

坐标增量表

(增訂本)

[苏] М. Л. 魯德什騰編

中国工业出版社

坐 标 增 量 表

(增 訂 本)

[苏] M·Л·魯德什騰編

夏文豹 吳曼莉譯

中 国 工 业 出 版 社

本表增訂本的第一部分坐标增量表，与第一版一样，未作改动，而是增加了第二部分用计算机和算盘的坐标增量驗算表，第三部分的平方表，第四部分的倒数表和第五部分的直线长度化算至高斯投影平面的改正数表。

М.Л. Рудштейн
ТАБЛИЦЫ
ПРИРАЩЕНИЙ КООРДИНАТ
ТРЕТЬЕ ИЗДАНИЕ, ДОПОЛНЕННОЕ
ГЕОДЕЗИЗДАТ МОСКВА 1958

* * *
坐 标 增 量 表

夏文豹 吳曼莉 譯

(根据原測繪出版社玻璃版重印)

*
国家測繪总局測繪书刊編輯部編輯(北京三里河国家測繪总局)

中国工业出版社出版(北京佟麟閣路丙10号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*
开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ ·印张 $9\frac{3}{4}$ ·字数220,000

1958年7月北京第一版

1964年6月北京新一版·1964年6月北京第一次印刷

印数0001—2,070·定价(科六)1.40元

*
統一书号: 15165·3251(測繪-116)

坐 标 增 量 表

(增 訂 本)

[苏] M. Л. 魯德什騰編

夏文豹 吳曼莉譯

中 国 工 业 出 版 社

目 录

第一版序言.....	3
用表說明.....	4
表一 坐标增量表.....	9
表二 坐标增量驗算表.....	101
表三 平方表.....	147
表四 倒数表.....	153
表五 直綫長度化算至平面的改正数 ΔS (公尺)表.....	156

第一版序言

像由 A. C. 契巴塔廖夫教授編輯并修訂出版的 Φ . 高斯直角坐标計算表[●]中所采用的那样, 本表保留了坐标增量表通用的排列、方位角目录和公尺小数部分的改正数表。

为了簡化計算長綫坐标增量的用表, 根据 A. C. 契巴塔廖夫教授的建議, 在“40”和“50”欄中給出的增量, 不是像上述 Φ . 高斯直角坐标計算表中那样取小数二位值, 而是取小数三位值。在“10”欄中小数的位数取到四位。

計算增量时, 要遵守下列凑整規則:

(1) 如果凑整时捨去的一部分数字大于所留的末位数一單位的 0.5 (这种情况 或者發生在捨去部分第一个数字大于 5 的情况下, 或者發生在除这个等于 5 的数字外, 捨去部分甚至有一个不等于零的数字的情况下), 則所留的末位数字要加一。例如, 当数字 2.42637 和 3.18502 凑整时, 分別得: 2.43 和 3.19;

(2) 如果捨去的一部分数字小于所留末位数一單位的 0.5 (数字捨去部分的第一个数小于 5), 則所留数字不变。例如, 当 17.1349 凑整至小数百位时, 得 17.13;

(3) 如果数字捨去部分的第一个数为 5, 而其余都是計算增量用的后备符号——零, 則数字凑整时, 要使所留的末位数为偶数。例如, 数字 14.6850 和 7.41500 凑整为 14.68 和 7.42。

在符合規則(1)凑整的数字的最后一位数为 5 的情况下, 在它旁边註上一个星号 (*)。这种星号, 当按規則(1)凑整后所得的数 5 不在末位而在倒数第二位、第三位等的情况下, 如果这时在数后是零, 也是註在数字的末端。这种標誌方法在以后凑整时是很重要的, 也就是: 如果捨去的数是帶有星号的 5, 則最后留的数不变。例如, 数字 46.535* 和 57.8150* 凑整为 46.53 和 57.81。

● Φ . 高斯著: 直角坐标計算用表, 苏联莫斯科軍区軍事出版社出版, 莫斯科, 1947 年 (第 9 版)。

用 表 說 明

表 一

本表用于計算坐标的增量，根据的公式为

$$\Delta x = S \cos \alpha = \pm S \cos \gamma,$$

$$\Delta y = S \sin \alpha = \pm S \sin \gamma,$$

式中 S 为直綫的水平距离，而 α 和 γ 分别为这直綫的方向角和象限角。

表中給出角度由 0° 至 90° 每隔 1 一載的余弦和正弦乘上由 10 公尺至 90 公尺整十位数表示的直綫長度的乘积。借表中每頁所載的方位角目录，根据直綫的任一方向角即可求出其增量，不必將其換算为銳角（象限角）。

在表中每一轉頁的左頁列出由 0° 至 45° 每隔 1 分一載角引数的 Δx 值，在右頁列出由 0° 至 45° 每隔 1 分一載角引数的 Δy 值。角度值由 45° 至 90° 的 Δx 和 Δy 的增量分別給出在表的右頁和左頁。像在三角函数表中一样，利用每頁左边从上向下排列的分欄，求得位于 $0-45^\circ$ 範圍內的角引数值的增量，而求 $45-90^\circ$ 範圍內的角引数值的增量，則利用右边从下向上排列的分欄。

在使用方位角目录时，被利用的分欄用箭头表示，而所需的增量常常順着欄中分数增長的方向寻找。增量符号註在方向角度数的旁边。

每一頁用細綫分成上下兩半。据此給出公尺小数部分的二个改正数表：一个表用于从上半頁中所选出的增量，而另一个表則用于从下半頁中所选出的增量。为了节省地方，將这两个表在豎直方向分成兩半，而且后半部排在前半部的下部。

在公尺小数部分改正数表之間，排列着轉頁兩頁通用的分数小数部分的內插表。这种表有两个引数：（1）左边豎欄中分的小数部分，（2）改正数上面水平行中每一分的表差。

由于地方不够，在有些頁中沒有將轉頁中所遇到的全部表差的改正数列出。在相鄰轉頁的各頁上通常有不全的表。此外，这些表很容易用加法、除法等求得。例如，表差为“5”的改正数可以当作表差为“3”和“2”的改正数的和求得。表差为“3”的改正数可以当作表差为“6”的一半求得，等等。

下面列出用表的示例。

示例 1 直綫長度 $S = 427.42$ ，直綫的象限角：南东 $31^{\circ}24'$ 。在 72 和 73 頁上查得，

	Δx	Δy
距离 400	341.42	208.40
距离 20	17.071	10.420
距离 7	5.975	3.647
距离 0.42	0.36	0.22
	364.826	222.687

考虑了象限角的名称，得 $\Delta x = -364.83$ ； $\Delta y = +222.69$ 。

示例 2 直綫長度 $S = 635.87$ ，直綫方向角 $\alpha = 298^{\circ}24'.3$ 。

因为只有在小于 50（50 包括在內）欄的表中，增量的小数点后面有三位数，所以將距离 600 公尺和大于 600 公尺的百位数分成两个加数，例如 500 和 100。在解这个示例时，也利用方位角目录和分的小数部分的內插表。

在相当于 298° （这个度数在兩頁的左下角）轉頁的 66 和 67 頁的表上，查得：

	Δx	Δy
距离 500	237.849	439.802
距离 100	47.570	87.961
距离 30	14.271	26.388
距离 5	2.378	4.398
距离 0.87	0.41	0.77
	302.478	559.319

因而， $\Delta x = +302.48$ ； $\Delta y = -559.32$ 。

將 600 分成两个其他的加数，例如分成 400 和 200 或 300 和 300，也可以解这个示例。第二个分解比第一个分解有着明显的优越性，因为百位数和十位数公尺的增量从表中查一次即得。但在这时不应忽略，在这种情况下凑整誤差对成果單方向的影响。因此，在作了計算后，是易于确信的。

所列举的算例表明，当利用坐标增量表时，可以求得精度达百分之一公尺的成果。从表中查出千分之一的数字只是为了精确百分之一的数字。

表 二

表二是在用计算机或算盤驗算根据表一計算出的坐标增量时用的。

在表二內給出的数值是根据公式

$$|\Delta x| - |\Delta y| = S(\cos \alpha - \sin \alpha)$$

而計算出的，式中 S 为直綫水平距离的長度，而 α 为直綫的方向角。

与在表一中一样，在表二内给出的数值也是每隔弧度为一分，水平距离为 10, 20, 30, …… 90 公尺一截，而且给出了为求得和在数值 $S(\cos \alpha - \sin \alpha)$ 上十分之一与百分之一公尺和十分之一的改正数的比例部分用表。

为了检查按表一计算出的 Δx 和 Δy 的绝对值的正确性，需要由表二内的第二行顺着角引数 α 的大小(或者 $\alpha > 90^\circ$ 时，则按减少了几倍于 90° 的 α 角的大小)查出 $S(\cos \alpha - \sin \alpha)$ 的值，取其 1/10 后，再与已经计算好需审核的增量的直线长度相乘。

得数应与增量中的绝对值较小的一个相加。

其和按绝对值计应等于另一个较大的增量。

误差不得超过 ± 0.01 公尺。

下面列出用表的示例。

示例 1 直线长度 $S = 427.42$ 公尺，它的方向角 $\alpha = 58^\circ 36'$ ，坐标增量 $\Delta x = -364.83$ ， $\Delta y = +222.69$ 。

在 133 页第二行沿角引数 $\alpha = 58^\circ 36'$ 查得距离为 $S = 10$ 公尺的数 $10(\cos \alpha - \sin \alpha) = 3.3254$ 。取此数的 1/10，然后与直线长度 $S = 427.42$ 公尺相乘，得：

$$0.33254 \times 427.42 = 142.13.$$

得数与绝对值较小的一坐标增量相加，得到绝对值等于第二个增量的数，亦即：

$$142.13 + 222.69 = 364.82.$$

0.01 公尺的误差证明了按表一查得的坐标增量绝对值的正确性。利用算盘计算时，同样的值 $S(\cos \alpha - \sin \alpha)$ 对于 $S = 427.42$ 公尺可用下面的方法得到。由表二在 133 页上按角引数 $\alpha = 58^\circ 36'$ 查得表值

400 公尺	133.02
20 公尺	6.651
7 公尺	2.328
0.42 公尺	0.14
和 = 142.139 $\approx$ 142.14	

示例 2 直线长度 $S = 645.17$ 公尺，直线的方向角 $\alpha = 282^\circ 15.7$ ，坐标增量 $\Delta x = +137.02$ 和 $\Delta y = -630.46$

在 114 页上按 $\alpha = 282^\circ 15.7 - 3 \times 90^\circ = 12^\circ 15.7$ 查得：

12° 15	7.6505
0.7	23.8
7.64812	

对于距离 $S = 645.17$ 将有

$$0.76481 \times 645.17 = 493.43.$$

像下面这样利用算盘也可得此数；在 114 页上按角引数 $\alpha = 12^\circ 15.7$ 查得：

500 公尺	382.404
100 公尺	76.481
40 公尺	30.590

5 公尺..... 3.824

0.17 公尺 0.13

和 = 493.429 ≈ 493.43

所得值 $S(\cos \alpha - \sin \alpha) = 493.43$ 与绝对值较小的一坐标增量相加, 得

$$493.43 + 137.02 = 630.45,$$

它与坐标增量的绝对值 $|\Delta y| = 630.46$, 其误差为 ± 0.01 公尺。

为了检查哪是 Δx , 哪是 Δy , 应该指出: 1. 方向角为 $45^\circ - 135^\circ$ 和 $225^\circ - 315^\circ$ 的直线时, $|\Delta x| \leq |\Delta y|$; 2. 方向角为 $0^\circ - 45^\circ$, $135^\circ - 225^\circ$ 和 $315^\circ - 360^\circ$ 的直线时, $|\Delta x| \geq |\Delta y|$ 。

所以在第一个示例中 $\alpha = 58^\circ 36'$ 表明 364.83 为沿 x 轴的坐标增量, 而 222.69 为沿 y 轴的坐标增量, 在第二个示例中 $|\Delta y| = 630.46$ 和 $|\Delta x| = 137.02$ 。

指出坐标增量的符号与方向角 α 值的关系, 可使坐标增量的符号得以检验(见表)。

坐标增量	各种方向角的坐标增量符号			
	由 0° 至 90°	由 90° 至 180°	由 180° 至 270°	由 270° 至 360°
Δx	+	-	-	+
Δy	+	+	-	-

示例 3 直线长度 $S = 635.87$, 直线的方向角 $\alpha = 298^\circ 24'.3$, 按表一计算出的坐标增量为: $\Delta x = +302.48$ 和 $\Delta y = -559.32$ 。

检查坐标的增量。

在 130 页上按 $\alpha = 298^\circ 24'.3 - 3 \times 90^\circ = 28^\circ 24'.3$ 查表值 $10(\cos \alpha - \sin \alpha)$

$28^\circ 24' \dots\dots\dots 4.0402$

$0'.3$ 的改正数 $\dots\dots\dots 11.7$

$4.03903 \approx 4.0390$

取得数的 $1/10$, 乘以 $S = 635.87$, 得

$$0.4039 \times 635.87 = 256.83.$$

将此数与绝对值较小的一个增量 302.487 相加, 即得第二个增量

$$256.83 + 302.48 = 559.31.$$

今因 $\alpha = 298^\circ 24'.3$, 可以断定较小的数为 302.48 为 Δx , 而 559.32 为 Δy 。

按上表根据角引数 α 考虑增量的符号, 得

$$\Delta x = +302.48,$$

$$\Delta y = -559.32.$$

表 三

表三用于求自 0.001 至 2,009 的平方和平方根。在表内给出的数的平方凑整至小数第四位。而且还给出可查得引数的万分之一和十万分之一的改正数的比例表。

表 四

表四用于根据引数 N 查 $1/N$ 数值。

此表簡單，不需多作解釋。

表 五

表五的內容，是給出直綫長度化算至高斯投影平面的改正數，計算所根据的公式为

$$\Delta S = S \frac{y^2}{2R^2}.$$

式中 S 为直綫長度， R 为橢圓体表面的平均曲率半徑， y 为直綫兩端的縱坐标 y_1 和 y_2 的平均縱坐标。

示例 測綫長度 $S=505.1$ 公尺， $y=200$ 公里，在156頁上按引数 S 和 y 查得 $\Delta S=0.2$ 公尺，化算后的直綫長度为：

$$S_1 = S + \Delta S = 505.1 + 0.2 = 505.30$$

应该指出 ΔS 永远加在測綫長度 S 上。

表 一

坐標增量表

- 10 -

十分之一及百分之一公尺的改正数

	0	1	2	3	4
0	00	00	00	00	00
1	00	00	00	00	00
2	00	00	00	00	00
3	00	00	00	00	00
4	00	00	00	00	00
5	00	00	00	00	00
6	00	00	00	00	00
7	00	00	00	00	00
8	00	00	00	00	00
9	00	00	00	00	00

	5	6	7	8	9
0	00	00	00	00	00
1	00	00	00	00	00
2	00	00	00	00	00
3	00	00	00	00	00
4	00	00	00	00	00
5	00	00	00	00	00
6	00	00	00	00	00
7	00	00	00	00	00
8	00	00	00	00	00
9	00	00	00	00	00

十分之一的改正数

	11	12	14
1	1,1	1,2	1,4
2	2,2	2,4	2,8
3	3,3	3,6	4,2
4	4,4	4,8	5,6
5	5,5	6,0	7,0
6	6,6	7,2	8,4
7	7,7	8,4	9,8
8	8,8	9,6	11,2
9	9,9	10,8	12,6

	15	29	30
1	1,5	2,9	3,0
2	3,0	5,8	6,0
3	4,5	8,7	9,0
4	6,0	11,6	12,0
5	7,5	14,5	15,0
6	9,0	17,4	18,0
7	10,5	20,3	21,0
8	12,0	23,2	24,0
9	13,5	26,1	27,0

十分之一及百分之一公尺的改正数

	0	1	2	3	4
0	00	00	00	00	00
1	00	00	00	00	00
2	00	00	00	00	00
3	00	00	00	00	00
4	01	01	01	01	01
5	01	01	01	01	01
6	01	01	01	01	01
7	01	01	01	01	01
8	01	01	01	01	01
9	01	01	01	01	01

	5	6	7	8	9
0	00	00	00	00	00
1	00	00	00	00	00
2	00	00	00	00	00
3	00	00	00	00	01
4	01	01	01	01	01
5	01	01	01	01	01
6	01	01	01	01	01
7	01	01	01	01	01
8	01	01	01	01	01
9	01	01	01	01	01

-180° + 0°	Sin		0°		Δy		359°- 179°+			
↓	10	20	30	40	50	60	70	80	90	↓
0	0,0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	60
1	0,0029	0,006	0,009	0,012	0,015*	0,02	0,02	0,02	0,03	59
2	0,0058	0,012	0,017	0,023	0,029	0,03	0,04	0,05*	0,05	58
3	0,0087	0,017	0,026	0,035*	0,044	0,05	0,06	0,07	0,08	57
4	0,0116	0,023	0,035*	0,047	0,058	0,07	0,08	0,09	0,10	56
5	0,0145	0,029	0,044	0,058	0,073	0,09	0,10	0,12	0,13	55
6	0,0175*	0,035*	0,052	0,070	0,087	0,10	0,12	0,14	0,16	54
7	0,0204	0,041	0,061	0,081	0,102	0,12	0,14	0,16	0,18	53
8	0,0233	0,047	0,070	0,093	0,116	0,14	0,16	0,19	0,21	52
9	0,0262	0,052	0,079	0,105*	0,131	0,16	0,18	0,21	0,24	51
10	0,0291	0,058	0,087	0,116	0,145	0,17	0,20	0,23	0,26	50
11	0,0320	0,064	0,096	0,128	0,160	0,19	0,22	0,26	0,29	49
12	0,0349	0,070	0,105*	0,140	0,175*	0,21	0,24	0,28	0,31	48
13	0,0378	0,076	0,113	0,151	0,189	0,23	0,26	0,30	0,34	47
14	0,0407	0,081	0,122	0,163	0,204	0,24	0,29	0,33	0,37	46
15	0,0436	0,087	0,131	0,175*	0,218	0,26	0,31	0,35*	0,39	45
16	0,0465	0,093	0,140	0,186	0,233	0,28	0,33	0,37	0,42	44
17	0,0495*	0,099	0,148	0,198	0,247	0,30	0,35*	0,40	0,45*	43
18	0,0524	0,105*	0,157	0,209	0,262	0,31	0,37	0,42	0,47	42
19	0,0553	0,111	0,166	0,221	0,276	0,33	0,39	0,44	0,50*	41
20	0,0582	0,116	0,175*	0,233	0,291	0,35*	0,41	0,47	0,52	40
21	0,0611	0,122	0,183	0,244	0,305	0,37	0,43	0,49	0,55*	39
22	0,0640	0,128	0,192	0,256	0,320	0,38	0,45*	0,51	0,58	38
23	0,0669	0,134	0,201	0,268	0,334	0,40	0,47	0,54	0,60	37
24	0,0698	0,140	0,209	0,279	0,349	0,42	0,49	0,56	0,63	36
25	0,0727	0,145	0,218	0,291	0,364	0,44	0,51	0,58	0,65	35
26	0,0756	0,151	0,227	0,303	0,378	0,45	0,53	0,61	0,68	34
27	0,0785	0,157	0,236	0,314	0,393	0,47	0,55*	0,63	0,71	33
28	0,0814	0,163	0,244	0,326	0,407	0,49	0,57	0,65	0,73	32
29	0,0844	0,169	0,253	0,337	0,422	0,51	0,59	0,67	0,76	31
30	0,0873	0,175*	0,262	0,349	0,436	0,52	0,61	0,70	0,79	30
31	0,0902	0,180	0,271	0,361	0,451	0,54	0,63	0,72	0,81	29
32	0,0931	0,186	0,279	0,372	0,465	0,56	0,65	0,74	0,84	28
33	0,0960	0,192	0,288	0,384	0,480	0,58	0,67	0,77	0,86	27
34	0,0989	0,198	0,297	0,396	0,494	0,59	0,69	0,79	0,89	26
35	0,1018	0,204	0,305	0,407	0,509	0,61	0,71	0,81	0,92	25
36	0,1047	0,209	0,314	0,419	0,524	0,63	0,73	0,84	0,94	24
37	0,1076	0,215	0,323	0,431	0,538	0,65*	0,75	0,86	0,97	23
38	0,1105	0,221	0,332	0,442	0,553	0,66	0,77	0,88	0,99	22
39	0,1134	0,227	0,340	0,454	0,567	0,68	0,79	0,91	1,02	21
40	0,1164	0,233	0,349	0,465	0,582	0,70	0,81	0,93	1,05*	20
41	0,1193	0,239	0,358	0,477	0,596	0,72	0,83	0,95	1,07	19
42	0,1222	0,244	0,367	0,489	0,611	0,73	0,86	0,98	1,10	18
43	0,1251	0,250	0,375	0,500	0,625	0,75	0,88	1,00	1,13	17
44	0,1280	0,256	0,384	0,512	0,640	0,77	0,90	1,02	1,15	16
45	0,1309	0,262	0,393	0,524	0,654	0,79	0,92	1,05*	1,18	15
46	0,1338	0,268	0,401	0,535	0,669	0,80	0,94	1,07	1,20	14
47	0,1367	0,273	0,410	0,547	0,684	0,82	0,96	1,09	1,23	13
48	0,1396	0,279	0,419	0,558	0,698	0,84	0,98	1,12	1,26	12
49	0,1425	0,285	0,428	0,570	0,713	0,86	1,00	1,14	1,28	11
50	0,1454	0,291	0,436	0,582	0,727	0,87	1,02	1,16	1,31	10
51	0,1483	0,297	0,445	0,593	0,742	0,89	1,04	1,19	1,34	9
52	0,1513	0,303	0,454	0,605	0,756	0,91	1,06	1,21	1,36	8
53	0,1542	0,308	0,462	0,617	0,771	0,92	1,08	1,23	1,39	7
54	0,1571	0,314	0,471	0,628	0,785	0,94	1,10	1,26	1,41	6
55	0,1600	0,320	0,480	0,640	0,800	0,96	1,12	1,28	1,44	5
56	0,1629	0,326	0,489	0,652	0,814	0,98	1,14	1,30	1,47	4
57	0,1658	0,332	0,497	0,663	0,829	0,99	1,16	1,33	1,49	3
58	0,1687	0,337	0,506	0,675*	0,844	1,01	1,18	1,35*	1,52	2
59	0,1716	0,343	0,515*	0,686	0,858	1,03	1,20	1,37	1,54	1
60	0,1745	0,349	0,524	0,698	0,873	1,05*	1,22	1,40	1,57	0
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	

↑ 90° Δx 89° Cos 89°+
+270° 269°-

-181° +1° ↓	Cos									1°	Δx									358°+ 178°- ↓	
'	10	20	30	40	50	60	70	80	90	'		10	20	30	40	50	60	70	80	90	'
0	9,9985*	19,997	29,995	39,994	49,992	59,99	69,99	79,99	89,99	60											
1	9,9984	19,997	29,995	39,994	49,992	59,99	69,99	79,99	89,99	59											
2	9,9984	19,997	29,995	39,993	49,992	59,99	69,99	79,99	89,99	58											
3	9,9983	19,997	29,995*	39,993	49,992	59,99	69,99	79,99	89,98	57											
4	9,9983	19,997	29,995*	39,993	49,991	59,99	69,99	79,99	89,98	56											
5	9,9982	19,996	29,995*	39,993	49,991	59,99	69,99	79,99	89,98	55											
6	9,9982	19,996	29,994	39,993	49,991	59,99	69,99	79,99	89,98	54											
7	9,9981	19,996	29,994	39,992	49,990	59,99	69,99	79,98	89,98	53											
8	9,9980	19,996	29,994	39,992	49,990	59,99	69,99	79,98	89,98	52											
9	9,9980	19,996	29,994	39,992	49,990	59,99	69,99	79,98	89,98	51											
10	9,9979	19,996	29,994	39,992	49,990	59,99	69,99	79,98	89,98	50											
11	9,9979	19,996	29,994	39,991	49,989	59,99	69,99	79,98	89,98	49											
12	9,9978	19,996	29,993	39,991	49,989	59,99	69,98	79,98	89,98	48											
13	9,9977	19,995	29,993	39,991	49,989	59,99	69,98	79,98	89,98	47											
14	9,9977	19,995	29,993	39,991	49,988	59,99	69,98	79,98	89,98	46											
15	9,9976	19,995	29,993	39,990	49,988	59,99	69,98	79,98	89,98	45											
16	9,9976	19,995	29,993	39,990	49,988	59,99	69,98	79,98	89,98	44											
17	9,9975*	19,995*	29,992	39,990	49,987	59,98	69,98	79,98	89,98	43											
18	9,9974	19,995*	29,992	39,990	49,987	59,98	69,98	79,98	89,98	42											
19	9,9974	19,995*	29,992	39,989	49,987	59,98	69,98	79,98	89,98	41											
20	9,9973	19,995*	29,992	39,989	49,986	59,98	69,98	79,98	89,98	40											
21	9,9972	19,994	29,992	39,989	49,986	59,98	69,98	79,98	89,98	39											
22	9,9972	19,994	29,991	39,989	49,986	59,98	69,98	79,98	89,97	38											
23	9,9971	19,994	29,991	39,988	49,985	59,98	69,98	79,98	89,97	37											
24	9,9970	19,994	29,991	39,988	49,985	59,98	69,98	79,98	89,97	36											
25	9,9969	19,994	29,991	39,988	49,985*	59,98	69,98	79,98	89,97	35											
26	9,9969	19,994	29,991	39,987	49,984	59,98	69,98	79,97	89,97	34											
27	9,9968	19,994	29,990	39,987	49,984	59,98	69,98	79,97	89,97	33											
28	9,9967	19,993	29,990	39,987	49,984	59,98	69,98	79,97	89,97	32											
29	9,9966	19,993	29,990	39,987	49,983	59,98	69,98	79,97	89,97	31											
30	9,9966	19,993	29,990	39,986	49,983	59,98	69,98	79,97	89,97	30											
31	9,9965*	19,993	29,989	39,986	49,982	59,98	69,98	79,97	89,97	29											
32	9,9964	19,993	29,989	39,986	49,982	59,98	69,97	79,97	89,97	28											
33	9,9963	19,993	29,989	39,985	49,982	59,98	69,97	79,97	89,97	27											
34	9,9963	19,993	29,989	39,985	49,981	59,98	69,97	79,97	89,97	26											
35	9,9962	19,992	29,989	39,985*	49,981	59,98	69,97	79,97	89,97	25											
36	9,9961	19,992	29,988	39,984	49,980	59,98	69,97	79,97	89,96	24											
37	9,9960	19,992	29,988	39,984	49,980	59,98	69,97	79,97	89,96	23											
38	9,9959	19,992	29,988	39,984	49,980	59,98	69,97	79,97	89,96	22											
39	9,9959	19,992	29,988	39,983	49,979	59,98	69,97	79,97	89,96	21											
40	9,9958	19,992	29,987	39,983	49,979	59,97	69,97	79,97	89,96	20											
41	9,9957	19,991	29,987	39,983	49,978	59,97	69,97	79,97	89,96	19											
42	9,9956	19,991	29,987	39,982	49,978	59,97	69,97	79,96	89,96	18											
43	9,9955	19,991	29,987	39,982	49,978	59,97	69,97	79,96	89,96	17											
44	9,9954	19,991	29,986	39,982	49,977	59,97	69,97	79,96	89,96	16											
45	9,9953	19,991	29,986	39,981	49,977	59,97	69,97	79,96	89,96	15											
46	9,9952	19,990	29,986	39,981	49,976	59,97	69,97	79,96	89,96	14											
47	9,9952	19,990	29,985	39,981	49,976	59,97	69,97	79,96	89,96	13											
48	9,9951	19,990	29,985	39,980	49,975	59,97	69,97	79,96	89,96	12											
49	9,9950*	19,990	29,985*	39,980	49,975*	59,97	69,96	79,96	89,95	11											
50	9,9949	19,990	29,985*	39,980	49,974	59,97	69,96	79,96	89,95	10											
51	9,9948	19,990	29,984	39,979	49,974	59,97	69,96	79,96	89,95	9											
52	9,9947	19,989	29,984	39,979	49,973	59,97	69,96	79,96	89,95	8											
53	9,9946	19,989	29,984	39,978	49,973	59,97	69,96	79,96	89,95	7											
54	9,9945	19,989	29,984	39,978	49,972	59,97	69,96	79,96	89,95	6											
55	9,9944	19,989	29,983	39,978	49,972	59,97	69,96	79,96	89,95*	5											
56	9,9943	19,989	29,983	39,977	49,972	59,97	69,96	79,95	89,95*	4											
57	9,9942	19,988	29,983	39,977	49,971	59,97	69,96	79,95	89,95*	3											
58	9,9941	19,988	29,982	39,976	49,971	59,96	69,96	79,95	89,95*	2											
59	9,9940	19,988	29,982	39,976	49,970	59,96	69,96	79,95	89,95*	1											
60	9,9939	19,988	29,982	39,976	49,970	59,96	69,96	79,95	89,95*	0											
'	10	20	30	40	50	60	70	80	90	'											

十分之一及百分之一公尺的改正数

	0	1	2	3	4
0	00	01	02	03	04
1	10	11	12	13	14
2	20	21	22	23	24
3	30	31	32	33	34
4	40	41	42	43	44
5	50*	51	52	53	54
6	60	61	62	63	64
7	70	71	72	73	74
8	80	81	82	83	84
9	90	91	92	93	94

	5	6	7	8	9
0	05*	06	07	08	09
1	15*	16	17	18	19
2	25*	26	27	28	29
3	35*	36	37	38	39
4	45*	46	47	48	49
5	55*	56	57	58	59
6	65*	66	67	68	69
7	75*	76	77	78	79
8	85*	86	87	88	89
9	95*	96	97	98	99

十分之一的改正数

	2	3	5
1	0,2	0,3	0,5
2	0,4	0,6	1,0
3	0,6	0,9	1,5
4	0,8	1,2	2,0
5	1,0	1,5	2,5
6	1,2	1,8	3,0
7	1,4	2,1	3,5
8	1,6	2,4	4,0
9	1,8	2,7	4,5

	6	8	9
1	0,6	0,8	0,9
2	1,2	1,6	1,8
3	1,8	2,4	2,7
4	2,4	3,2	3,6
5	3,0	4,0	4,5
6	3,6	4,8	5,4
7	4,2	5,6	6,3
8	4,8	6,4	7,2
9	5,4	7,2	8,1

十分之一及百分之一公尺的改正数

	0	1	2	3	4
0	00	01	02	03	04
1	10	11	12	13	14
2	20	21	22	23	24
3	30	31	32	33	34
4	40	41	42	43	44
5	50	51	52	53	54
6	60	61	62	63	64
7	70	71	72	73	74
8	80	81	82	83	84
9	90	91	92	93	94

-181°
+ 1°

Sin

1°

Δy

358°-
178°+

十分之一及百分之一公尺的改正数

	0	1	2	3	4
0	00	00	00	00	00
1	00	00	00	00	00
2	00	00	00	01	01
3	01	01	01	01	01
4	01	01	01	01	01
5	01	01	01	01	01
6	01	01	01	01	01
7	02	02	02	02	02
8	02	02	02	02	02
9	02	02	02	02	02

	5	6	7	8	9
0	00	00	00	00	00
1	00	00	00	00	00
2	01	01	01	01	01
3	01	01	01	01	01
4	01	01	01	01	01
5	01	01	01	01	01
6	01	01	01	01	02
7	02	02	02	02	02
8	02	02	02	02	02
9	02	02	02	02	02

十分之一的改正数

	11	12	14
1	1,1	1,2	1,4
2	2,2	2,4	2,8
3	3,3	3,6	4,2
4	4,4	4,8	5,6
5	5,5	6,0	7,0
6	6,6	7,2	8,4
7	7,7	8,4	9,8
8	8,8	9,6	11,2
9	9,9	10,8	12,6

	15	29	30
1	1,5	2,9	3,0
2	3,0	5,8	6,0
3	4,5	8,7	9,0
4	6,0	11,6	12,0
5	7,5	14,5	15,0
6	9,0	17,4	18,0
7	10,5	20,3	21,0
8	12,0	23,2	24,0
9	13,5	26,1	27,0

十分之一及百分之一公尺的改正数

	0	1	2	3	4
0	00	00	00	00	00
1	00	00	00	00	00
2	01	01	01	01	01
3	01	01	01	01	01
4	01	01	01	01	01
5	02	02	02	02	02
6	02	02	02	02	02
7	02	02	02	02	02
8	03	03	03	03	03
9	03	03	03	03	03

	5	6	7	8	9
0	00	00	00	00	00
1	00	00	01	01	01
2	01	01	01	01	01
3	01	01	01	01	01
4	01	01	01	01	01
5	02	02	02	02	02
6	02	02	02	02	02
7	02	02	02	02	02
8	03	03	03	03	03
9	03	03	03	03	03

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
0	0,1745	0,349	0,524	0,698	0,873	1,05*	1,22	1,40	1,57	60
1	0,1774	0,355*	0,532	0,710	0,887	1,06	1,24	1,42	1,60	59
2	0,1803	0,361	0,541	0,721	0,902	1,08	1,26	1,44	1,62	58
3	0,1832	0,366	0,550*	0,733	0,916	1,10	1,28	1,47	1,65*	57
4	0,1862	0,372	0,558	0,745*	0,931	1,12	1,30	1,49	1,68	56
5	0,1891	0,378	0,567	0,756	0,945	1,13	1,32	1,51	1,70	55
6	0,1920	0,384	0,576	0,768	0,960	1,15	1,34	1,54	1,73	54
7	0,1949	0,390	0,585*	0,780	0,974	1,17	1,36	1,56	1,75	53
8	0,1978	0,396	0,593	0,791	0,989	1,19	1,38	1,58	1,78	52
9	0,2007	0,401	0,602	0,803	1,004	1,20	1,40	1,61	1,81	51
10	0,2036	0,407	0,611	0,814	1,018	1,22	1,43	1,63	1,83	50
11	0,2065	0,413	0,620	0,826	1,033	1,24	1,45*	1,65	1,86	49
12	0,2094	0,419	0,628	0,838	1,047	1,26	1,47	1,68	1,88	48
13	0,2123	0,425*	0,637	0,849	1,062	1,27	1,49	1,70	1,91	47
14	0,2152	0,430	0,646	0,861	1,076	1,29	1,51	1,72	1,94	46
15	0,2181	0,436	0,654	0,873	1,091	1,31	1,53	1,75*	1,96	45
16	0,2211	0,442	0,663	0,884	1,105	1,33	1,55*	1,77	1,99	44
17	0,2240	0,448	0,672	0,896	1,120	1,34	1,57	1,79	2,02	43
18	0,2269	0,454	0,681	0,907	1,134	1,36	1,59	1,81	2,04	42
19	0,2298	0,460	0,689	0,919	1,149	1,38	1,61	1,84	2,07	41
20	0,2327	0,465	0,698	0,931	1,163	1,40	1,63	1,86	2,09	40
21	0,2356	0,471	0,707	0,942	1,178	1,41	1,65*	1,88	2,12	39
22	0,2385	0,477	0,716	0,954	1,193	1,43	1,67	1,91	2,15*	38
23	0,2414	0,483	0,724	0,966	1,207	1,45*	1,69	1,93	2,17	37
24	0,2443	0,489	0,733	0,977	1,222	1,47	1,71	1,95	2,20	36
25	0,2472	0,494	0,742	0,989	1,236	1,48	1,73	1,98	2,23	35
26	0,2501	0,500	0,750	1,001	1,251	1,50	1,75	2,00	2,25	34
27	0,2530	0,506	0,759	1,012	1,265	1,52	1,77	2,02	2,28	33
28	0,2560	0,512	0,768	1,024	1,280	1,54	1,79	2,05*	2,30	32
29	0,2589	0,518	0,777	1,035	1,294	1,55	1,81	2,07	2,33	31
30	0,2618	0,524	0,785	1,047	1,309	1,57	1,83	2,09	2,36	30
31	0,2647	0,529	0,794	1,059	1,323	1,59	1,85	2,12	2,38	29
32	0,2676	0,535	0,803	1,070	1,338	1,61	1,87	2,14	2,41	28
33	0,2705*	0,541	0,811	1,082	1,352	1,62	1,89	2,16	2,43	27
34	0,2734	0,547	0,820	1,094	1,367	1,64	1,91	2,19	2,46	26
35	0,2763	0,553	0,829	1,105	1,382	1,66	1,93	2,21	2,49	25
36	0,2792	0,558	0,838	1,117	1,396	1,68	1,95	2,23	2,51	24
37	0,2821	0,564	0,846	1,128	1,411	1,69	1,97	2,26	2,54	23
38	0,2850	0,570	0,855	1,140	1,425	1,71	2,00	2,28	2,57	22
39	0,2879	0,576	0,864	1,152	1,440	1,73	2,02	2,30	2,59	21
40	0,2908	0,582	0,873	1,163	1,454	1,75*	2,04	2,33	2,62	20
41	0,2938	0,588	0,881	1,175	1,469	1,76	2,06	2,35	2,64	19
42	0,2967	0,593	0,890	1,187	1,483	1,78	2,08	2,37	2,67	18
43	0,2996	0,599	0,899	1,198	1,498	1,80	2,10	2,40	2,70	17
44	0,3025*	0,605*	0,907	1,210	1,512	1,81	2,12	2,42	2,72	16
45	0,3054	0,611	0,916	1,222	1,527	1,83	2,14	2,44	2,75*	15
46	0,3083	0,617	0,925*	1,233	1,541	1,85*	2,16	2,47	2,77	14
47	0,3112	0,622	0,934	1,245*	1,556	1,87	2,18	2,49	2,80	13
48	0,3141	0,628	0,942	1,256	1,571	1,88	2,20	2,51	2,83	12
49	0,3170	0,634	0,951	1,268	1,585	1,90	2,22	2,54	2,85	11
50	0,3199	0,640	0,960	1,280	1,600	1,92	2,24	2,56	2,88	10
51	0,3228	0,646	0,968	1,291	1,614	1,94	2,26	2,58	2,91	9
52	0,3257	0,651	0,977	1,303	1,629	1,95	2,28	2,61	2,93	8
53	0,3286	0,657	0,986	1,315*	1,643	1,97	2,30	2,63	2,96	7
54	0,3316	0,663	0,995*	1,326	1,658	1,99	2,32	2,65	2,98	6
55	0,3345*	0,669	1,003	1,338	1,672	2,01	2,34	2,68	3,01	5
56	0,3374	0,675*	1,012	1,349	1,687	2,02	2,36	2,70	3,04	4
57	0,3403	0,681	1,021	1,361	1,701	2,04	2,38	2,72	3,06	3
58	0,3432	0,686	1,030	1,373	1,716	2,06	2,40	2,75*	3,09	2
59	0,3461	0,692	1,038	1,384	1,730	2,08	2,42	2,77	3,11	1
60	0,3490	0,698	1,047	1,396	1,745*	2,09	2,44	2,79	3,14	0

↑
- 91°
+ 271°

Δx

88°

Cos

↑
88°+
268°-

-182°
+ 2°

Cos

2°

Δx

357°+
177°-
↓

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
0	9,9939	19,988	29,982	39,976	49,970	59,96	69,96	79,95	89,95*	60
1	9,9938	19,988	29,981	39,975	49,969	59,96	69,96	79,95	89,94	59
2	9,9937	19,987	29,981	39,975*	49,969	59,96	69,96	79,95*	89,94	58
3	9,9936	19,987	29,981	39,974	49,968	59,96	69,96	79,95*	89,94	57
4	9,9935*	19,987	29,980	39,974	49,968	59,96	69,95	79,95*	89,94	56
5	9,9934	19,987	29,980	39,974	49,967	59,96	69,95	79,95*	89,94	55
6	9,9933	19,987	29,980	39,973	49,966	59,96	69,95	79,95*	89,94	54
7	9,9932	19,986	29,980	39,973	49,966	59,96	69,95	79,95*	89,94	53
8	9,9931	19,986	29,979	39,972	49,965	59,96	69,95	79,94	89,94	52
9	9,9930	19,986	29,979	39,972	49,965*	59,96	69,95	79,94	89,94	51
10	9,9929	19,986	29,979	39,971	49,964	59,96	69,95*	79,94	89,94	50
11	9,9927	19,985	29,978	39,971	49,964	59,96	69,95*	79,94	89,93	49
12	9,9926	19,985	29,978	39,971	49,963	59,96	69,95*	79,94	89,93	48
13	9,9925	19,985	29,978	39,970	49,963	59,96	69,95*	79,94	89,93	47
14	9,9924	19,985*	29,977	39,970	49,962	59,95	69,95*	79,94	89,93	46
15	9,9923	19,985*	29,977	39,969	49,961	59,95	69,95*	79,94	89,93	45
16	9,9922	19,984	29,977	39,969	49,961	59,95	69,95*	79,94	89,93	44
17	9,9921	19,984	29,976	39,968	49,960	59,95	69,94	79,94	89,93	43
18	9,9919	19,984	29,976	39,968	49,960	59,95	69,94	79,94	89,93	42
19	9,9918	19,984	29,975	39,967	49,959	59,95	69,94	79,93	89,93	41
20	9,9917	19,983	29,975	39,967	49,959	59,95	69,94	79,93	89,93	40
21	9,9916	19,983	29,975*	39,966	49,958	59,95*	69,94	79,93	89,92	39
22	9,9915*	19,983	29,974	39,966	49,957	59,95*	69,94	79,93	89,92	38
23	9,9913	19,983	29,974	39,965	49,957	59,95*	69,94	79,93	89,92	37
24	9,9912	19,982	29,974	39,965*	49,956	59,95*	69,94	79,93	89,92	36
25	9,9911	19,982	29,973	39,964	49,956	59,95*	69,94	79,93	89,92	35
26	9,9910	19,982	29,973	39,964	49,955*	59,95*	69,94	79,93	89,92	34
27	9,9909	19,982	29,973	39,963	49,954	59,95*	69,94	79,93	89,92	33
28	9,9907	19,981	29,972	39,963	49,954	59,94	69,94	79,93	89,92	32
29	9,9906	19,981	29,972	39,962	49,953	59,94	69,93	79,92	89,92	31
30	9,9905*	19,981	29,971	39,962	49,952	59,94	69,93	79,92	89,91	30
31	9,9904	19,981	29,971	39,961	49,952	59,94	69,93	79,92	89,91	29
32	9,9902	19,980	29,971	39,961	49,951	59,94	69,93	79,92	89,91	28
33	9,9901	19,980	29,970	39,960	49,950	59,94	69,93	79,92	89,91	27
34	9,9900	19,980	29,970	39,960	49,950*	59,94	69,93	79,92	89,91	26
35	9,9898	19,980	29,970	39,959	49,949	59,94	69,93	79,92	89,91	25
36	9,9897	19,979	29,969	39,959	49,949	59,94	69,93	79,92	89,91	24
37	9,9896	19,979	29,969	39,958	49,948	59,94	69,93	79,92	89,91	23
38	9,9894	19,979	29,968	39,958	49,947	59,94	69,93	79,92	89,90	22
39	9,9893	19,979	29,968	39,957	49,947	59,94	69,93	79,91	89,90	21
40	9,9892	19,978	29,968	39,957	49,946	59,94	69,92	79,91	89,90	20
41	9,9890	19,978	29,967	39,956	49,945	59,93	69,92	79,91	89,90	19
42	9,9889	19,978	29,967	39,956	49,944	59,93	69,92	79,91	89,90	18
43	9,9888	19,978	29,966	39,955	49,944	59,93	69,92	79,91	89,90	17
44	9,9886	19,977	29,966	39,954	49,943	59,93	69,92	79,91	89,90	16
45	9,9885*	19,977	29,965	39,954	49,942	59,93	69,92	79,91	89,90	15
46	9,9883	19,977	29,965	39,953	49,942	59,93	69,92	79,91	89,90	14
47	9,9882	19,976	29,965*	39,953	49,941	59,93	69,92	79,91	89,89	13
48	9,9881	19,976	29,964	39,952	49,940	59,93	69,92	79,90	89,89	12
49	9,9879	19,976	29,964	39,952	49,940	59,93	69,92	79,90	89,89	11
50	9,9878	19,976	29,963	39,951	49,939	59,93	69,91	79,90	89,89	10
51	9,9876	19,975	29,963	39,951	49,938	59,93	69,91	79,90	89,89	9
52	9,9875*	19,975*	29,962	39,950*	49,937	59,92	69,91	79,90	89,89	8
53	9,9873	19,975*	29,962	39,949	49,937	59,92	69,91	79,90	89,89	7
54	9,9872	19,974	29,962	39,949	49,936	59,92	69,91	79,90	89,88	6
55	9,9870	19,974	29,961	39,948	49,935	59,92	69,91	79,90	89,88	5
56	9,9869	19,974	29,961	39,948	49,934	59,92	69,91	79,90	89,88	4
57	9,9867	19,973	29,960	39,947	49,934	59,92	69,91	79,89	89,88	3
58	9,9866	19,973	29,960	39,946	49,933	59,92	69,91	79,89	89,88	2
59	9,9864	19,973	29,959	39,946	49,932	59,92	69,91	79,89	89,88	1
60	9,9863	19,973	29,959	39,945	49,932	59,92	69,90	79,89	89,88	0

十分之一及百分之一公尺的改正数

	0	1	2	3	4
0	00	01	02	03	04
1	10	11	12	13	14
2	20	21	22	23	24
3	30	31	32	33	34
4	40	41	42	43	44
5	50*	51	52	53	54
6	60	61	62	63	64
7	70	71	72	73	74
8	80	81	82	83	84
9	90	91	92	93	94

5 6 7 8 9

	05*	06	07	08	09
0	05*	06	07	08	09
1	15*	16	17	18	19
2	25*	26	27	28	29
3	35*	36	37	38	39
4	45*	46	47	48	49
5	55*	56	57	58	59
6	65*	66	67	68	69
7	75*	76	77	78	79
8	85*	86	87	88	89
9	95*	96	97	98	99

十分之一的改正数

	2	3	5
1	0,2	0,3	0,5
2	0,4	0,6	1,0
3	0,6	0,9	1,5
4	0,8	1,2	2,0
5	1,0	1,5	2,5
6	1,2	1,8	3,0
7	1,4	2,1	3,5
8	1,6	2,4	4,0
9	1,8	2,7	4,5

6 8 9

	0,6	0,8	0,9
1	0,6	0,8	0,9
2	1,2	1,6	1,8
3	1,8	2,4	2,7
4	2,4	3,2	3,6
5	3,0	4,0	4,5
6	3,6	4,8	5,4
7	4,2	5,6	6,3
8	4,8	6,4	7,2
9	5,4	7,2	8,1

十分之一及百分之一公尺的改正数

	0	1	2	3
0	00	01	02	03
1	10	11	12	13
2	20	21	22	23
3	30	31	32	33
4	40	41	42	43
5	50*	51	52	53
6	60	61	62	63
7	70	71	72	73
8	80	81	82	83
9	90	91	92	93

5 6 7 8 9

	05*	06	07	08	09
0	05*	06	07	08	09
1	15*	16	17	18	19
2	25*	26	27	28	29
3	35*	36	37	38	39
4	45*	46	47	48	49
5	55*	56	57	58	59
6	65*	66	67	68	69
7	75*	76	77	78	79
8	85*	86	87	88	89
9	95*	96	97	98	99

↑ 92°
- 272°

Δy

87°

Sin

↑ 87°+
267°-