

## 第 2 章—变星星图

找到一颗变星所在的位置是一项需要学习的技能。您需要使用标有标准目视星等序列比较星的寻星及证认星图,这样您的观测才能准确而高效。我们建议您使用这样的星图,因为它可以避免因所使用的序列不同而导致的同一颗比较星亮度却不一样的尴尬情况。

现在,您可以通过 AAVSO 网站上在线的变星绘图器 ( Variable Star Plotter, VSP ) 生成标准的 AAVSO 证认星图。它们已经完全替代了以前那些古老的、天区位置固定的纸质或电子星图。

### VSP 小指南

我们将通过一个简单而典型的例子 ( 狮子座 R ) 向您演示生成一张星图是多么容易。阅读时请参考图 2.2。

首先,进入 VSP 网页( <http://www.aavso.org/vsp> ) 操作界面。

1.在 Name 栏输入您要找的变星的名字 ( 比如这里是 R Leo ), 不用区分大小写。

2.在 “Predefined Chart Scale” 下拉框中选择星图的规格。在本例中我们选择 “B” ( 相当于视野 3.0 度 )。

3.其余栏均不做改动即可。

4.单击 “Plot Chart” 按钮。

然后一个新的窗口会打开并以 png 格式显示出星图,您可以打印或保存这张星图。在本例中生成的星图如图 2.1 所示。

接下来我们将为您——说明在 VSP 中各填选框的意义。在后面标有星号 ( \* ) 的是必填/选项目。

在刚开始的时候,我们建议您在预设的星图规格中选择。您观测所需的星图的规格取决于您所使用的器材,表 2.1 给出了详细的说明。“快速制图” 为您提供选择预设星图的途径:

*Name\** ( 星名 ) ——输入变星的名字 ( 变星的命名将在本手册第 4 章详细叙述 )。

*PREDEFINED CHART SCALE\** ( 预设规格 ) ——这个下拉框允许您按照老式的星图规格设置星图的视野。在选框中您会看到这些代码: “A”、“B” 等等。

“A” 表示星图的视野 15 度, 极限星等 9 等。“B” 表示星图的视野 3 度, 极限星等 11 等。您需要使用一张或一系列的证认星图: 以能覆盖您所观测目标的光变范围为准。当然,这和您使用的器材的极限星等也有关系。表 2.1 列出了各种规格星图的更详细的情况。

*CHART ORIENTATION\** ( 星图中的方向 ) ——

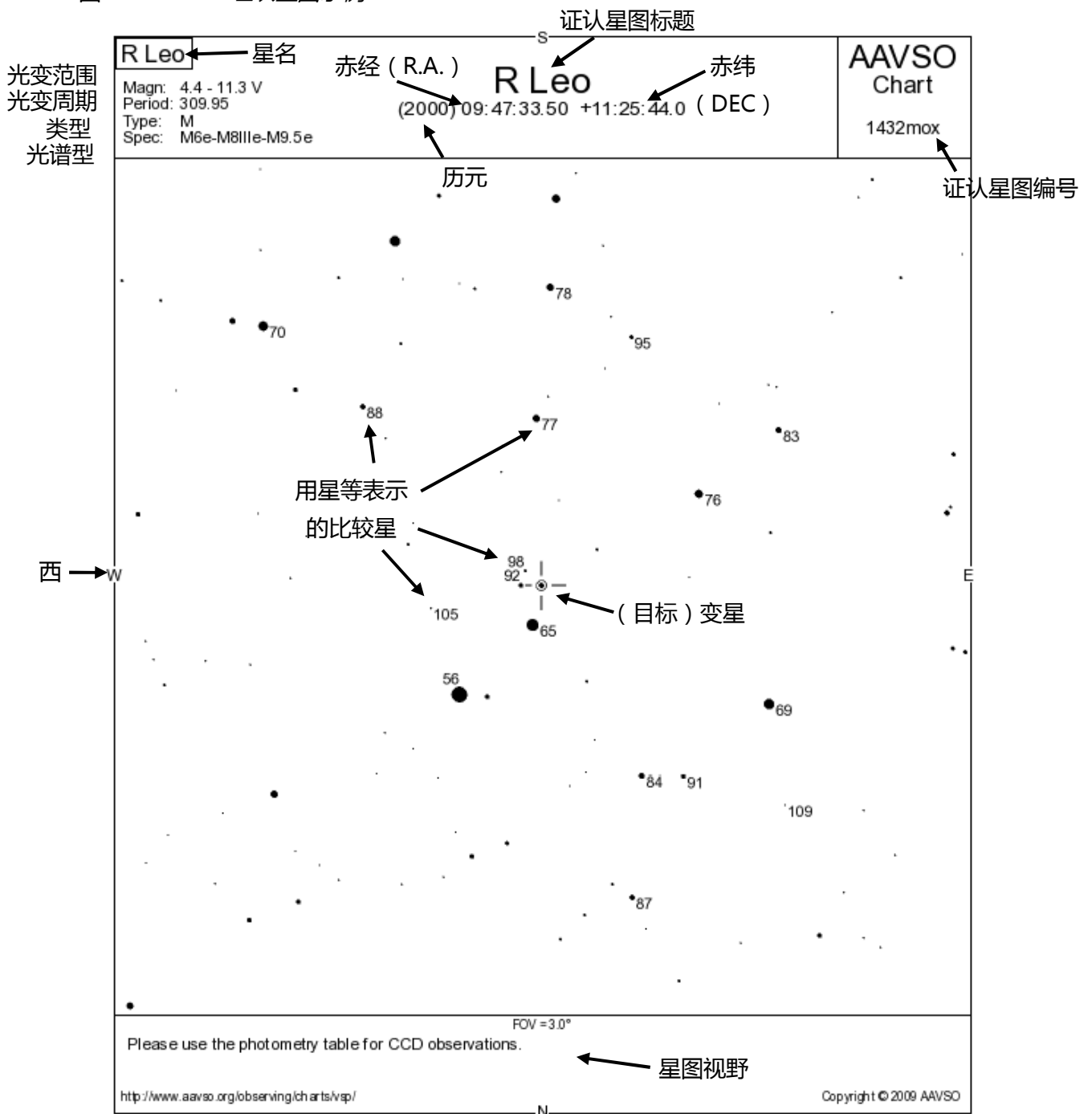
“Reversed” 表示星图是镜像的, 镜像的星图中东西方向是颠倒的, 这是为那些光路中有奇数个反射表面的望远镜 ( 如施密特-卡塞格林系统或带有 90 度天顶镜的折射镜 ) 准备的。详见第 3 章 13、14 页。

*Field Photometry\** ( 测光 ) ——这个选项是为 CCD 或 PEP 观测者准备的。他们可能会需要获得比较星的更精确的测光数据。选择 “Photometry Table”, 您将会得到一张多波段测光的表格, 而不再是一张星图。

当您的经验愈来愈丰富, 您会希望按自己的需要制作星图。您会输入自己想要的视野 ( 0-900 角分 ), 而不是使用预设的规格。如果您观测的是一颗在密集的银河里的变星, 您可能会希望调整极限星等以减少过密的星场。您也可以通过改变北和东的方向来改变星图中的方向。下面是 “自己设定制图参数” 时可能需要填/选的:

*Chart ID* ( 证认星图编号 ) ——每次生成的证认星图都有它唯一的编号, 标记在星图的右上角。在报告您的观测时, 会需要这个由数字和字母组成的编号。如果您想重新绘制一幅之前生成过的星图 ( 比如它不小心丢失了 ), 那么您可以在 Chart ID 栏中输入那张星图的编号, 这样就相当于复制了原来的那幅星图, 所有当初的设置都不会改变。当您希望与其他人分享您使用的星图的数据时, 也可以使用这种方法。

图 2.1-AAVSO 证认星图示例



**Location (位置)**——输入您希望作为星图中心的赤经 (R.A.) 和赤纬 (DEC) 位置。如果您输入的是坐标,那么您一定要用空格 " " 或冒号 ":" 将坐标的时/度、分、秒隔开。如果您想通过变星名称绘图,请在“快速制图”部分填上它,这里可空,其余不变。

**Title (标题)**——标题指的是您希望显示在星图最顶部的词或短语。标题栏不是必须输入的,不过一个简洁而的标题将会非常实用。一个包含星名和星图样

式的标题,比如“狮子座 R,规格 B”。标题较大的字号在夜间将更容易辨认,而标出星图的规格将会使观测方便许多。如果您在这一栏中不输入内容,星名将会自动出现在生成星图的标题位置上。

**Comment(注解)**——注解栏同样可以什么也不填,但如果您生成的星图有特殊的用途而又在标题中解释不清楚,那么您就可以在这里说明。注解将会出现在生成星图的最底部。

**FOV\*** ( 视野 )——这是指以角分度量的星图的视野 ( field of view )。可输入的数值范围是 0-900 ( 角分 )。如果您已经使用了 “Plot a chart of this scale” 下拉框, 这一栏会由系统自动输入。

**Mag. Limit\*** ( 极限星等 )——指星图视场中的极限星等。也就是说比这个星等暗的星将不会在生成的星图上绘出。请注意不要把极限星等设得太暗, 因为如果您要绘制的天区在银河区域, 那么您有可能因此得到一幅完全被黑点充满的星图!

**Resolution\*** ( 分辨率 )——这将影响您在电脑屏幕上看到的证认星图的大小。分辨率 75dpi 是大多数网页默认的设置, 更高的分辨率将提供更高的图像质量, 但图片也会更大, 这样它可能就不能直接打印到一页纸上。如果您对此不是很了解, 或许使用默认值是最好的选择。

**North/East\*** ( 方向 )——这一栏是您用来根据自己的器材制定星图中的方向的。例如, 当您使用双筒镜时, 您就应该为您需要的星图选择 North up( 上北 )、East left( 左东 )。如果您使用的是一台装有 90 度天顶镜的施卡镜或折射镜, 您可以选择镜像的星图 ( AR、BR、CR, 等等 ), 或者选择 North down( 下北 )、East left( 左东 )。您可以在第 3 章中了解到更多关于星图中的方向的知识。

**DSS Image\*** ( DSS 图像 )——在默认情况下, 绘制出的是以实心圆代表恒星的黑白的星图。如果您希望生成一张真实的天区的照片, 选择 “Yes”, 系统就会为您绘制一幅数字化的巡天底片的图片。在这种模式下绘制将会比不用它花费多得多的时间, 因此除非有特殊需要 ( 如河外星系的超新星观测 ), 我们不建议您使用。

**Other Variables\*** ( 其它变星 )——有时候, 在一个区域可以找到不只一颗变星。如果您希望显示这些变星 ( 除了位于中心的您输入的变星之外 ), 请注意后两个选项。《变星总表》( GCVS ) 中一般都是较知名的变星; 而如果您选择了 “All” ( 标出视场中所有的变星 ), 则视场中将会标出很多新发现的疑似的变星, 它们很可能会使视场变得拥挤不堪。

“LABELS TO HAVE LINES” ( 比较星标签与星连线 )

“OUTPUT” ( 输出格式 : 输出网页还是打印格式 ? )

表 2.1- 证认星图规格

	比例尺 ( 张角/毫米 )	视野	适合的望远镜
A	5 角分	15 度	双筒镜
B	1 角分	3 度	小口径望远镜
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	大口径望远镜
F	5 角秒	15 角分	大口径望远镜
G	2.5 角秒	7.5 角分	大口径望远镜

## 有关证认星图的描述

每张星图的左上角部分都为您提供关于这颗变星的很多信息。首先是它的名字, 在名字下面分别是: 光变范围、光变周期、变星类型和光谱类型。这颗变星历元 2000 的位置在星图的标题下面给出, 其中赤经的坐标以时、分、秒度量, 赤纬的坐标以度、分、秒度量。这张星图最后更新的时间显示在星图的右下角。星图的视野会以角度或角分为单位标记在星图下方的空白处。AAVSO 星图用白色背景上的黑色实心圆点来表示恒星; 圆点的大小, 尤其是对比较星来说, 表明了它的相对亮度。当然, 您在望远镜里实际看到的恒星都会是点状的。

星图的右上角显示的是这张证认星图的编号。每张星图都有自己唯一的编号, 并且在提交观测报告时您需要输入这个编号 ( 见第 7 章 )。您或其他任何人都可以用这个编号再次生成这张星图 ( 再次生成时您只需要在 Chart ID 栏输入这个编号即可。在我们这个例子中, 它就是 “1432mox” )。

在变星周围的一些我们知道它们具有稳定亮度的恒星, 我们称为 “比较星”。我们可以通过它们对变星的亮度进行估计。要辨识一颗星是否是比较星, 就看它是否在星图中被标出了星等。我们在星图上标出的星等保留了一位小数, 并且省略了小数点以避免跟星点混淆。比如, “6.5 等” 在星图中将标记为 “65”。通常情况下, 星等标记的文本框的一角会刚好位于它所标记的星的圆点的边缘; 实在做不到时我们则会在它们之间连上一条短线。您也可以选择全部连上线。

图 2.2- 变星绘图器 (VSP) 操作界面

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](mailto: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... 快速制图...**

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

星名：狮子座 R

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

以“B”规格制图

**CHOOSE A CHART ORIENTATION**

Visual     Reversed     CCD

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

Chart     Photometry Table

**自己设定制图参数** PLOT CHART

**OR CUSTOMIZE YOUR CHART** 绘图

**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*

RIGHT ASCENSION

DECLINATION

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

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

**MISCELLANEOUS OPTIONS**

FIELD OF VIEW \*    视野：180 角分

MAGNITUDE LIMIT \*    极限星等：11 等

RESOLUTION \*    分辨率：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

重设 RESET ALL 绘图 PLOT CHART

## 第一张变星星图.....

如果有非常多的爱好者能够进入变星观测领域,对变星亮度的测量数据将会有足够小的误差和必要的连贯性。19世纪90年代中期,哈佛大学天文台主任爱德华·C·皮克林找到了让爱好者顺利进入的关键——给他们提供选定的标出了亮度的比较星标准序列。对于变星观测初学者来说,变星观测于是变得容易多了。他们不必再使用以前繁琐的方法(由威廉·赫歇尔发明,并由阿格兰德推广及改进的一种观测变星亮度的方法),因此也不必像以前那样一个人花费大量时间和精力自己去做出一条光变曲线了。(一个人做光变曲线的主要困难在于需要足够密集和精确的数据,而这当中任何一点都足以把初学者拒之门外了。)



爱德华·C·皮克林

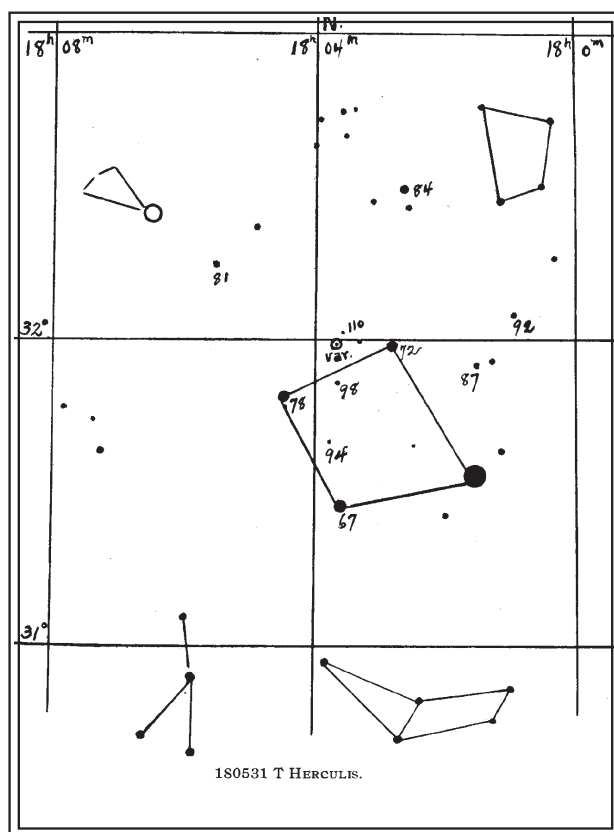
皮克林(以及后来 AAVSO 的共同建立者威廉·泰勒·欧科特)首先为变星观测者们提供了一系列标有变星和它需要的比较星的证认星图。这些星图以德国《波纳巡天星图》为基础,此时比较星还是以字母(a、b、c等)标记的。

1906年,皮克林对证认星图的格式做了重要的改进,这与后来的变星观测方法有着密切的联系。他把序列中比较星的仿视星等直接标到由照相底片复印得到的星图上。观测变星时,通过直接把变星的亮度与比

它亮和比它暗的两颗比较星进行比较,用两颗比较星的星等值定出变星的星等。这个方法现在已经成为变星观测的标准方法。



威廉·泰勒·欧科特



一张早期的变星证认星图。由 E·C·皮克林提供, W·T·欧科特在他 1911 年广受欢迎的天文学文章《天文爱好者用小型望远镜进行的变星工作》中引用过它。