器來使用你的正常開機程序，然後，用 TheSky 來連線。十字線圈圈將會出現在望遠鏡所指之處。

附：TPOINT 軟體的介紹

## TPoint

望遠鏡指向分析軟體

TPoint 為望遠鏡指向誤差校正軟體(telescope pointing error correction software)，它是惟一能夠鑑定、量化與補償任何 goto 系統的不完美的工具。

TPoint 測量、校正並指揮你的控制系統來校準。你將會獲得較佳的指向正確率(pointing accuracy)與較佳的追縱性能。

在使用 TPoint 前，指向性能的分散點描繪圖樣本。許多目標物甚至將不會在目鏡或偵測器中看得出來。

確實就是你所要找的東西

TPoint，是視窗望遠鏡指向分析軟體，可以與視窗版的 TheSky 連結來分析並改善電腦傳動(computer driven)的望遠鏡之指向正確率。

TPoint 目前是使用在大部份世界上最大的望遠鏡中，以維持指向的模式與監控性能。

你可參訪 [Software Bisque Store](#) 來訂購你的 TPoint 拷貝。

TPoint:是一個先進的望遠鏡指向分析系統

結合 TheSky 天文軟體，TPoint 可以提供所有你所需的工具，如有效率的分析與改善極軸校正，和你的電腦控制的望遠鏡之指向性能。TheSky 與 TPoint 搭配使用時，你可以快速的選擇、對準目標、並記錄望遠鏡指向的資料。然後 TPoint 可以以生動的以不同形式來顯示資料，以便快速地顯現你望遠鏡的重要特徵。經過學習你望遠鏡、赤道儀與光學儀器固有的怪癖與習性，TPoint 能夠自動的提供補償給他們，因此能改善你望遠鏡的指向性能。TPoint 甚至有一個先進的分析能力，這使得你可以決定軸的偏離，極軸的偏離、齒輪的誤差...等等。

若要學得更多有關 TPoint 的技術與基礎有關望遠鏡的錯誤形態，你可以拜訪 [TPoint home page](#). 別忘了一定要閱讀有益的一篇文章 "[Telescope Pointing](#)" 。