

第 2 章—變星星圖

找到一顆變星所在的位置是一項需要學習的技能。您需要使用標有標準目視星等序列比較星的尋星及認證星圖，這樣您的觀測才能準確而有效。我們建議您使用這樣的星圖，因為它可以避免因所使用的序列不同而導致的同一顆比較星亮度卻不一樣的尷尬情況。

現在，您可以通過 AAVSO 網站上線上的變星繪圖器（Variable Star Plotter，VSP）生成標準的 AAVSO 認證星圖。它們已經完全替代了以前那些古老的、天區位置固定的紙本或電子星圖。

VSP 小指南

我們將通過一個簡單而典型的例子（獅子座 R）向您演示生成一張星圖是多麼容易。閱讀時請參考圖 2.2。

首先，進入 VSP 網頁（<http://www.aavso.org/vsp>）操作介面。

1. 在 Name 欄輸入您要找的變星的名字（比如這裡是 R Leo），不用區分大小寫。
2. 在 “Predefined Chart Scale” 下拉框中選擇星圖的規格。在本例中我們選擇 “B”（相當於視野 3.0 度）。
3. 其餘欄均不做改動即可。
4. 按一下 “Plot Chart” 按鈕。

然後一個新的視窗會打開並以 png 格式顯示出星圖，您可以列印或保存這張星圖。在本例中生成的星圖如圖 2.1 所示。

接下來我們將為您一一說明在 VSP 中各填選框的意義。在後面標有星號（*）的是必填/選項目。

在剛開始的時候，我們建議您在預設的星圖規格中選擇。您觀測所需的星圖的規格取決於您所使用的器材，表 2.1 給出了詳細的說明。“快速製圖” 為您提供了選擇預設星圖的途徑：

Name*（星名）——輸入變星的名字（變星的命名將在本手冊第 4 章詳細敘述）。

PREDEFINED CHART SCALE*（預設規格）——這個下拉框允許您按照老式的星圖規格設置星圖的視野。在選框中您會看到這些代碼：“A”、“B”等等。“A”表示星圖的視野 15 度，極限星等 9 等。

“B”表示星圖的視野 3 度，極限星等 11 等。您需要使用一張或一系列的認證星圖：以能覆蓋您所觀測目標的光變範圍為準。當然，這和您使用的器材的極限星等也有關係。表 2.1 列出了各種規格星圖的更詳細的情況。

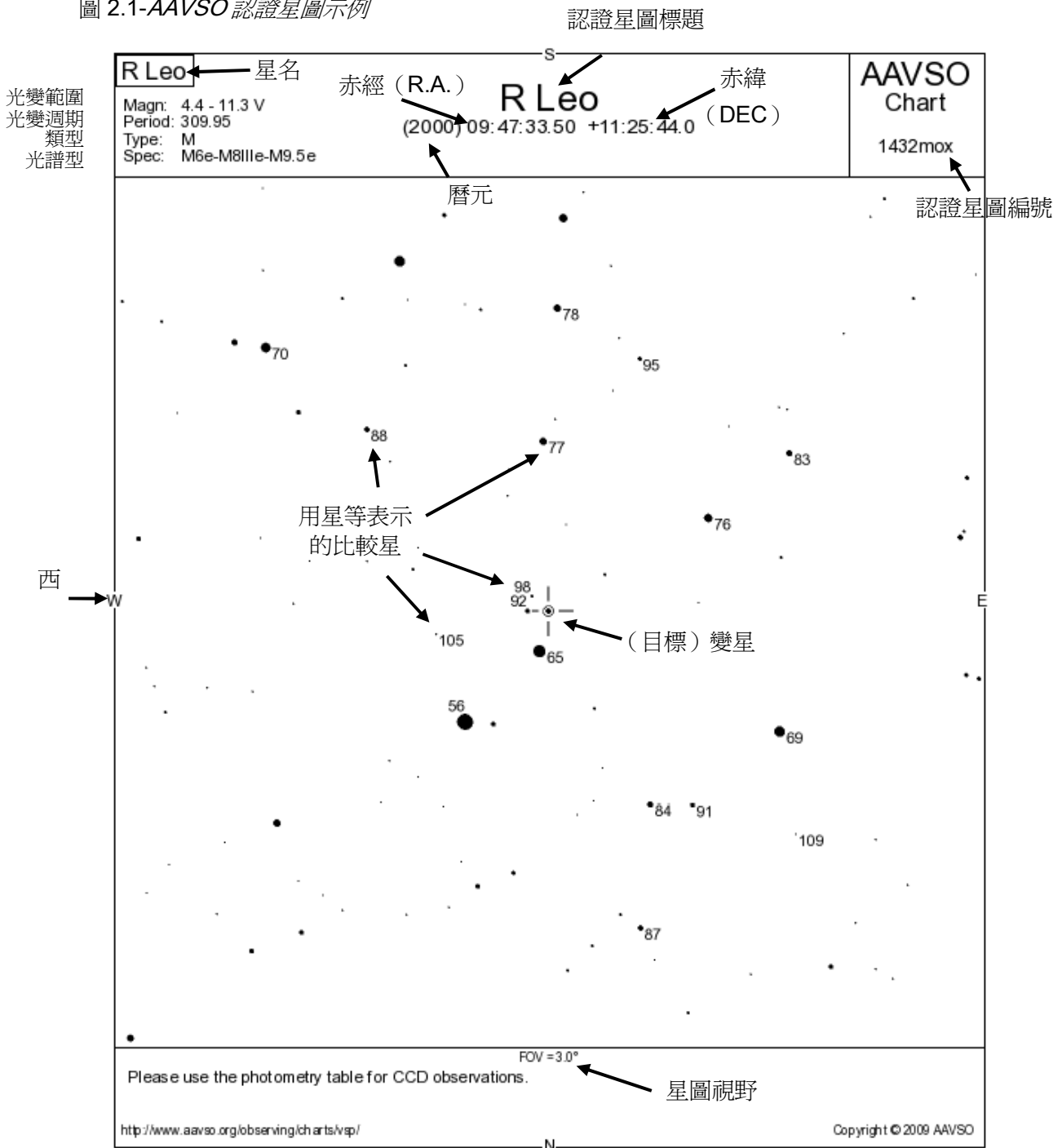
CHART ORIENTATION*（星圖中的方向）——“Reversed”表示星圖是鏡像的，鏡像的星圖中東西方向是顛倒的，這是為那些光路中有奇數個反射表面的望遠鏡（如施密特-卡塞格林系統或帶有 90 度天頂鏡的折射鏡）準備的。詳見第 3 章 13、14 頁。

Field Photometry*（測光）——這個選項是為 CCD 或 PEP 觀測者準備的。他們可能會需要獲得比較星的更精確的測光數據。選擇 “Photometry Table”，您將會得到一張多波段測光的表格，而不再是一張星圖。

當您的經驗愈來愈豐富，您會希望按自己的需要製作星圖。您會輸入自己想要的視野（0-900 角分），而不是使用預設的規格。如果您觀測的是一顆在密集的銀河裡的變星，您可能會希望調整極限星等以減少過密的星場。您也可以通過改變北和東的方向來改變星圖中的方向。下面是“自己設定製圖參數”時可能需要填/選的：

Chart ID（認證星圖編號）——每次生成的認證星圖都有它唯一的編號，標記在星圖的右上角。在報告您的觀測時，會需要這個由數字和字母組成的編號。如果您想重新繪製一幅之前生成過的星圖（比如它不小心丟失了），那麼您可以在 Chart ID 欄中輸入那張星圖的編號，這樣就相當於複製了原來的那幅星圖，所有當初的設置都不會改變。當您希望與其他人分享您使用的星圖的數據時，也可以使用這種方法。

圖 2.1-AAVSO 認證星圖示例



Location (位置) —— 輸入您希望作為星圖中心的赤經 (R.A.) 和赤緯 (DEC) 位置。如果您輸入的是座標，那麼您一定要用空格 “ ” 或冒號 “:” 將座標的時/度、分、秒隔開。如果您想通過變星名稱繪圖，請在“快速製圖”部分填上它，這裡可空，其餘不變。

Title (標題) —— 標題指的是您希望顯示在星圖最頂部的詞或短句。標題欄不是必須輸入的，不過一個簡潔的標題將會非常實用。一個包含星名和星圖樣

式的標題，比如“獅子座 R，規格 B”。標題較大的字型大小在夜間將更容易辨認，而標出星圖的規格將會使觀測方便許多。如果您在這一欄中不輸入內容，星名將會自動出現在生成星圖的標題位置上。

Comment (注解) —— 注解欄同樣可以什麼也不填，但如果您生成的星圖有特殊的用途而又在標題中解釋不清楚，那麼您就可以在這裡說明。注解將會出現在生成星圖的最底部。

FOV* (視野) ——這是指以角分度量的星圖的視野 (field of view)。可輸入的數值範圍是 0-900 (角分)。如果您已經使用了 “Plot a chart of this scale” 下拉清單，這一欄會由系統自動輸入。

Mag. Limit* (極限星等) ——指星圖視場中的極限星等。也就是說比這個星等暗的星將不會在生成的星圖上繪出。請注意不要把極限星等設得太暗，因為如果您要繪製的天區在銀河區域，那麼您有可能因此得到一幅完全被黑點充滿的星圖！

Resolution* (解析度) ——這將影響您在電腦螢幕上看到的認證星圖的大小。解析度 75dpi 是大多數網頁默認的設置，更高的解析度將提供更高的圖像品質，但圖片也會更大，這樣它可能就不能直接列印到一頁紙上。如果您對此不是很瞭解，或許使用預設值是最好的選擇。

North/East* (方向) ——這一欄是您用來根據自己的器材制定星圖中的方向的。例如，當您使用雙筒鏡時，您就應該為您需要的星圖選擇 North up (上北)、East left (左東)。如果您使用的是一台裝有 90 度天頂鏡的施卡鏡或折射鏡，您可以選擇鏡像的星圖 (AR、BR、CR，等等)，或者選擇 North down (下北)、East left (左東)。您可以在第 3 章中瞭解到更多關於星圖中的方向的知識。

DSS Image* (DSS 圖像) ——在預設情況下，繪製出的是以實心圓代表恆星的黑白的星圖。如果您希望生成一張真實的天區的照片，選擇 “Yes”，系統就會為您繪製一幅數位化的巡天底片的圖片。在這種模式下繪製將會比不用它花費多得多的時間，因此除非有特殊需要 (如河外星系的超新星觀測)，我們不建議您使用。

Other Variables* (其它變星) ——有時候，在一個區域可以找到不只一顆變星。如果您希望顯示這些變星 (除了位於中心的您輸入的變星之外)，請注意後兩個選項。《變星總表》(GCVS) 中一般都是較知名的變星；而如果您選擇了 “All” (標出視場中所有的變星)，則視場中將會標出很多新發現的疑似的變星，它們很可能會使視場變得擁擠不堪。

“LABELS TO HAVE LINES” (比較星標籤與星連線)

“OUTPUT” (輸出格式：輸出網頁還是列印格式?)

表 2.1- 認證星圖規格

	比例尺 (張角/毫米)	視野	適合的望遠鏡
A	5 角分	15 度	雙筒鏡
B	1 角分	3 度	小口徑望遠鏡
C	40 角秒	2 度	3-4 吋
D	20 角秒	1 度	>4 吋 (106mm)
E	10 角秒	30 角分	大口徑望遠鏡
F	5 角秒	15 角分	大口徑望遠鏡
G	2.5 角秒	7.5 角分	大口徑望遠鏡

有關認證星圖的描述

每張星圖的左上角部分都為您提供了關於這顆變星的很多訊息。首先是它的名字，在名字下面分別是：光變範圍、光變週期、變星類型和光譜類型。這顆變星曆元 2000 的位置在星圖的標題下面給出，其中赤經的座標以時、分、秒度量，赤緯的座標以度、分、秒度量。這張星圖最後更新的時間顯示在星圖的右下角。星圖的視野會以角度或角分為單位標記在星圖下方的空白處。AAVSO 星圖用白色背景上的黑色實心圓點來表示恆星；圓點的大小，尤其是對比較星來說，表明了它的相對亮度。當然，您在望遠鏡裡實際看到的恆星都會是點狀的。

星圖的右上角顯示的是這張認證星圖的編號。每張星圖都有自己唯一的編號，並且在提交觀測報告時您需要輸入這個編號 (見第 7 章)。您或其他任何人都可以用這個編號再次生成這張星圖 (再次生成時您只需要在 Chart ID 欄輸入這個編號即可。在我們這個例子中，它就是 “1432mox”)。

在變星周圍的一些我們知道它們具有穩定亮度的恆星，我們稱為 “比較星”。我們可以通過它們對變星的亮度進行估計。要辨識一顆星是否是比較星，就看它是否在星圖中被標出了星等。我們在星圖上標出的星等保留了一位小數，並且省略了小數點以避免跟星點混淆。比如，“6.5 等” 在星圖中將標記為 “65”。通常情況下，星等標記的文字方塊的一角會剛好位於它所標記的星的圓點的邊緣；實在做不到時我們則會在它們之間連上一條短線。您也可以選擇全部連上線。

圖 2.2-變星繪圖器 (VSP) 操作介面

VARIABLE STAR PLOTTER

WHAT IS THIS?

The Variable Star Plotter (VSP) is the AAVSO's online chart plotting program that dynamically plots star charts for any location on the sky, or for any named object currently in the Variable Star Index (VSX). By creating charts this way, every chart utilizes the most current data available. Through the use of unique Chart IDs generated by the Variable Star Plotter, one user can plot a chart, and another user in different part of the world can plot an identical chart by simply using the same Chart ID. The Variable Star Plotter is the tool you should use to create any chart that you would like to use.

WHAT CAN I DO?

By entering an object name or its coordinates on the sky, the Variable Star Plotter can produce a star chart for that object or location, and tailor it to your specific observing requirements. Many different parameters are adjustable via this interface, allowing you to get the perfect chart for the job. Customizable field of view, print resolution, magnitude limit, and orientation can be set for any chart plotted, or these values can be auto-assigned by selecting from one of the legacy chart scales familiar to many of our long-time observers. The charts produced by this tool include comparison star sequences for visual magnitude estimations.

HOW CAN I GET HELP?

We have two help guides available for the Variable Star Plotter in Portable Document Format (PDF). These document may be read using the free Adobe Reader program. The One-page Help Guide is a concise reference sheet for the VSP interface, and the Detailed Help Guide is a more in-depth narrative on how to use this tool. If you need further assistance, send us an E-mail at aavso@aavso.org. We also have instructions for a GET method API to directly plot charts from your web site or custom software.

PLOT A QUICK CHART... 快速製圖...

WHAT IS THE NAME, DESIGNATION, OR AUID OF THE OBJECT?
Required if no coordinates are provided below

R Leo
星名：獅子座 R

CHOOSE A PREDEFINED CHART SCALE
A is larger, slower; G is smaller, faster.

B

以“B”規格製圖

CHOOSE A CHART ORIENTATION

Visual
 Reversed
 CCD

DO YOU WANT A CHART OR A LIST OF FIELD PHOTOMETRY?

Chart
 Photometry Table

自己設定製圖參數
PLOT CHART

OR CUSTOMIZE YOUR CHART

DO YOU HAVE A CHART ID?
A Chart ID will allow you to reproduce prior charts

PLOT ON COORDINATES
Required if no name is provided above

赤經

RIGHT ASCENSION

赤緯

DECLINATION

WHAT WILL THE TITLE FOR THIS CHART BE?
Displayed at the top-center of the chart

標題

WHAT COMMENTS SHOULD BE DISPLAYED ON THE CHART?
Displayed beneath the chart star field

註解

MISCELLANEOUS OPTIONS

180	FIELD OF VIEW *	視野：180 角分
11	MAGNITUDE LIMIT *	極限星等：11 等
75	RESOLUTION *	解析度：75dpi

WHAT NORTH-SOUTH ORIENTATION WOULD YOU LIKE?

North Up
 North Down

WHAT EAST-WEST ORIENTATION WOULD YOU LIKE? 方向

East Right
 East Left

WOULD YOU LIKE TO DISPLAY A DSS IMAGE ON THE CHART?
If Yes, retrieves and displays an image from the Digitized Sky Survey

No
 Yes

WHAT OTHER VARIABLE STARS SHOULD BE MARKED?

None
 GCVS only
 All

WOULD YOU LIKE ALL MAGNITUDE LABELS TO HAVE LINES?
If Yes, this will force lines to be drawn from all magnitude labels to the stars

No
 Yes

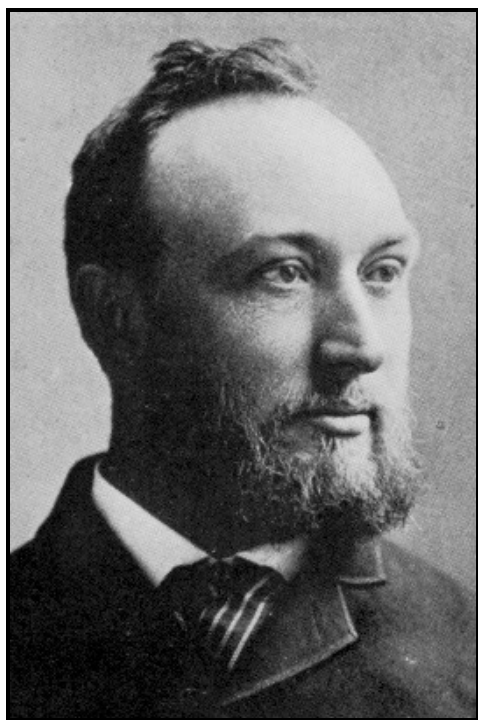
HOW WOULD YOU LIKE THE OUTPUT?
If HTML, headers/footers and other extra information will be shown

HTML
 Printable

重設
RESET ALL
繪圖
PLOT CHART

第一張變星星圖……

如果有非常多的愛好者能夠進入變星觀測領域，對變星亮度的測量資料將會有足夠小的誤差和必要的連貫性。19 世紀 90 年代中期，哈佛大學天文臺主任愛德華·C·皮克林找到了讓愛好者順利進入的關鍵——給他們提供選定的標出了亮度的比較星標準序列。對於變星觀測初學者來說，變星觀測於是變得容易多了。他們不必再使用以前繁瑣的方法（由威廉·赫歇爾發明，並由阿格蘭德推廣及改進的一種觀測變星亮度的方法），因此也不必像以前那樣一個人花費大量時間和精力自己去做出一條光變曲線了。（一個人做光變曲線的主要困難在於需要足夠密集和精確的資料，而這當中任何一點都足以把初學者拒之門外了。）



愛德華·C·皮克林

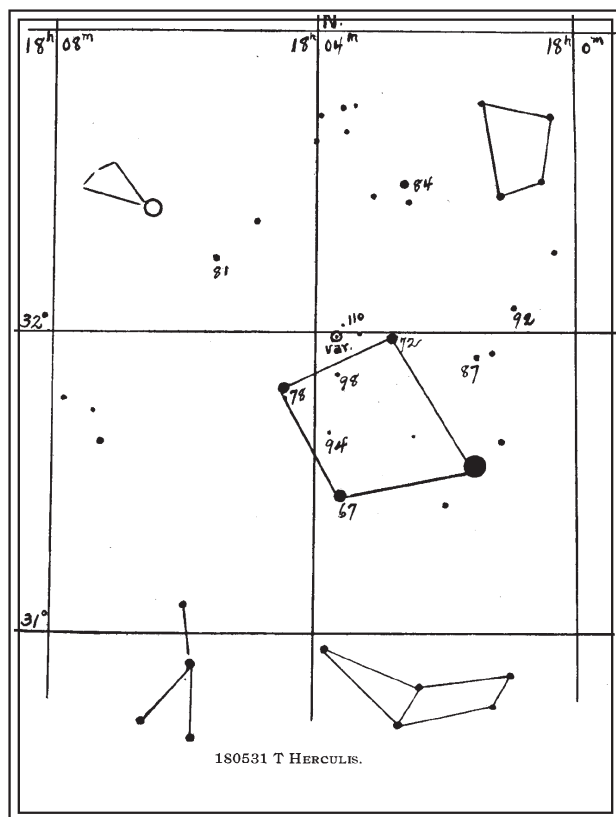
皮克林（以及後來 AAVSO 的共同建立者威廉·泰勒·歐科特）首先為變星觀測者們提供了一系列標有變星和它需要的比較星的認證星圖。這些星圖以德國《波恩巡天星圖》為基礎，此時比較星還是以字母（a、b、c 等）標記的。

1906 年，皮克林對認證星圖的格式做了重要的改進，這與後來的變星觀測方法有著密切的關係。他把序列中比較星的仿視星等直接標到由照相底片複印得到的星圖上。觀測變星時，通過直接把變星的亮度

與比它亮和比它暗的兩顆比較星進行比較，用兩顆比較星的星等值定出變星的星等。這個方法現在已經成為變星觀測的標準方法。



威廉·泰勒·歐科特



一張早期的變星認證星圖。由 E·C·皮克林提供，W·T·歐科特在他 1911 年廣受歡迎的天文學文章《天文愛好者用小型望遠鏡進行的變星工作》中引用過它。