

60°等高 觀測星表

卷 三

A . B . 馬札耶夫著

測繪出版社

A. B. 馬札耶夫

60° 等高觀測星表

适用于依等高法同时测定时刻和緯度

卷 三

緯度範圍 +14°30 至 +30°30

測繪出版社

1958 • 北京

Доктор технических наук,
профессор А. В. МАЗАЕВ

ЭФЕМЕРИДЫ ЗВЕЗД

для
СОВМЕСТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ВРЕМЕНИ И ШИРОТЫ
ПО СПОСОБУ РАВНЫХ ВЫСОТ
В АЛЬМУКАНТАРАТЕ 30°

ВЫПУСК III
редакционно-издательский отдел ВТС

Москва—1952

本書是根据苏联 1952 年出版的“ 60° 等高观测星表”卷三翻印出版。可供在我国南部地区依等高观测法同时测定时刻和纬度之用。

60° 等高观测星表 卷三

著者	A. B. 馬	札	耶	夫
譯者	胡	明		城
出版者	測	繪	出	版社

北京宣武門外永光寺西街3号

北京市書刊出版業營業許可證出字第081号

發行者	新	華	書	店
印刷者	北	京	市	印 刷 四 厂

印数(京)1—1,000册	1958年5月北京第1版
开本 $31'' \times 43'' \frac{1}{4}$	1958年5月第1次印刷
字数365,000	印張16 $\frac{1}{4}$ 插頁3
定价(輔)3.40元	

目 录

原序	4
概述	5
星表的編算	5
星表的結構和用法	8
仪器对子午綫标定方向	12
星表	15
附录 1 (插圖)	
附录 2	391
附录 3	398

原 序

多星等高法是一种同时测定地面点地理坐标的精密天文观测方法，在目前的天文大地测量外業中，这一方法与俄国天文测量專家們所創造的其他方法一併应用。

1948年出版的一、二、三、四等天文測量細則，对于苏联天文測量外業中，采用多星等高法的可能性作了适当的指示。

多星等高法是各种以等高原理为基础的观测方法（Н. Я. 金格尔法，М. В. 別夫卓夫法，Н. О. 謝特金法，В. В. 卡夫拉依斯基法）的綜合，在理論方面，特别是在实际方面，这一方法都有許多显著的优点。

在此以前，我們出版了兩卷 45° 等高观测星表，緯度范围由 $+30^\circ$ 至 $+70^\circ$ ，此外，还出版了适用于 60° 和 45° 等高观测的計算用表。

編算本表的目的，是为了減輕观测員在拟定等高观测綱要和計算星表时的劳动。卷三的緯度由 $+15^\circ$ 至 $+30^\circ$ ，其中刊载 60° 等高观测的数据。卷三之所以采用 60° 等高圈，是因为苏联天文年历視位置表中所載的星数不够，特别是赤道以南的星不够。其实，就 60° 等高圈編算卷三时，也利用了一部分苏联天文年历中未載出視位置的FK3系統的星，但是，如果像前兩卷一样，卷三也采用 45° 等高圈，那末FK3系統的星要利用得更多。

概 述

等高观测星表卷三是根据苏联1952年天文年历的星表编算的。总共从该表中选用了天文年历载有视位置的409颗星；所选各星的赤纬在 $\delta = -15^\circ$ 至 $\delta = +60^\circ$ 的范围内。卷三中星的编号与天文年历中的编号相同。

此外，在编算等高观测星表卷三时，曾利用了天文年历中未载视位置的172个FK3系统的星。这172个FK3系统的星，其以1950.0为历元的平位置表载于附录2中。将172个FK3系统的星归算为视位置的白塞尔归算数载于附录3中。

卷三中所载的数据，都是以1960年为历元计算的；实际上，这些数据适用于1960年前、后各20—30年。

从FK3系统选用的各星，在本表卷三中仍保留原星表系统的编号，而为了区别于其他各星起见，这些星的编号在本表中加上括号。

表中星名与苏联天文年历1942年采用的FK3系统严格一致。本表中的各星，都列有星座的简号(三个字母)，星座名称与简号的对照列于表1。星名中的简号：Br, Grb, Pi, H各表示引用自以下的基本星表：柏兰特(奥威尔斯)，格伦布里扎，皮亚茨，赫维尼。

星 表 的 编 算

普通天文测量外业仪器望远镜视野的直径为 $0.8-1^\circ.0$ 。因此，为了在恒星通过等高圈时从望远镜视野中找出该星的影像，只要恒星时 s 有 1^m 的精度，恒星的方位角 A 有 $0.1-0.2^\circ$ 的精度，就已经够了。在计算 s 和 A 时，曾采用图解-解析法，此法完全保证了所要求的精度。

按下列公式：

星 坐 簡 号 表

表 1

星 坐 名 称	簡 号	星 坐 名 称	簡 号
Andromeda	And	Hydra	Hya
Aquarius	Aqr	Lacerta	Lac
Aquila	Aql	Leo	Leo
Aries	Ari	Leo Minor	L Mi
Auriga	Aur	Lepus	Lep
Bootes	Boo	Libra	Lib
Camelopardalis	Cam	Lynx	Lyn
Cancer	Cnc	Lyra	Lyr
Canes Venatici	C Vn	Monoceros	Mon
Canis Major	C Ma	Ophiuchus	Oph
Canis Minor	C Mi	Orion	Ori
Capricornus	Cap	Pegasus	Peg
Cassiopeia	Cas	Perseus	Per
Cetus	Cet	Pisces	Psc
Coma Berenices	Com	Sagitta	Sge
Corona Borealis	Gr B	Scutum	Sct
Crater	Crt	Serpens	Ser
Cygnus	Cyg	Sextans	Sex
Delphinus	Del	Taurus	Tau
Draco	Dra	Triangulum	Tri
Equuleus	Equ	Ursa Major	U Ma
Eridanus	Eri	Ursa Minor	U Mi
Gemini	Gem	Virgo	Vir
Hercules	Her	Vulpecula	Vul

$$\left. \begin{aligned} \sin^2 \frac{t}{2} &= \sec \varphi \sec \delta \sin \left(15^\circ + \frac{\varphi - \delta}{2} \right) \sin \left(15^\circ - \frac{\varphi - \delta}{2} \right) \\ \sin A &= -2 \cos \delta \sin t \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

就緯度的每一度对 30—40 个赤緯 δ 的值計算时角 t 和方位角 A ；計算在 $+15^\circ$ 至 $+30^\circ$ 的緯度範圍內进行。

根据就緯度每一度計算的 t 和 A 的数值，在公厘格紙上分別就时角和方位角以 δ 为引数繪制圖解。在作圖时，曾采取赤緯 1° 相当 6 公厘，方位角 1° 相当 2 公厘，时角 1^m 相当 1 公厘。

用此法制好的 16 个圖解，以后用来就緯度 $+15^\circ$ 至 $+30^\circ$ 的每一度以每一星的赤緯为引数确定它的时角和方位角。

在子午圖附近的星（当 $t < 1^h 30^m$ 时），除了用圖解以外，还要按公式(1)計算。

由圖解取得的时角和方位角值，記入每一星的卡片中，并按时角之差和方位角之差进行檢查。此外，对每一星还要按公式(1)計算 5—8 个时角值和方位角值，將圖解所得的数值与計算的数值比較，以資檢查。

t 和 A 的数值按差数作了檢查，并由檢算校正之后，就根据这些数值最后推求恒星通过 60° 等高圈的恒星时 s 以及此时的方位角 A 。

上述的計算，是就每一星和緯度的每一整度数按下列公式进行的：

$$\left. \begin{aligned} s_0 &= \alpha - t \\ A_0 &= A \end{aligned} \right\} \text{对于天空东面} \quad (2)$$

$$\left. \begin{aligned} s_W &= \alpha + t \\ A_W &= 360^\circ - A \end{aligned} \right\} \text{对于天空西面}$$

計算的 s 和 A 的数值，就每一星填入对天空东面和西面分开的卡片中，并重新按差数作檢查。

卡片的形式如表 2。

Δs 和 ΔA 是緯度变化 1° 时，恒星通过該等高圈的时刻和方位角的微变。

总共对 581 个星編了 1162 張卡片。然后将各卡片就緯度的每一

表 2

星号: 183 星名: 8 Mon 星等: 4.5					$\alpha = 6^h 21^m.6$ $\delta = +4^\circ 37'$ 东				
φ	s	Δs	A	ΔA	φ	s	Δs	A	ΔA
15°	4 ^h 27 ^m	+1 ^m	107°4	+2°0	23°	4 ^h 43 ^m	+3 ^m	124°0	+2°4
16	28	+2	109.4	+2.0	24	46	+4	126.6	+2.4
17	30	+2	111.4	+2.0	25	50	+4	129.0	+2.6
18	32	+2	113.4	+2.0	26	54	+4	131.8	+2.7
19	34	+2	115.4	+2.1	27	58	+5	134.5	+2.9
20	36	+2	117.5	+2.1	28	5 03	+5	137.5	+3.1
21	38	+2	119.6	+2.2	29	08	+6	140.6	+3.3
22	40	+3	121.8	+2.3	30	14	+6	144.0	+4.0

度依通过等高圈的时刻 s 增加的顺序排列, 而把相应的数据转抄到星表用纸上。如果某一时刻 s 有几张卡片, 那末这几张卡片就依方位角增加的顺序排列。就下一度纬度来重新排列各卡片之前, 星表上所抄录的一切数据, 都要与卡片上的相应数值核对。

在编算星表的时候, 对于纬度 $+15^\circ$ 至 $+30^\circ$ 的任一中间值所求出的通过等高圈的时刻 s 和方位角 A 的数值, 曾经规定了必要的精度。当利用微变 Δs 和 ΔA 内插 s 和 A 的中间值时, 引数与表列纬度值之差如不大于 $0^\circ.5$, 则 s 的内插误差不超过 1^m , A 的内插误差不超过 $0^\circ.15$ 。

因此, 按星表得出的 s 和 A 的数值, 其精度能够充分可靠地用来把望远镜对正观测纲要中所包括的恒星。

星表的結構和用法

等高观测星表第三卷, 是就纬度 $+15^\circ$ 至 $+30^\circ$ 的每一度编算的; 实际上, 在纬度 $\varphi = +14^\circ 30'$ 和 $\varphi = +30^\circ 30'$ 之间的任一地点, 都可以利用本表由表列值内插 s 和 A 。

在每一頁的左上角, 列出計算該頁中 s 和 A 的数值所根据的緯

度。在每一頁的右上角，列出該頁中所載各星通过 60° 等高圈的時刻所在的時間段。

在每頁的最上一列，標出各欄的內容：恒星號數，星名，星等，恒星通过 60° 等高圈的地方恒星時 s ，緯度变化 1° 時此恒星時的微變 Δs ，恒星通过 60° 等高圈時的方位角 A ，以及緯度变化 1° 時此方位角的微變 ΔA 。

表中所載的方位角 A 是从北方起算的。

某一緯度为 φ_0 的点上作業星表的編制，在于簡單地利用微變 Δ 和 ΔA 內插 s 和 A 的數值。为了保證应有的精度，內插間隔不得大于 $0^\circ.5$ 。

例 測站近似緯度， $\varphi_0 = 22^\circ 20' = +22^\circ.33$ ，今欲在恒星時段 $21^h 00^m - 21^h 50^m$ 內觀測在方位上盡量分佈均勻的八個恒星，試編制這一組星的作業星表。

恒星的選擇以及 s 和 A 的數值的內插，應該由最接近的表列緯度 22° 來進行。在標有 $\varphi = 22^\circ$ 和時間段 $20^h 59^m - 21^h 57^m$ 的一頁上，選擇在方位上盡量分佈均勻的八個恒星，或者是每一象限中至少有兩個星。必須指出，按測站緯度內插之後，各星的觀測程序可能与表列的程序不同。對於上面指定的恒星時段，可以作出幾個方案。下面列舉這些方案之一（表 3）。

本例的內插係數：

$$n = 22^\circ.33 - 22^\circ.00 = 0^\circ.33.$$

作業星表

$$\varphi_0 = +22^\circ 20'$$

表 3

星 号	星 等	s	A
462	4.2	$21^h 01^m$	261.1°
551	4.4	05	136.4
(719)	5.1	09	304.1
479	3.0	20	324.9
492	3.4	26	221.5
553	3.8	31	18.9
(1595)	5.3	41	151.5
585	4.8	45	78.4

当拟定观测纲要时,要使各星通过等高圈的时刻相距一定的间隔,以便有充分的时间进行一星的观测和改变仪器的方位以准备下一个星的观测,并让仪器的水准器能够静止。

经验证明,观测两星之间相距4—5分钟,已经完全能保证作业的正常进行。

当使用装有5—7根水平丝的仪器观测时,必须在星影到达最上(或最下)水平丝而开始通过各丝之前,在望远镜视野中能够看到。由表4可以判断星影通过交合系(其上、下丝相距 $10'$)所历的时间。利用此表,易于算出星影通过上、下丝的时刻比星表中所列的时刻早多少。为了不致延误恒星的观测,至少要在星影距中丝 $10'$ 时,就

恒星观测时刻的改正数

适用于 $\Delta z = 10'$

表 4

φ A	15°	20°	25°	30°	φ A
10°	4. ^m 0	4. ^m 1	4. ^m 2	4. ^m 4	350°
15	2.7	2.7	2.8	3.0	345
20	2.0	2.1	2.2	2.3	340
30	1.4	1.4	1.5	1.5	330
40	1.1	1.1	1.1	1.2	320
50	0.9	0.9	1.0	1.0	310
60	0.8	0.8	0.8	0.9	300
70	0.7	0.8	0.8	0.8	290
80	0.7	0.7	0.7	0.8	280
90	0.7	0.7	0.7	0.8	270
100	0.7	0.7	0.7	0.8	260
110	0.7	0.8	0.8	0.8	250
120	0.8	0.8	0.8	0.9	240
130	0.9	0.9	1.0	1.0	230
140	1.1	1.1	1.1	1.2	220
150	1.4	1.4	1.5	1.5	210
160	2.0	2.1	2.2	2.3	200
165	2.7	2.7	2.8	3.0	195
170	4.0	4.1	4.2	4.4	190

在望遠鏡視野中觀察它。為此，只要把時刻 s 減去由表 4 中就該星查得的值。觀測員只要稍有素養，就很容易記住表 4 所列的數值，並且比作業星表中所列的時刻稍早一些，來等待星影在望遠鏡視野中出現。

為了把儀器的望遠鏡對正恒星的方位角，可以利用表 5，從該表易于查取恒星方位角的改正數，以便當該星還在中央水平絲上、下 $10'$ 的地方，就能在望遠鏡視野中看到。有經驗的觀測員，一看到星影在望遠鏡視野中出現，總是輕微地迎着恒星的方向轉動儀器的上部。當觀測中天附近的恒星（方位角 $10-20^\circ$ 和 $340-350^\circ$ ，以及 $160-170^\circ$ 和 $190-200^\circ$ ），特別要顧及到方位角改正數。

恒星方位角改正數

适用于 $Az = 10$

表 5

$A \backslash \varphi$	15°	20°	25°	30°	$\varphi \backslash A$
10°	+1.4	+1.3	+1.2	+1.1	350°
20	+0.7	+0.6	+0.6	+0.5	340
30	+0.4	+0.4	+0.3	+0.3	330
40	+0.2	+0.2	+0.2	+0.2	320
50	+0.2	+0.1	+0.1	+0.1	310
60	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	300
70	+0.1	0.0	0.0	0.0	290
80	0.0	0.0	0.0	0.0	280
90	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	270
100	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	260
110	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	250
120	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	240
130	-0.3	-0.3	-0.3	-0.4	230
140	-0.4	-0.4	-0.5	-0.5	220
150	-0.6	-0.6	-0.6	-0.7	210
160	-0.9	-1.0	-1.0	-1.0	200
165	-1.2	-1.3	-1.4	-1.4	195
170	-1.9	-2.0	-2.1	-2.2	190

仪器对子午线标定方向

为了根据星表中查得的方位角来整置仪器的望远镜，必须预先标定水平度盘的方向，以使望远镜的视轴指向北方时，水平度盘读数等于 $0^{\circ}0$ 。为此，通常利用北极星的近似位置表，其中列有北极星在某些恒星时刻 s 的方位角 A 。

利用附录 1 所载的图解，很容易以地方恒星时 s 和观测地点的纬度 φ 为引数，求出北极星的近似方位角。利用这一图解，也可以求出北极星的近似天顶距（至 $1'$ ），有时，我们需要知道北极星的天顶距，例如，在观测前天尚未黑的时候寻找北极星，或者是检查仪器上垂直度盘的天顶位置。

该图解是就纬度 $+15^{\circ}$ 至 $+30^{\circ}$ 以 1955.0 年为历元编制的。利用表 6 的数据，易于改正由图解查得的数值，将它们化到观测年。

方位角 A 和 f 对于 1955 年的十年变化

表 6

δf	δA						δf
	$\begin{array}{c} \varphi \\ s \end{array}$	15°	20°	25°	30°	$\begin{array}{c} \varphi \\ s \end{array}$	
+3.4	0^h	0	1	1	1	24h	+3.4
+3.3	1	1	1	1	1	23	+3.3
+2.9	2	2	2	2	2	22	+3.0
+2.5	3	2	2	2	3	21	+2.5
+1.6	4	3	3	3	3	20	+1.8
+0.7	5	3	3	4	4	19	+1.0
-0.2	6	4	4	4	4	18	+0.2
-1.0	7	3	3	4	4	17	-0.7
-1.8	8	3	3	3	3	16	-1.6
-2.5	9	2	2	2	3	15	-2.3
-3.0	10	2	2	2	2	14	-2.9
-3.3	11	1	1	1	1	13	-3.3
-3.4	12	0	1	1	1	12	-3.4

s 在左——改正数 δA 的符号为“+”，

s 在右——改正数 δA 的符号为“-”。

引用符号:

A_0 —由圖解查得的北極星方位角;

f_0 —由圖解上外圓圈分划查得的輔助量, 以弧分为單位;

δA —由表 6 查得的改正数;

δf —由表 6 查得的改正数。

为了計算北極星化到 N 年的近似方位角 A , 有以下的公式:

$$\left. \begin{aligned} A &= A_0 + \Delta A, \\ \Delta A &= \frac{\delta A (N - 1955)}{10} \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

为了計算北極星的近似天頂距, 有公式如下:

$$\left. \begin{aligned} z &= (90^\circ - \varphi_0) + f_0 + \Delta f, \\ \Delta f &= \frac{\delta f + (N - 1955)}{10} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

例 在測站 K 上 ($\varphi_0 = +22^\circ 20'$), 求出 1952 年 7 月 1 日 $s = 16^h 20^m$ 时北極星的近似方位角和天頂距。

已知 $N = 1952$; $N - 1955 = -3$; $90^\circ - \varphi_0 = 67^\circ 40'$ 。

按圖解就恒星时 $s = 16^h 20^m$ 查得:

$$A_0 = 0^\circ 37'$$

$$f_0 = +46'$$

由表查得:

$$\delta A = -3'$$

$$\delta f = -1'.3$$

按公式(3)和(4)得:

$$\Delta A = +0'.9$$

$$\Delta f = +0'.4$$

$$A = 0^\circ 37' + 1' = 0^\circ 38',$$

$$z = 67^\circ 40' + 46' = 68^\circ 26'.$$

星 爽

—

