

## 第 8 章-觀測示範

作者：蓋因·漢森，AAVSO 資深會員、觀測者

在這一章裡，我們將通過模擬對大熊座 Z (Z UMa) 的亮度的估計詳細地介紹第 3 章 (11 頁) 提到的觀測步驟。

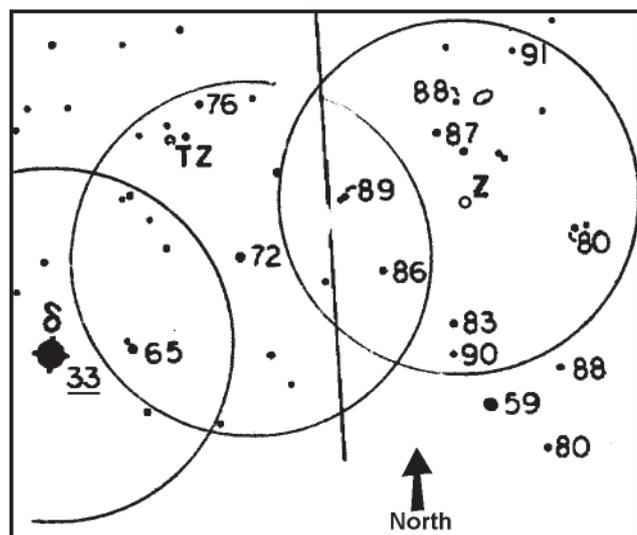
**1. 找到天區**——43 頁和 44 頁的圖 8.1 和 8.2 展示了該變星附近的天區。初學者也應當可以輕鬆地找到，因為它正位於北斗的“勺口”處。圖 8.3 (下圖) 顯示出 Z UMa 距大熊座 ( $\delta$ ) 非常近。

**2. 找到變星**——要找到這顆變星可以有許多方法。因為它離  $\delta$  UMa 比較近，您可以考慮從這裡開始“搭星橋”。當然，在“b”規格認證星圖中您可以看到，就在變星南側還有一顆 5.9 等的比較星。這兩顆星都可以作為星橋的很好的起點。您也可以乾脆跳過“星橋”這一步，嘗試直接把望遠鏡指向變星。下面給您提供了這三種方法的一些提示。

**從  $\delta$  UMa 開始**——把望遠鏡指向為亮度 3 等的  $\delta$  UMa 是不困難的。圖 8.3 展示了星圖集裡從  $\delta$  到變星部分的天區。

現在您既可以用尋星鏡 (如果有的話) 也可以用主鏡加低倍目鏡來搭星橋。通過一個很好的尋星鏡 (8\*50 或更大) 您就能夠看到這幅星圖中的很多星。如果直接使用主鏡，那麼在您找到它以後就可以立刻開始觀測了。

圖 8.3-星圖集局部



從 5.9 等的比較星開始——基本上用所有的尋星鏡都可以看到變星旁邊的那顆 5.9 等的比較星。而對於不帶放大的紅點尋星鏡來說，則只有在最黑暗的天空中才能夠看到它。不過，因為這顆星幾乎就在  $\delta$  星和  $\gamma$  星的中垂線上，所以要找到它還是沒什麼困難的。以它的亮度在主鏡裡看上去會很明顯。從這裡開始，用“b”規格認證星圖搭一條不長的星橋就可以到達目標變星 (圖 8.5)。

圖 8.4-星圖集局部

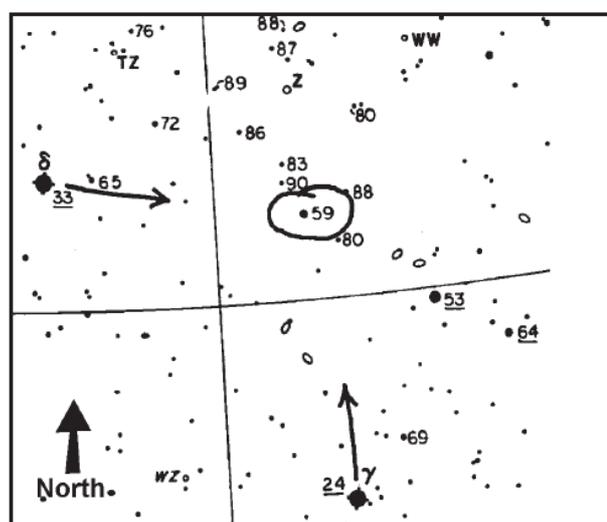


圖 8.5-“b”規格認證星圖局部

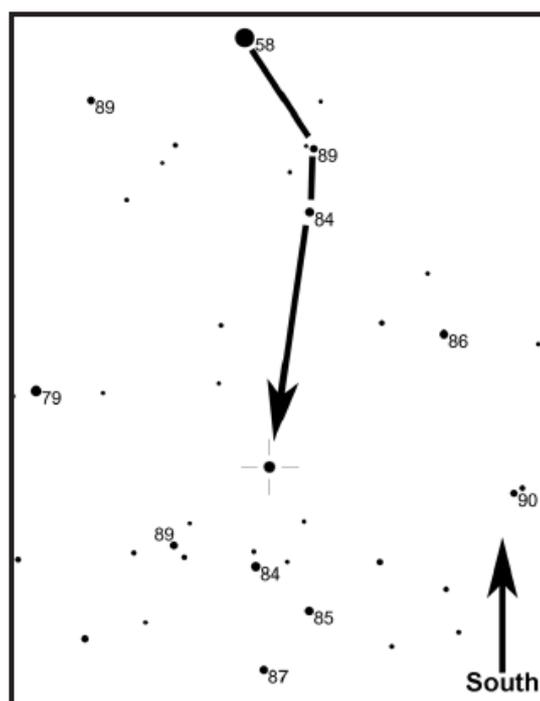
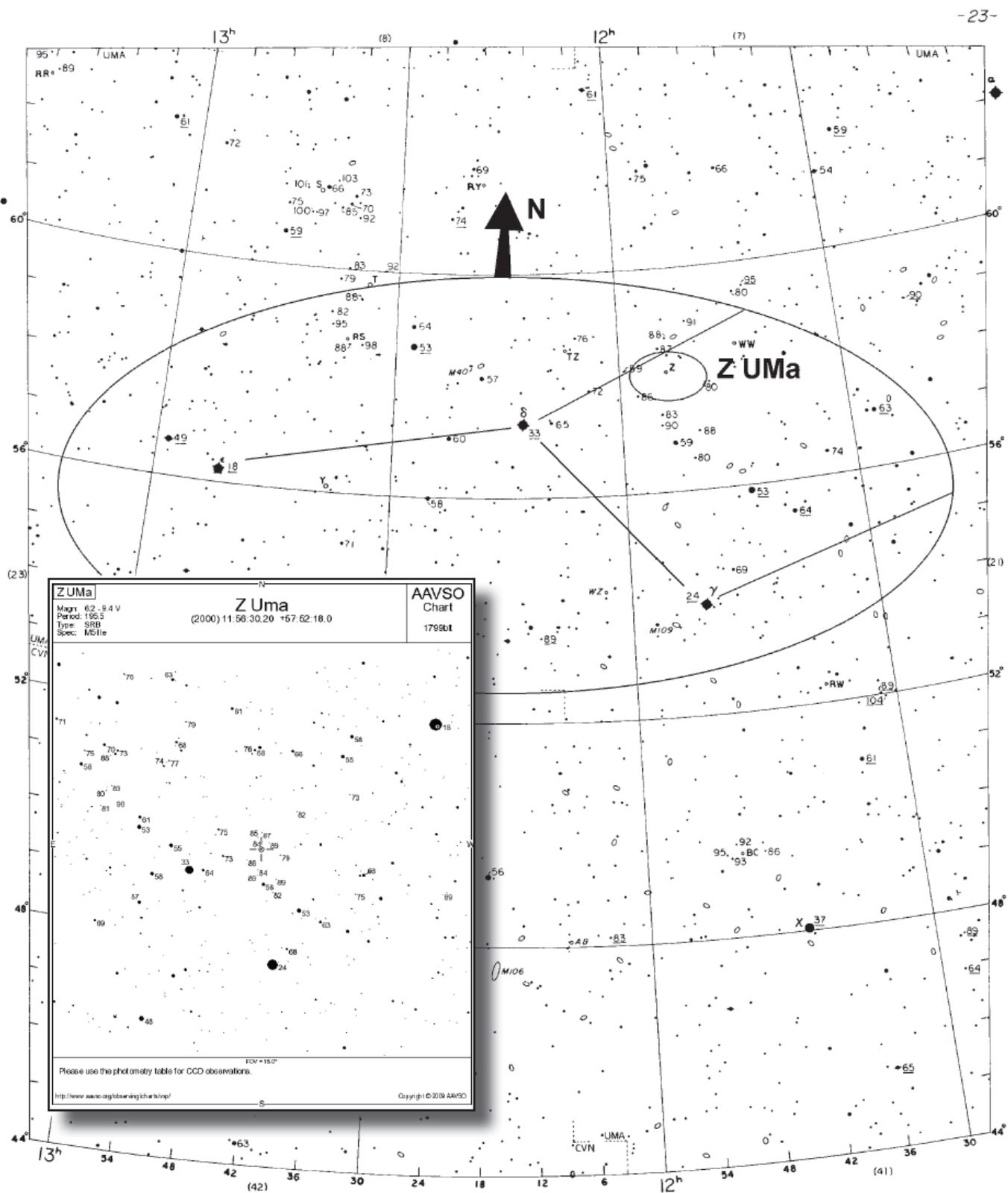


圖 8.1-找到 Z UMa。首先用活動星圖或全天星圖確認在您要觀測的日期和時間裡大熊座是在地平線之上可見的。記住大熊座的亮星形成的形狀，然後在星圖集的索引頁找到它。這個形狀可能在星圖中轉了個角度，不過這都不要緊。



圖 8.2-找到 Z UMa (續)。AAVSO 變星星圖集：第 22 幅星圖，給出了星座連線並圈出了 Z UMa 的位置。注意這幅星圖中的方向和索引頁（見圖 8.1）中的方向就是不一樣的。圖下方所示是一幅 AAVSO 的“a”規格認證星圖的縮小版。



-23-

KEY TO SYMBOLS

|   |   |   |   |                            |
|---|---|---|---|----------------------------|
| ◊ | ○ | ○ | ○ | MAGNITUDES                 |
| ◇ | ○ | ○ | ○ | 1★ 2★ 3★ 4★ 5★ 6★ 7★ 8★ 9★ |
| ○ | ○ | ○ | ○ |                            |

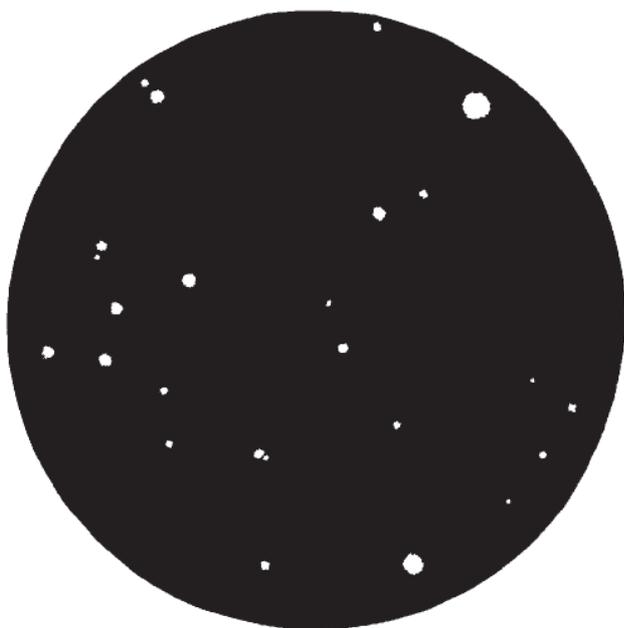
CHART 22

直接指向變星——這個方法是說，在您通過主鏡觀測之前就用一些方法使望遠鏡指到離變星儘量近的天區去。使用定位環的觀測者幾乎總是會使用這種方法。這也許是變星觀測者當中使用最普遍的方法了。

使用紅點尋星鏡時，您可以用  $\delta$  和  $\gamma$  兩星作為導引星；而如果您使用普通的尋星鏡，那麼您還可以利用一下肉眼直接難以看到的更暗的星（比如那顆 5.9 等的星）。

下面圖 8.6 展示了一架小型反射望遠鏡中看到的 Z UMa 附近的視野。和您用望遠鏡實際觀測時一樣，您要在圖 8.7（47 頁）的認證星圖中找到與望遠鏡中視野對應的天區。

圖 8.6-Z UMa 天區



初學者通常會遇到下面幾個問題：

- (1) 星圖和望遠鏡中的方向可能不一致。
- (2) 您使用的光學系統的放大率產生了與星圖不同的比例尺。
- (3) 星圖和望遠鏡中的極限星等不一致。

這三個問題都和您還不太熟悉您的望遠鏡有關，因此當您有了更多操作自己望遠鏡的經驗，它們都會迎刃而解。這裡我們為您提供一些建議：

(1) 方向。如果沒能正確地找到視野中的方向，那麼觀測簡直就是一場災難。您幾乎不可能在方位指向錯誤的情況下找到星圖中與視野對應的位置。從亮星或明顯星群出發的“星橋”找星法的一個巨大的好處就是，您在指向變星之前已經在亮星附近把方向的問題解決了。第 3 章給出的方位指向圖解也許會對您有幫助。當然，在您實在弄不清望遠鏡視野裡方向的時候，您可以用“漂移法”來判斷：天體周日視運動的漂移總是指向西方。在圖 8.6 中，南方大約指向右上  $45^\circ$ 。

當心：如果您的望遠鏡有奇數個反射面（使用  $90^\circ$  天頂鏡的折射鏡、施-卡式折反鏡等），您最好使用 AAVSO 鏡像認證星圖。

(2) 放大率。“b”規格的認證星圖顯示了天空中相對比較大的一個區域，因此，您也許需要使用最低倍率的目鏡。圖 8.6 的視野是 2.3 度，在圖 8.7 的“b”規格認證星圖上也標出了這個直徑 2.3 度的圓圈，可以作為您的參考。

(3) 極限星等。通常您會發現，認證星圖上的“星”數遠遠比在目鏡裡看到的要多。這種星數的不一致也有可能導致星場認證上的困難。由於在望遠鏡中看到很多星並不容易，因此您最好先在目鏡中找到一些較亮的星或星群，並在認證星圖上找到它們的位置。

“反向星橋法”是很多“直接指向變星”的觀測者常用的一種技術。如果不能一下就找到變星所在的天區，您可以用望遠鏡巡視一下周圍的區域，儘量在視野中找到一些易於辨認的星群。一旦找到了一個，您就馬上到認證星圖裡辨認出它來。這樣您就有了一個已知的“星橋”的起點。因為您一般是從變星附近向外找到的導引星群，所以通常這時候的星橋是倒著回到變星的，這就是它叫做“反向星橋”的原因。我們使用的“b”規格星圖的比例尺比較小，因此很適合用這種方法。

在 Z UMa 附近，有一個由它和北邊的 8.4 和 8.9 兩顆星組成的三角形。如果您找到了這個三角形，那麼變星也就同時準確地認證了。

提示：如果您發現了一個非常有特點的星群，可以在認證星圖上標記出來。這將幫助您下次輕鬆地找到它。

**有了更多經驗**——隨著不斷的觀測，您對星星在望遠鏡中的亮度也會熟悉和敏銳起來。可能您在以前看到認證星圖上的 9 等星時，對它們在望遠鏡中看來“應該”有多亮一點概念也沒有；但當您有了一些經驗，您甚至連它們在月光等不利條件下的樣子都能想像得到。這對您的尋星將有極大的幫助。

**3. 找到比較星**——這一步您的任務非常簡單：找到至少一顆亮於和一顆暗於變星的比較星。其難度直接與比較星與變星的距離成正比。尋找一些“可能的”比較星的方法是很好用的。這種方法是說，您要先在視野中找到一顆您覺得比變星稍亮或稍暗的星，然後您再到星圖上去找它。有可能它恰好就是一顆比較星。如果不是，再試試另一顆。如果您把您認為可能的星都試過了但發現都不是，您可以再去認證星圖裡找。

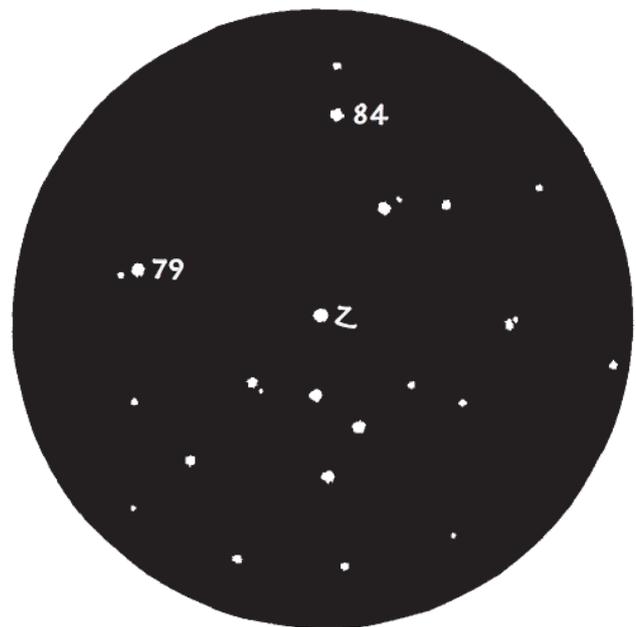
注意：您非常希望找到變星，但您可能會因此產生錯覺。如果湊巧的話，您可能很不幸恰好發現了一塊跟星圖“看上去”很像的星群，而誤認為您找到的就是變星。因此，在這一步裡，您不光是要找到比較星，您還要再次確認您對變星的認證。要留意天空中簡單的標誌！如果認證星圖上繪出了一顆您在視野裡根本找不到，或者與它標注的亮度相差很多的星，那麼很有可能是您找錯了位置。（它是一顆新變星的幾率比這小得多。不過，如果是在銀河裡，並且您十分確認找對了位置，請立刻向天文組織報告，您可能發現了一顆新星！）

雖然理論上講您只需要兩顆比較星就可以確定變星的亮度了，但我們還是強烈建議您多找幾顆比較星。用不同比較星得到的變星亮度是否一致？如果不是，為什麼？是只有一顆的結果不一樣嗎？那麼請您再次核實這顆有問題的比較星的位置。（您會發現 AAVSO 認證星圖的繪製具有很高的精確度。）最後，如果確實只有一顆比較星看上去不太對頭，那麼您可以忽略它，然後用其他的比較星進行觀測。

**4. 估計亮度**——當您找到了合適的比較星，您就可以進行這最後一步估計亮度的工作了。圖 8.8（下圖）顯示了在我們望遠鏡中的天區，Z UMa 在中央，南方指向上。我們可以看到，此時變星的星等應當在 79 和 84 兩顆星之間。您可以用這兩顆星進行您的內插估測。

注意：大多數觀測新手會發現對真實的變星亮度的估計比這裡的類比演示要更有挑戰。其實，79 和 84 兩顆星之間間隔已經挺小的了，因此當發現您的估計和其他觀測者的不太一樣，您完全不必感到驚訝。

圖 8.8-Z UMa 天區及其中的比較星



為了演示起見，我們假定這裡估測的結果為 8.1 等。

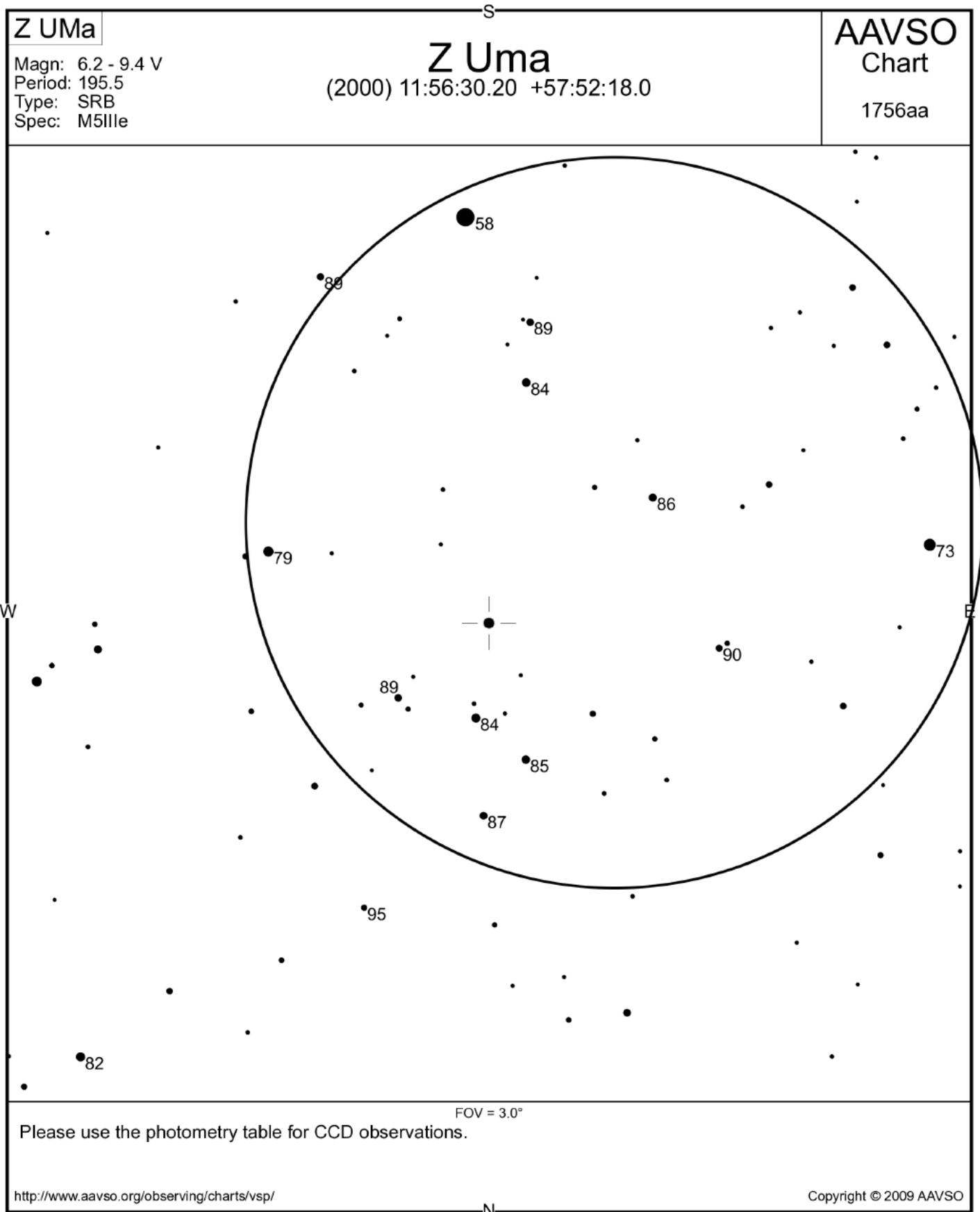
**5. 記錄您的觀測**——您需要記錄如下資訊：

**變星名稱：**Z UMa

**觀測日期：**您可以給每顆星的亮度估測都寫下日期，不過由於每夜觀測時一般都會從新的一頁開始記錄，通常把日期寫在這張記錄頁的頁眉就可以了。要記得記下觀測夜前後兩天的日期，這樣可以避免對觀測是在一個曆日的子夜後還是午夜前進行的產生混淆。

**觀測時間：**在原始記錄上也，其實地方時或世界時（UT）都是可以的。不過，無論您使用哪種時間，

圖 8.7-Z UMa 的 AAVSO “b” 規格認證星圖，圖中畫出了一個視野 2.3 度的圓圈。



都要保證記錄的前後一致。記錄的時間所需要的精確程度取決於變星的類型。詳細的指導可以在 29 頁表 5.1 找到。如果您不確定，那麼記錄得精確些總是有益無害的。很多觀測者不管是對哪種類型的變星，他們的記錄都精確到分鐘。

**您估計的星等：**本例中我們取為 8.1。

**用來估計變星亮度的比較星的星等（標籤）：**我們用的是 79 和 84 的比較星。

**使用的認證星圖：**記錄下認證星圖右上角的星圖編號（ChartID）。比如這裡是“1756aa”。

**任何可能影響視寧度的觀測條件的記錄：**很多常見的情況，如月光、霧霾、雲遮等，應當使用標準簡寫編碼記錄。編碼表見 41 頁表 7.1。其它註釋則要寫出。圖 8.9 展示了我們這次示例觀測的記錄本可能的樣子。

儘管由於頁眉處記錄的“有風”（windy）的情況，我們寫下了表示“視寧度差”的編碼“W”，但我們並沒有把這個觀測算作“近似觀測”（用編碼“Z”表示得到的星等不確定）。作為觀測者，這個決定在於您自己。這裡我們寫下“W”而不算作“星等不確定”，表示我們覺得雖然這個不利條件是存在的，但它還沒有影響到我們觀測的準確度。

圖 8.9- 觀測記錄本局部

| VAR   | DESIGN  | TIME  | MAGN | COMP   | CHART  | CODE | REMARKS |
|-------|---------|-------|------|--------|--------|------|---------|
| Z UMA | 1151+58 | 8:01A | 8.1  | 79, 84 | 1756aa | W    |         |



蓋因·漢森和他的 18 英寸（46cm） $f/4.5$  反射鏡和 6 英寸（15cm） $f/5$  反射鏡。