

## 第 8 章-观测示范

作者：盖因·汉森，AAVSO 资深会员、观测者

在这一章里，我们将通过模拟对大熊座 Z (Z UMa) 的亮度的估计详细地介绍第 3 章 (11 页) 提到的观测步骤。

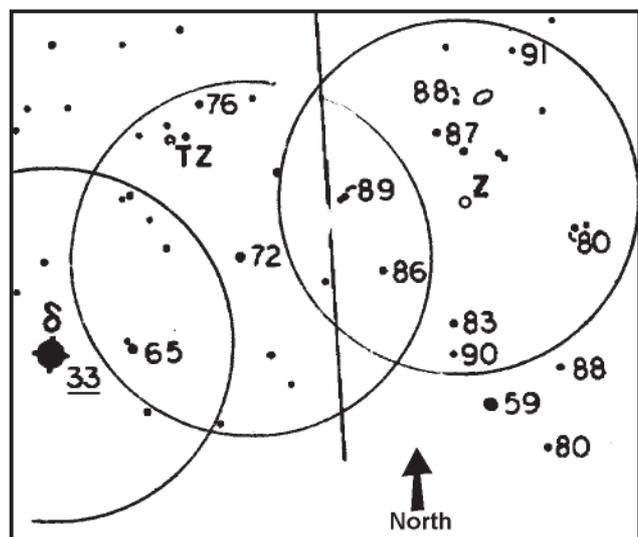
**1. 找到天区**——43 页和 44 页的图 8.1 和 8.2 展示了该变星附近的的天区。初学者也应当可以轻松地找到，因为它正位于北斗的“勺口”处。图 8.3 (下图) 显示出 Z UMa 距大熊座  $\delta$  (delta) 非常近。

**2. 找到变星**——要找到这颗变星可以有多种方法。因为它离 delta UMa 比较近，您可以考虑从这里开始“搭星桥”。当然，在“b”规格证认星图中您可以看到，就在变星南侧还有一颗 5.9 等的比较星。这两颗星都可以作为星桥的很好的起点。您也可以干脆跳过“星桥”这一步，尝试直接把望远镜指向变星。下面给您提供了这三种方法的一些提示。

**从 delta UMa 开始**——把望远镜指向为亮度 3 等的 delta UMa 是不困难的。图 8.3 展示了星图集里从 delta 到变星部分的天区。

现在您既可以用寻星镜 (如果有的话) 也可以用主镜加低倍目镜来搭星桥。通过一个很好的寻星镜 (8\*50 或更大) 您就能够看到这幅星图中的很多星。如果直接使用主镜, 那么在您找到它以后就可以立刻开始观测了。

图 8.3-星图集局部



从 5.9 等的比较星开始——基本上用所有的寻星镜都可以看到变星旁边的那颗 5.9 等的比较星。而对于不带放大的红点寻星镜来说, 则只有在最黑暗的天空中才能够看到它。不过, 因为这颗星几乎就在 delta 星和 gamma 星的中垂线上, 所以要找到它还是没什么困难的。以它的亮度在主镜里看上去会很明显。从这里开始, 用“b”规格证认星图搭一条不长的星桥就可以到达目标变星 (图 8.5)。

图 8.4-星图集局部

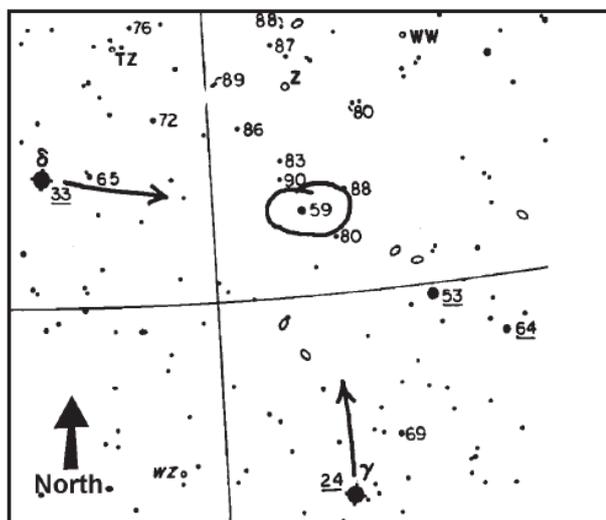


图 8.5-“b”规格证认星图局部

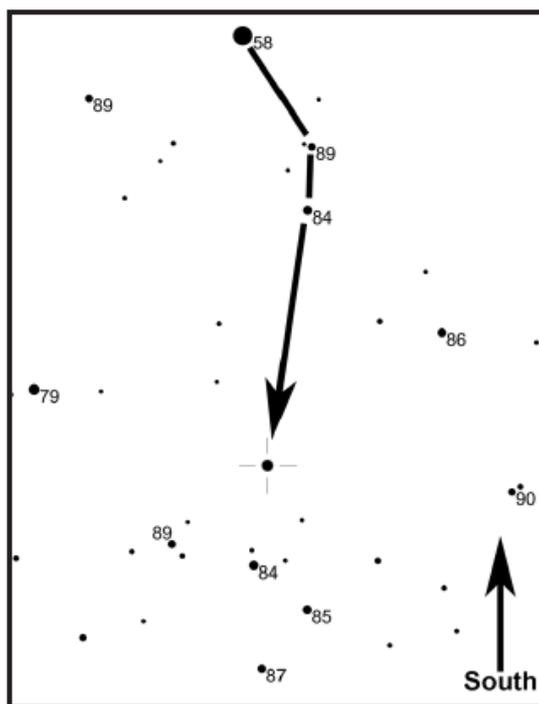
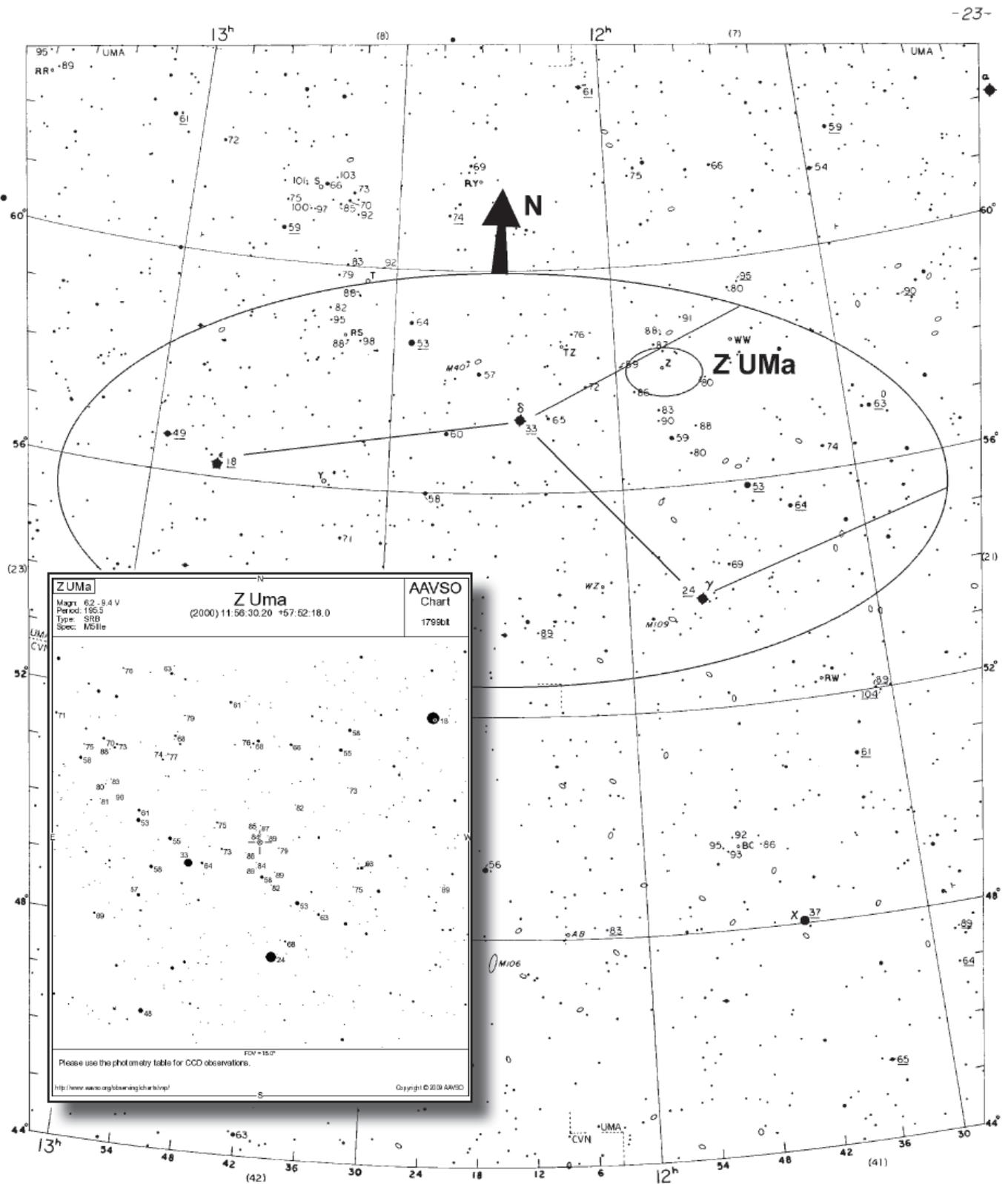


图 8.1-找到  $\zeta$  UMa。首先用活动星图或全天星图确认在您要观测的日期和时间里大熊座是在地平线之上可见的。记住大熊座的亮星形成的形状，然后在星图集的索引页找到它。这个形状可能在星图中转了个角度，不过这都不要紧。



图 8.2-找到 Z UMa (续) AAVSO 变星星图集：第 22 幅星图，给出了星座连线并圈出了 Z UMa 的位置。注意这幅星图中的方向和索引页（见图 8.1）中的方向就是不一样的。图下方所示是一幅 AAVSO 的“a”规格证认星图的缩小版。



KEY TO SYMBOLS

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

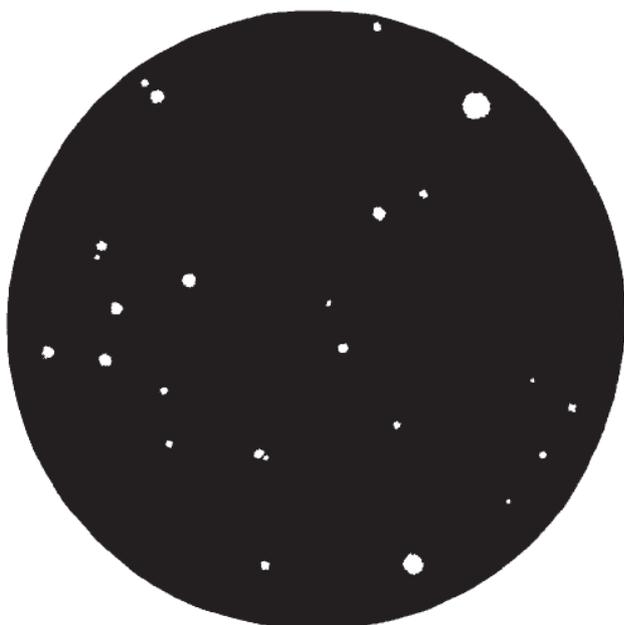
CHART 22

直接指向变星——这个方法是说，在您通过主镜观测之前就用一些方法使望远镜指到离变星尽量近的天区去。使用定位环的观测者几乎总是会使用这种方法。这也许是变星观测者当中使用最普遍的方法了。

使用红点寻星镜时，您可以用 delta 和 gamma 两星作为导引星；而如果您使用普通的寻星镜，那么您还可以利用一下肉眼直接难以看到的更暗的星（比如那颗 5.9 等的星）。

下面图 8.6 展示了一架小型反射望远镜中看到的 Z UMa 附近的视野。和您用望远镜实际观测时一样，您要在图 8.7 (47 页) 的证认星图中找到与望远镜中视野对应的天区。

图 8.6-Z UMa 天区



初学者通常会遇到下面几个问题：

- (1) 星图和望远镜中的方向可能不一致。
- (2) 您使用的光学系统的放大率产生了与星图不同的比例尺。
- (3) 星图和望远镜中的极限星等不一致。

这三个问题都和您还不太熟悉您的望远镜有关，因此当您有了更多操作自己望远镜的经验，它们都会迎刃而解。这里我们为您提供一些建议：

(1) 方向。如果没能正确地找到视野中的方向，那么观测简直就是一场灾难。您几乎不可能在方位指向错误的情况下找到星图中与视野对应的位置。从亮星或明显星群出发的“星桥”找星法的一个巨大的好处就是，您在指向变星之前已经在亮星附近把方向的问题解决了。第 3 章给出的方位指向图解也许会对您有帮助。当然，在您实在弄不清望远镜视野里方向的时候，您可以用“漂移法”来判断：天体周日视运动的漂移总是指向西方。在图 8.6 中，南方大约指向右上 45°。

当心：如果您的望远镜有奇数个反射面（使用 90° 天顶镜的折射镜、施-卡式折反镜等），您最好使用 AAVSO 镜像证认星图。

(2) 放大率。“b”规格的证认星图显示了天空中相对比较大的一个区域，因此，您也许需要使用最低倍率的目镜。图 8.6 的视野是 2.3 度，在图 8.7 的“b”规格证认星图上也标出了这个直径 2.3 度的圆圈，可以作为您的参考。

(3) 极限星等。通常您会发现，证认星图上的“星”数远远比在目镜里看到的要多。这种星数的一致有也可能导致星场证认上的困难。由于在望远镜中看到很多星并不容易，因此您最好先在目镜中找到一些较亮的星或星群，并在证认星图上找到它们的位置。

“反向星桥法”是很多“直接指向变星”的观测者常用的一种技术。如果不能一下就找到变星所在的天区，您可以用望远镜巡视一下周围的区域，尽量在视野中找到一些易于辨认的星群。一旦找到了一个，您就马上到证认星图里辨认出它来。这样您就有了一个已知的“星桥”的起点。因为您一般是从变星附近向外找到的导引星群，所以通常这时候的星桥是倒着回到变星的，这就是它叫做“反向星桥”的原因。我们使用的“b”规格星图的比例尺比较小，因此很适用这种方法。

在 Z UMa 附近，有一个由它和北边的 8.4 和 8.9 两颗星组成的三角形。如果您找到了这个三角形，那么变星也就同时准确地证认了。

提示：如果您发现了一个非常有特点的星群，可以在证认星图上标记出来。这将帮助您下次轻松地找到它。

**有了更多经验**——随着不断的观测，您对星星在望远镜中的亮度也会熟悉和敏锐起来。可能您在以前看到证认星图上的 9 等星时，对它们在望远镜中看来“应该”有多亮一点概念也没有；但当您有了一些经验，您甚至连它们在月光等不利条件下的样子都能想象得到。这对您的寻星将有极大的帮助。

**3. 找到比较星**——这一步您的任务非常简单：找到至少一颗亮于和一颗暗于变星的比较星。其难度直接与比较星与变星的距离成正比。寻找一些“可能的”比较星的方法是很好用的。这种方法是说，您要先在视野中找到一颗您觉得比变星稍亮或稍暗的星，然后再到星图上去找它。有可能它恰好就是一颗比较星。如果不是，再试试另一颗。如果您把您认为可能的星都试过了但发现都不是，您可以再去证认星图里找。

**注意：**您非常希望找到变星，但您可能会因此产生错觉。如果凑巧的话，您可能很不幸恰好发现了一块跟星图“看上去”很像的星群，而误认为您找到的就是变星。因此，在这一步里，您不光是要找到比较星，您还要再次确认您对变星的证认。要留意天空中简单的标志！如果证认星图上绘出了一颗您在视野里根本找不到，或者与它标注的亮度相差很多的星，那么很有可能是您找错了位置。（它是一颗新变星的几率比这小得多。不过，如果是在银河里，并且您十分确认找对了位置，请立刻向天文组织报告，您可能发现了一颗新星！）

虽然理论上讲您只需要两颗比较星就可以确定变星的亮度了，但我们还是强烈建议您多找几颗比较星。用不同比较星得到的变星亮度是否一致？如果不是，为什么？是只有一颗的结果不一样吗？那么请您再次核实这颗有问题的比较星的位置。（您会发现 AAVSO 证认星图的绘制具有很高的精确度。）最后，如果确实只有一颗比较星看上去不太对头，那么您可以忽略它，然后用其他的比较星进行观测。

**4. 估计亮度**——当您找到了合适的比较星，您就可以进行这最后一步估计亮度的工作了。图 8.8（下图）显示了在我们望远镜中的天区，Z UMa 在中央，南方指向上。我们可以看到，此时变星的星等应当在 79 和 84 两颗星之间。您可以用这两颗星进行您的内插估测。

**注意：**大多数观测新手会发现对真实的变星亮度的估计比这里的模拟演示要更有挑战。其实，79 和 84 两颗星之间的间隔已经挺小的了，因此当发现您的估计和其他观测者的不太一样，您完全不必感到惊讶。

图 8.8-Z UMa 天区及其中的比较星



为了演示起见，我们假定这里估测的结果为 8.1 等。

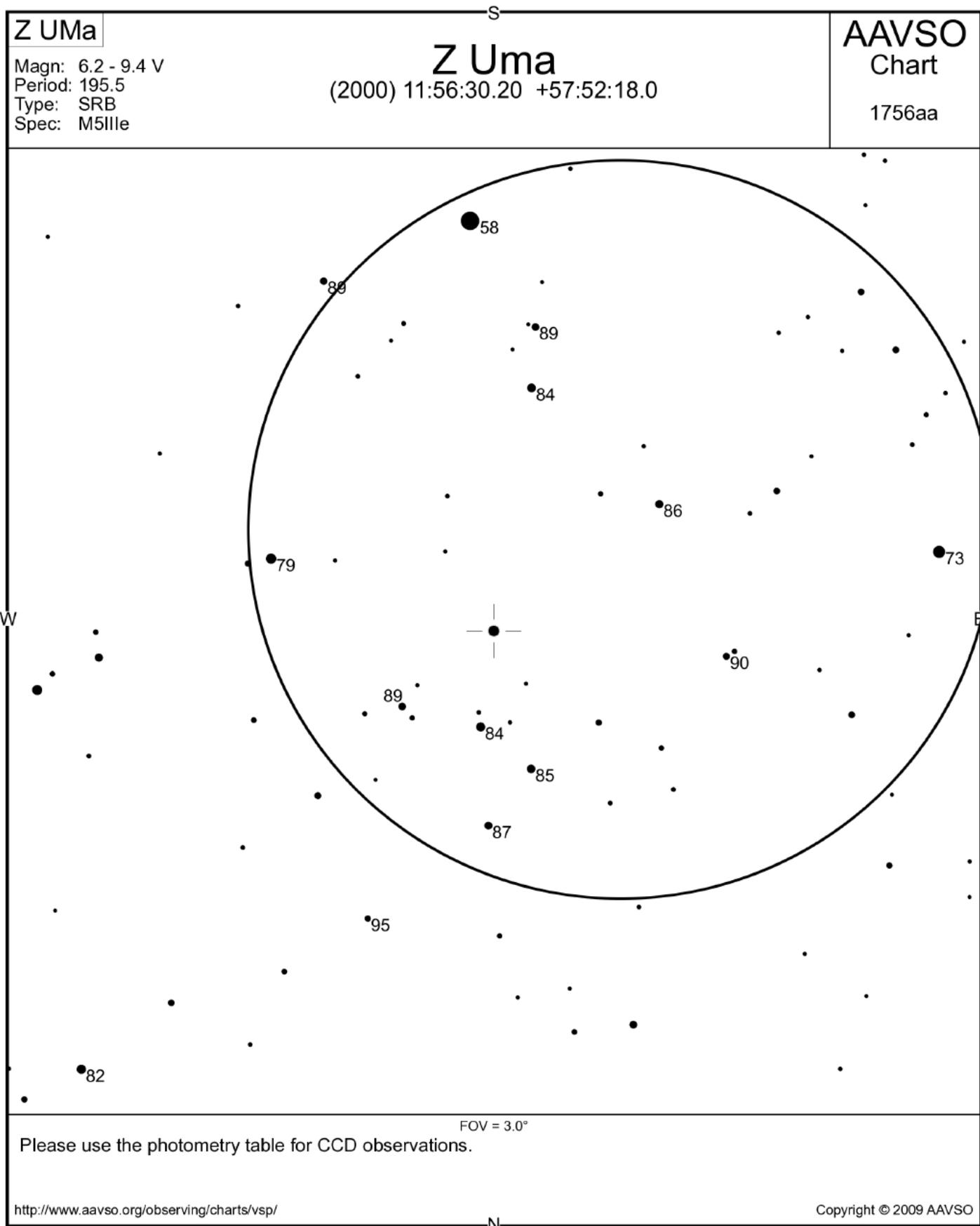
**5. 记录您的观测**——您需要记录如下信息：

**变星名称：**Z UMa

**观测日期：**您可以给每颗星的亮度估测都写下日期，不过由于每夜观测时一般都会从新的一页开始记录，通常把日期写在这张记录页的页眉就可以了。要记得记下观测夜前后两天的日期，这样可以避免对观测是在一个历日的子夜后还是午夜前进行的产生混淆。

**观测时间：**在原始记录上也，其实地方时或世界时（UT）都是可以的。不过，无论您使用哪种时间，

图 8.7-Z UMa 的 AAVSO “b” 规格证认星图，图中画出了一个视野 2.3 度的圆圈。



都要保证记录的前后一致。记录的时间所需要的精确程度取决于变星的类型。详细的指导可以在 29 页表 5.1 找到。如果您不确定，那么记录得精确些总是有益无害的。很多观测者不管是对哪种类型的变星，他们的记录都精确到分钟。

**您估计的星等**：本例中我们取为 8.1。

**用来估计变星亮度的比较星的星等（标签）**：我们用的是 79 和 84 的比较星。

**使用的证认星图**：记录下证认星图右上角的星图编号（ChartID）。比如这里是“1756aa”。

**任何可能影响视宁度的观测条件的记录**：很多常见的情况，如月光、雾霾、云遮等，应当使用标准简写编码记录。编码表见 41 页表 7.1。其它注释则要写出。图 8.9 展示了我们这次示例观测的记录本可能的样子。

尽管由于页眉处记录的“有风”（windy）的情况，我们写下了表示“视宁度差”的编码“W”，但我们并没有把这个观测算作“近似观测”（用编码“Z”表示得到的星等不确定）。作为观测者，这个决定在于您自己。这里我们写下“W”而不算作“星等不确定”，表示我们觉得虽然这个不利条件是存在的，但它还没有影响到我们观测的准确度。

图 8.9-观测记录本局部

VAR	DESIGN	TIME	MAGN	COMP	CHART	CODE	REMARKS
Z UMA	1151158	8:01A	8.1	79, 84	1756aa	W	



盖因·汉森和他的 18 英寸 ( 46cm ) f/4.5 反射镜和 6 英寸 ( 15cm ) f/5 反射镜。