

五位三角函数表

Л. С. 赫列諾夫著

測繪出版社

51.83

782

五位三角函数表

包括由 0 至 360° 每隔 $1'$ 列出六个三角函数自然值和由 $0^\circ 00'$ 至 $1^\circ 00'$ 每隔 $1''$ 及由 1 至 10° 每隔 $10''$ 列出正切值和余切值

Л. С. 赫列諾夫 著

周振華 譯

丁福庫 校

測繪出版社

1958 北京



Проф. Л. С. ХРЕНОВ
ПЯТИЗНАЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ
ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва 1954

五位三角函数表

著者	Л. С. 赫列诺夫 著
译者	周振华
出版者	测绘出版社
	北京宣武门外永光寺西街三号
	北京市书刊出版业营业登记证出字第081号
发行者	新华书店
印刷者	北京市印刷四厂

印数(京)1—5,200册 1958年5月北京第1版
开本31''×43'' $\frac{1}{2}$ 。1958年5月第1次印刷
字数144,000 印张6
定价(10)1.10元

统一书号:15039·135

目 录

初版序言(科学院士 B. Γ. 費先科夫)	4
二版序言	5
三版序言	6
用表說明	7
表 I ctg 与 cosec 由 $0^{\circ}00'$ 至 $1^{\circ}00'$ 每隔 $1''$ 的及由 1 至 10° 每隔 $10''$ 的自然值	15
$w'' \operatorname{ctg} w$ 和 $w'' \operatorname{cosec} w$ 值的輔助表	46
表 II 由 0 至 360° 每隔 $1'$ 的六个三角函数自然值	47
表 III 由 0 至 90° $\sin^2 \alpha$ 和 $\cos^2 \alpha$ 的函数值	94
表 IV 角的度量法和时針量法的变换	96
表 V 角度的小数和分、秒的換算	97
表 VI 角的百分度和六十分度的換算	98
表 VII 角度和弧度的換算	99
表 VIII 1π 的弧長	100
表 IX 常数值	101
表 X 三角公式	103

五位三角函数表

包括由 0 至 360° 每隔 $1'$ 列出六个三角函数自然值和由 $0^\circ 00'$ 至 $1^\circ 00'$ 每隔 $1''$ 及由 1 至 10° 每隔 $10''$ 列出正切值和余切值

Л. С. 赫列諾夫 著

周振華 譯

丁福庫 校

測繪出版社

1958 北京



Проф. Л. С. ХРЕНОВ
ПЯТИЗНАЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ
ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва 1954

五位三角函数表

著者	Л. С. 赫列诺夫 著
译者	周振华
出版者	测绘出版社
	北京宣武门外永光寺西街三号
	北京市书刊出版业营业登记证出字第081号
发行者	新华书店
印刷者	北京市印刷四厂

印数(京)1-5,200册 1958年5月北京第1版
开本31''×43'' $\frac{1}{2}$ 。1958年5月第1次印刷
字数144,000 印张6
定价(10)1.10元

统一书号:15039·135

目 录

初版序言(科学院士 B. Γ. 費先科夫)	4
二版序言	5
三版序言	6
用表說明	7
表 I ctg 与 cosec 由 $0^{\circ}00'$ 至 $1^{\circ}00'$ 每隔 $1''$ 的及由 1 至 10° 每隔 $10''$ 的自然值	15
$w'' \operatorname{ctg} w$ 和 $w'' \operatorname{cosec} w$ 值的輔助表	46
表 II 由 0 至 360° 每隔 $1'$ 的六个三角函数自然值	47
表 III 由 0 至 90° $\sin^2 \alpha$ 和 $\cos^2 \alpha$ 的函数值	94
表 IV 角的度量法和时針量法的变换	96
表 V 角度的小数和分、秒的換算	97
表 VI 角的百分度和六十分度的換算	98
表 VII 角度和弧度的換算	99
表 VIII 1π 的弧長	100
表 IX 常数值	101
表 X 三角公式	103

初 版 序 言

六个三角函数自然值表，在天文学、地球物理学、大地测量学、地形测量学与其他自然科学方面进行复杂的计算时，是具有巨大意义的。在广泛使用各种计算机的今天，实际上一切计算都不用对数来进行，而是以许多计算用表来适应这种需要的。

五位三角函数自然值表是实际工作中最常用的。

在1933年列宁格勒天文研究所曾出版了类似的用表；但在该表中有意义的数字并非在各处都列出来了，同时在许多情况下有意义的数字竟降到四位。而且该表在市场上已经没有出售。

Л. С. 赫列诺夫教授著的五位三角函数表，在各方面都达到了规定的精度。此外，重要的是本表将六个三角函数列在一页上。由于常常需要寻找同一角变数的各种不同函数，因而如此的排列大大地减轻了计算工作。

Л. С. 赫列诺夫著五位三角函数表的出版是十分及时的，并且可能得到广泛的运用。

科学院士 Б. Г. 费先科夫

二 版 序 言

目前，苏联国民經济所必需的地形測量、大地測量、制圖与天文測量正在高速度地發展，这种發展是具有特殊意义的。在这些工作过程中，計算工作是最劳累的工作，但它却佔有很重要的地位。自然，專家們力求最大限度地利用計算机来計算，而利用計算机又必須有一种包括六个三角函数自然值的用表；因此，五位三角函数表就获得广泛的应用。

然而到目前为止，却没有包括分数間隔的所有三角函数自然值的五位用表。这就是我从事拟定与編著这本用表的原因，从而減輕專家們在进行各种不同計算工作中的劳动。

編者認為必須向科学院士 B. Г. 費先科夫，A. C. 契巴塔廖夫教授以及 H. H. 馬圖謝維奇教授致謝，他們在本書出版前提供了宝貴的意見。

阿拉木圖 1949 年

三 版 序 言

在本表三版中，已經补充了附录表Ⅷ“角度和弧度的換算”，与表Ⅳ“ π 的弧長”。从常数值表Ⅹ中去掉一些数据，而代以在計算中經常碰到的其他常数。表Ⅹ“三角公式”有一些修正和补充。最后，在表Ⅰ中載有角变数由 0 至 1° 每隔 $1'$ ctg 和 cosec 的值，而不同于旧版中只到 $50'$ 为止。

根据这些补充，用表說明也相应地做了修改。

为了消除已有的勘誤，曾經重新仔細地审查了所有用表。在本表新版的准备过程中，曾經考虑到評閱者对本表第一版的意見以及对鄙人編的“七位三角函数表”（国家技术出版社版，1951）的意見。

斯維尔德洛夫斯克 1953 年

用 表 說 明

本書的基本部分是每隔 $1'$ 的六个三角函数值表(表II, 47—92 頁)和 ctg 与 cosec 每隔 $1''$ (自 0 至 1°) 及每隔 $10''$ (自 1 至 10°) 的函数值表(表I, 15—45 頁)。書中也有些專用表(表III—Ⅳ)和常数表及一些最常用的公式(表区—X)。

在計算表 I 一區中的各值时, 我們利用了湊整的办法把所有末位的有意义数字加以修正, 这样就使最終結果的誤差不超过末位有意义数字單位的 ± 0.5 。

湊整的結果在表中常常遇到末位是 5 的数字, 或者末位有意义数字是 5 而 5 的后面是 0。在这种情况下, 如果数字 5 是从 4 进位而来的, 則在 5 的后面加上一个負号 (—) 来表示; 如果 5 后面的数字被舍掉, 則在 5 后面用正号 (+) 来表示。

表 1 ctg 与 cosec 由 $0^\circ 00'$ 至 $1^\circ 00'$ 每隔 $1''$ 的及由 1 至 10° 每隔 $10''$ 的自然值。

在 15—45 頁的表中, 含有 ctg 与 cosec 由 0 至 10° 的及 tg 与 sec 由 $80^\circ 00'$ 至 $90^\circ 00'$ 的自然值。

(1) 表中第一部分(16—27 頁)列出了 ctg 与 cosec 在角变数 $0^\circ 00'$ 至 $1^\circ 00'$ 及 tg 与 sec 在角变数 $90^\circ 00'$ 至 $89^\circ 00'$ 範圍內的每弧秒的函数值。

表的每頁左上角都标有相应的函数名称(ctg 或 cosec)以及角变数的度数; 角变数的分数則列在上面的橫行內, 而秒数則在最左边的豎欄內。角度由 $89^\circ 00'$ 至 $90^\circ 00'$ 的函数名称(tg 或 sec)及角变数标示在每頁的右下角; 分数标在最下面的橫行內, 从右向左增加, 而秒数是在最右边的豎欄內, 从下向上增加。

根据此表, 可以直接求得角度由 $0^\circ 00'$ 至 $1^\circ 00'$ 的 ctg 与 cosec 及角度由 $89^\circ 00'$ 至 $90^\circ 00'$ 的 tg 与 sec 的五位有意义数字的自然值。

根据此表查找已知角度 ctg , cosec , tg 与 sec 值的順序, 或按所列各函数之一的已知值查找角度的方法, 举例說明如下。

例

1. 求 $\text{ctg } 0^\circ 27' 40''$ 。

在 20 頁左上角印有 “ $\text{ctg } 0^\circ$ ”, 在上面的橫行中可查到 $27'$; 順着 $27'$ 这一欄往下, 我們在該欄与左端标有 $40''$ 的橫行的相交地方讀出 $124.25+$ 。此即未知值。如果注意一下右下方的角度和在最下面的一橫行內及最右面的一豎欄內所示的分与秒, 我們就發現, $\text{tg } 89^\circ 32' 20''$ 亦等于所求的数值。

所以, $\text{ctg } 0^\circ 27' 40'' = 124.25+ = \text{tg } 89^\circ 32' 20''$ 。

2. 求 $\text{sec } 89^\circ 40' 54''$ 。

在 19 頁右下角可以看到 $\text{sec } 89^\circ$, 在下面一行中找到 $40'$; 沿 $40'$ 一欄向上查,

在与 54" 那一横行相交处可讀出 179.99。因此

$$\sec 89^{\circ}40'54'' = 179.99,$$

$\operatorname{cosec} 0^{\circ}19'06''$ 也等于此值。

3. 設 $\operatorname{tg} \alpha = 73.583$, 求角 α 。

在 tg 值表的最下行查出小于 73.583 的近似数。在 24 頁最下面标示有 13' 的豎欄內可查出 73.139。从 73.139 向上, 可以找到已知数 73.583。这一数字可在最下面印有 13' 的豎欄与右端印有 17" 的横行相交处查到。因此,

$$\alpha = 89^{\circ}13'17''.$$

假如在表內找不到恰好与已知数相等的数字时, 那么在这种情况下, 就应取其接近于已知数的数字。

46 頁上是包含有 $w'' \operatorname{ctg} w$ 与 $w'' \operatorname{cosec} w$ 值的輔助表。借助此表并不需要使用專門的插入法, 而用计算机来进行 ctg 与 cosec 自然值的計算是非常方便的, 計算主要是在角变数 $0^{\circ}00'$ 至 $0^{\circ}10'$ 范围以內, 其精度对于許多計算工作来說是够用的。并且在該頁載有表的使用規則。

(2) 此表第二部分(28—45 頁)列出角变数由 1 至 10° 每隔 $10''$ ctg 与 cosec 函数的自然值以及角变数由 80 至 89° 每隔 $10''$ 相对应的 tg 与 $\sec$ 函数的自然值。

在每頁的左上角, 都标有函数的名称 (ctg 与 cosec) 与角变数 1 至 9° 間的度数; 角变数的分数标在極左端的豎欄內, 而每十秒数标在最上面的橫行中。 80 至 89° 的函数名称 (tg 或 $\sec$) 及角变数的度数标在右下角; 在这种情况下, 分数位于最右端的豎欄內并且是自下而上地增加, 而每十秒数是位于最下面的橫行內, 并自右向左增加。

这样, 在表中列出 ctg 与 cosec 及相对应的 tg 与 $\sec$ 每隔 $10''$ 的值, 因此秒的單位就必须加以改正, 为此, 于表的每頁右边列出比例部分 "P. p." 的小表, 在这小表中所列的比例部分函数的表差值为 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 与 9 弧秒, 其單位仍然不变。

比例部分的小表是这样排列的, 通常, 在每頁右端或隣頁排列着兩頁經常碰到的所有表差值小表 "P.p.", 但只有 28 頁与 29 頁表的 "P.p." 部分的小表是排列在 30 与 31 頁內。

查找已知角的 ctg , cosec , tg 与 $\sec$ 值的順序, 或根据一种函数的已知值查找角度, 可用下列三个例子來說明。

例

1. 求 $\sec 84^{\circ}53'20''$ 。

在 37 頁右下角印有 " $\sec 84^{\circ}$ ", 在右端的豎欄中找出 53', 再沿 53' 的橫行向左, 在与下面标着 20' 的一豎欄相交处讀出 11.2249。此即为所求之数。注意一下左上角的度数和左端豎欄及上面橫行內的分与秒, 則我們發現, 所查出的数值与 $\operatorname{cosec} 5^{\circ}06'40''$ 相等。

因此: $\sec 84^{\circ}53'20'' = 11.2249 = \operatorname{cosec} 5^{\circ}06'40''$ 。

2. 求 $\text{ctg } 3^\circ 35' 48''$ 。

在 32 頁的左上角标有“ $\text{ctg } 3^\circ$ ”，按最左端豎欄及最上面的橫行所标的分和秒，找出 $\text{ctg } 3^\circ 35' 40'' = 15.919$ 。在同一橫行中可以看出它与 $\text{ctg } 3^\circ 35' 50''$ 的表差值为 12；同时可以看到随着角变数的增长， ctg 是减少的。

在同頁上差数为 12 的“P.p.”表中，找出 8'' 的比例部分等于 9.6，并从表值 15.919 中减去 9.6，因此

$$\begin{array}{r} 3^\circ 35' 40'' \quad 15.919 \\ + 8'' \quad - 9.6 \\ \hline \text{ctg } 3^\circ 35' 48'' = 15.909. \end{array}$$

3. 設 $\text{cosec } \alpha = 7.6316$ ，求 α 。

先在 cosec 函数值表左端首欄內，找出接近于函数值并大于已知数的数字。在 41 頁标有 31' 的橫行內查到数字 7.6444，自此数的橫行向右，再找出比較接近于已知数 7.6332；此数相当于 $7^\circ 31' 40''$ ，已知数 7.6316 位于表中 7.6332 和 7.6304 兩数之間，此二数的表差值为 28。而在这一頁的“P.p.”欄內差数为 28 的豎欄內找出数字 16.8，它与 7.6332—7.6316 間的差数是比較接近的；这一数字相当于 6''，因为函数 $\text{ctg } \alpha$ 是随着角变数的增长而减少，于是：

$$\begin{array}{r} 7.6332 \quad 7^\circ 31' 40'' \\ - 16 \quad + 6'' \\ \hline 7.6316 = \text{cosec } 7^\circ 31' 46'' \end{array}$$

表 II 由 0 至 360° 每隔 1' 六个三角函数的自然值

在表(47—92 頁)中列出了由 0 至 360° 每隔 1' 六个三角函数的自然值。

在表 II 中，所采用的每一函数的排列及整数后小数位数均列于下表。

角变数的范围	所采用函数的排列及其小数的位数						
	sin	cosec	tg	ctg	sec	cos	
$0^\circ 00' - 0^\circ 03'$	8	2	8	2	5	5	$89^\circ 57' - 90^\circ 00'$
$0^\circ 04' - 0^\circ 29'$	7	2	7	2	5	5	$89^\circ 31' - 89^\circ 56'$
$0^\circ 30' - 1^\circ 00'$	7	3	7	3	5	5	$89^\circ 00' - 89^\circ 30'$
$1^\circ 00' - 5^\circ 00'$	6	3	6	3	5	5	$85^\circ 00' - 89^\circ 00'$
$5^\circ 00' - 6^\circ 00'$	6	4	6	4	5	5	$84^\circ 00' - 85^\circ 00'$
$6^\circ 00' - 30^\circ 00'$	5	4	5	4	5	5	$60^\circ 00' - 84^\circ 00'$
$30^\circ 00' - 45^\circ 00'$	5	5	5	5	5	5	$45^\circ 00' - 60^\circ 00'$
	cos	sec	ctg	tg	cosec	sin	角变数的范围

由实际計算工作証实，这种排列方法是最适当的。譬如，在六个三角函数中最常遇到的就是 $\sin$ 与 $\cos$ 。因此把它们排列在分数欄的相隣一欄。函数 tg 与 ctg 比較少用，因此列在表的中部。最后， cosec 的排列与 $\sin$ 相隣， sec 則与 $\cos$ 相隣。这是因为計算机主要适用于乘法而不是除法，当用 $\sin$ 或 $\cos$ 来除时，最容易的是使

用 cosec 或 sec 的反函数，以易于进行运算——乘法代替除法。

在每頁上面的中部，都可以看到由 0 至 44° 的角度，而与这些角度有关的分数則在最左边的竖欄內。

在每頁下面的中部，可以看到由 45 至 89° 的角度，而与它們有关的分数則在最右边的竖欄內，并且这些分数是自下向上增加的。

此外，在角度运算中，不仅至 90° 为止而且至 360° 。因而在表中每頁的首欄及末欄之上或下都标有相应的整数度数。

在整数度数附近的箭头，表示在哪一欄中查找与整数度数有关的分数。同时角度 $0-44^\circ$, $180-224^\circ$, $359-315^\circ$ 与 $179-135^\circ$ 等都在表的上部包含分数的竖欄上面，而角度 $45-89^\circ$, $225-269^\circ$, $314-270^\circ$ 与 $134-90^\circ$ 則都在表中每頁的下部，可以看到相对应的分数。

在这些表中，角度的表示法是根据下列小表內的規則进行的。从該表中我們可以知道在什么情况下表 II 中查得的某一三角函数將为正值或負值。(这里 β 表示小于 45° 的角)。

函数名称	$\alpha=90^\circ-\beta$	$\alpha=90^\circ+\beta$	$\alpha=180^\circ-\beta$	$\alpha=180^\circ+\beta$	$\alpha=270^\circ-\beta$	$\alpha=270^\circ+\beta$	$\alpha=360^\circ-\beta$
$\sin \alpha$	$\cos \beta$	$\cos \beta$	$\sin \beta$	$-\sin \beta$	$-\cos \beta$	$-\cos \beta$	$-\sin \beta$
$\cos \alpha$	$\sin \beta$	$-\sin \beta$	$-\cos \beta$	$-\cos \beta$	$-\sin \beta$	$\sin \beta$	$\cos \beta$
$\operatorname{tg} \alpha$	$\operatorname{ctg} \beta$	$-\operatorname{ctg} \beta$	$-\operatorname{tg} \beta$	$\operatorname{tg} \beta$	$\operatorname{ctg} \beta$	$-\operatorname{ctg} \beta$	$-\operatorname{tg} \beta$
$\operatorname{ctg} \alpha$	$\operatorname{tg} \beta$	$-\operatorname{tg} \beta$	$-\operatorname{ctg} \beta$	$\operatorname{ctg} \beta$	$\operatorname{tg} \beta$	$-\operatorname{tg} \beta$	$-\operatorname{ctg} \beta$
$\sec \alpha$	$\operatorname{cosec} \beta$	$-\operatorname{cosec} \beta$	$-\sec \beta$	$-\sec \beta$	$-\operatorname{cosec} \beta$	$\operatorname{cosec} \beta$	$\sec \beta$
$\operatorname{cosec} \alpha$	$\sec \beta$	$\sec \beta$	$\operatorname{cosec} \beta$	$-\operatorname{cosec} \beta$	$-\sec \beta$	$-\sec \beta$	$-\operatorname{cosec} \beta$

在表 II 中，每一个函数值的右侧印有所有六个三角函数的表差值，并用垂直线分开而自成一竖欄。但在此表中，不包含角变数由 0 至 10° 的 ctg 与 cosec 函数与相对应的角变数由 80 至 90° tg 与 $\sec$ 函数的表差值。它們的表差值在表 II 中是没有的，因此就应该利用表 I。

最后，在表 II 每一頁的右部（标为“P.p.”）是角变数为 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 30, 40 与 50' 的比例部分。

小表“P.p.”是这样列在表 II 的各頁中，即对于本頁中的任意表差值，都可以在該頁或隣頁中查出相应的比例部分的小表。

查找已知角三角函数值的順序或根据已知函数值求其角度的順序，举例說明如下。

例

1. 求 $\sin 41^\circ 17'$ 。

翻开 89 頁，在該頁的最上面中部可以看到 41° ；其最左端的竖欄內。有角变数的分数，沿标有 17' 的橫行与竖欄中 $\sin$ 值的交叉处讀出 0.65978，此即所求之数。具有相应符号(參閱本頁小表)的 $\sin 138^\circ 43'$, $\sin 221^\circ 17'$, $\sin 318^\circ 43'$ ，以及 $\cos 48^\circ 43'$ ，

$\cos 131^{\circ}17'$, $\cos 228^{\circ}43'$, $\cos 311^{\circ}17'$ 各值均与此值相等。

2. 求 $\operatorname{ctg} 70^{\circ}36'$ 。

查 67 頁，在此頁的最下面中部印有 70° ，在右边豎欄內可找出 $36'$ ，在橫行 $36'$ 与豎欄 ctg 值相交处可讀出 0.35216。此即所求之值。同时具有相应符号的 $\operatorname{ctg} 109^{\circ}24'$ ， $\operatorname{ctg} 250^{\circ}36'$ ， $\operatorname{ctg} 289^{\circ}24'$ 各值均与此值相等。

3. 求 $\operatorname{cosec} 261^{\circ}08'$ 。

表 56 頁，在包含角变数的分数的右端豎欄的下边可以看到 261° ，沿右边分的豎欄从下往上查出 $8'$ ， $8'$ 的橫行与标有 cosec 值的豎欄相交处看到 1.01209，此即 $\operatorname{cosec} 261^{\circ}08'$ 的絕對值；然后，在第 10 頁的小表中决定函数的符号（在此情况下是負的）。此值仍与具有相应符号的 $\operatorname{cosec} 81^{\circ}08'$ ， $\operatorname{cosec} 98^{\circ}52'$ ， $\operatorname{cosec} 278^{\circ}52'$ 各值相等。

因此当要求角的量度精度到 $1'$ 时，則此角的任一三角函数的值可直接在表 II 中查出。

如果要求角的量度精度到 $1''$ 时，則計算步驟即如下例。

例

1. 求 $\operatorname{tg} 34^{\circ}28'37''$ 。

在 82 頁查出 $\operatorname{tg} 34^{\circ}28'$ 的值等于 0.68642。从此数向右找出表差值 43，并且注意到 tg 的增長是随着角变数的增長而增長的。在同頁“P.p.”欄中，在右边可以查到相应于差数 43 的比例部分： $30''$ 的比例部分等于 21.5； $7''$ 的比例部分为 5.0+，然后将它們加到 0.68642 中去，于是

$$\begin{array}{rcl} 34^{\circ}28'00'' & 0.68642 \\ + 30'' & + 21.5 \\ + 7'' & + 5.0+ \\ \hline \operatorname{tg} 34^{\circ}28'37'' & = & 0.68669. \end{array}$$

2. 求 $\cos 48^{\circ}09'09''$ 。

在 89 頁查出 $\cos 48^{\circ}09'$ 的值为 0.66718，从此数往右找出表差为 21，并且注意到随着角变数的增長 $\cos$ 是減少的。在同頁“P. p.”欄中查差数 21 可查出 $9''$ 的比例部分为 3.2，再由 0.66718 減去 3.2，于是

$$\begin{array}{rcl} 48^{\circ}09'00'' & 0.66718 \\ + 9'' & - 3.2 \\ \hline \cos 48^{\circ}09'09'' & = & 0.66715. \end{array}$$

3. 求 $\sec 336^{\circ}21'18''$ 。

在 71 頁上部找出 336° ，再在最右欄找分数(用箭头来表示)查得 $\sec 336^{\circ}32'$ 的值为 1.09017。根据相隣数字可查出表差为 14，同时注意到随着角变数的增長 $\sec$ 是減小的。在“P.p.”欄中相应于差数 14 找出 $18''$ 的比例部分并从 1.09017 減去此数，則

$$\begin{array}{rcl}
336^{\circ}32'00'' & 1.09017 & \\
+ 10'' & -2.3 & \\
+ 8'' & -1.9 & \\
\hline
336^{\circ}32'18'' & = 1.09013. &
\end{array}$$

轉向第 10 頁的小表，我們看到位于第四象限的 $\sec$ 是正的，因此最后：

$$\sec 336^{\circ}32'18'' = +1.09013.$$

借助表 II，可以解答相反的算題，譬如，已知三角函数的自然值，要查出其相应的由 0 至 360° 范围内的角度。

在这些条件下，必須在从下或从上載有已知函数名称的二欄中的一欄查找所需的函数，如果已知函数值十分精确地在表 II 中找出，則可直接自表 II 查出未知角。假如已知数值在表 II 中未列出，这时未知角除度与分以外，还須有秒的量度。

在这种情况下，就在表 II 中查找已知函数的近似值，确定其相应角的角度和分数的范围，此外利用表差及其比例部分来确定未知角的秒数。

根据三角函数的已知值来求角度，如不注意这些函数的正負符号，則与同一函数相对应將有四个角值或有二个值（參閱第 10 頁的小表），因此，在解决算題时，还須指出未知角是在哪一象限或者考虑到确定这一象限的补充数据。

例

1. 如 $\sin \alpha = 0.41787$ ，求在第一象限內的 α 角。

在 72 頁标有“sin”的豎欄內，自上向下查出已知数 0.41787，此数即相当于 $24^{\circ}42'$ 。因此

$$0.41787 = \sin 24^{\circ}42'.$$

2. 如 $\operatorname{ctg} \alpha = 0.50062$ ，求在第一象限內的 α 角。

在 74 頁标有“ctg”的豎欄中，自下向上查出已知数的近似值 0.50076，它相当于角 $63^{\circ}24'$ 。

已知数 0.50062 界于表中所列数值 0.50076 和 0.50040 之間，它們的表差为 36。在“P. p.”的比例部分欄中可以找出表差值为 36 的数是 12，此数小于并近似于表差 $0.50076 - 0.50062 = 14$ ；此数相当于角的 $20''$ 。

但在表值 0.50076 和已知数 0.50062 間仅把差数 12 計算在內。在同一欄中可以找到頗近似于未經計算的表差值 $14 - 12 = 2$ 的数；这个数字即 1.8；而此数則相当于角的 $3''$ 。因为 ctg 在第一象限內是減小的，所以得出

$$\begin{array}{rcl}
0.50076 & 63^{\circ}24'00'' & \\
- 12 & + 20'' & \\
- 1.8 & + 3'' & \\
\hline
0.50062 & = \operatorname{ctg} 63^{\circ}24'23''. &
\end{array}$$

3. 如 $\cos \alpha = 0.76410$ ，求在第一象限內的 α 角。

在 88 頁上部标有“cos”的豎欄中，自上向下找出已知数的近似值 0.76417 及其

表差值 19; 此近似数相当于 $40^{\circ}10'$ 。表中近似值与已知值之差为 7, 并且函数 $\cos$ 在第一象限内是减小的。

在“P. p.”欄中相应于表差 19 找出小于 7 的近似值 6.3, 此数相当于 $20''$ 的角; 此后找出近似于差数 $7-6.3=0.7$ 的数值 0.6, 此数相当于 $2''$ 的角, 因此

$$\begin{array}{rcl} 0.76417 & 40^{\circ}10'00'' \\ -6.3 & +20'' \\ -0.6 & +2'' \\ \hline 0.76410 & = \cos 40^{\circ}10'22'' \end{array}$$

表III 由 0 至 90° 角的 $\sin^2 \alpha$ 和 $\cos^2 \alpha$ 的函数值

在 94—95 頁上, 有由 0 至 90° 每隔 $10'$ 的 $\sin^2 \alpha$ 和 $\cos^2 \alpha$ 值的表。其中 $\sin^2 \alpha$ 值是自上而下排列, 在 $\sin^2 \alpha$ 值的左边则有角变数的竖欄; $\cos^2 \alpha$ 值是自下向上排列的, 在 $\cos^2 \alpha$ 值的右边也有角变数的竖欄。这样在表的运用上是很方便的。

表IV 角的度量法和时針量法的变换

在天文学的实际计算中, 極大部分須將角的度量法 (即度、分和秒) 变换成时針量法 (即时、分和秒) 或者反过来予以换算, 换算的条件是 $360^{\circ}00'00''$ 相当于 $24^h00^m00^s$ 。

在 96 頁表IV的左边部分, 可以將角由度量制换算到时針量制, 而表IV右边的三欄是用于將角度的时針量制换算到度量制的。

表V 將角度的小数换算为分和秒

第 97 頁的表V是供变换角度的百分之一, 千分之一和万分之一度成为分数和秒数用的。

表VI 变换角的百分度为六十分度

第 98 頁的表VI是供变换角的六十分度到百分度用的, 其变换条件是 400° 相当于 360° 或 1° 相当于 $54'$ 。

表VII 角度和弧度的换算

第 99 頁的表VII是变换角度为弧度用的, 其变换条件是 360° 相当于 2π 。

表VIII 1π 的弧長

第 100 頁的表VIII是供确定 1π 弧長的弧度量之用。

表IX 常数值

在此表 (第 101—102 頁) 中列有某些常数的数值与小数对数, 这些常数是地形測量工作者、大地測量工作者、制圖人員、天文觀測人員和其他專家們在实际工作中所經常用到的。

表X 三角公式

在这一表 (第 103—107 頁) 中, 列举一些三角公式及三角形解算公式。