

铁路曲线测设用表

第一卷 上册

铁道部铁路专业设计院标准设计处编

人民铁道出版社

本表由鐵道部鐵路專業設計院標準設計處參照蘇聯國家鐵道運輸出版社1953年版“鐵路曲綫表”(1956年人民鐵道出版社中譯本)及我國鐵路工程界工程師們編著的有關鐵路曲綫測設資料,結合我國解放後鐵路勘测工作中的實際經驗編制的。根據綫路等級及工作需要分為兩卷,每卷又分上下冊,第一卷適用於一級綫路,第二卷適用於二級綫路。

本冊為第一卷上冊,內容包括一級綫路各種半徑的圓曲綫及緩和曲綫的要素和偏角等六個表,可作為鐵路設計及施工方面的工程技術人員的工具書。

鐵路曲綫測設用表

第一卷 上冊

鐵道部鐵路專業設計院標準設計處編

人民鐵道出版社出版

(北京市豐公府17號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第010號

新華書店發行

東單印刷廠印

書號1298 開本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印張 $18 \frac{7}{8}$ 字數482千

1959年3月第1版

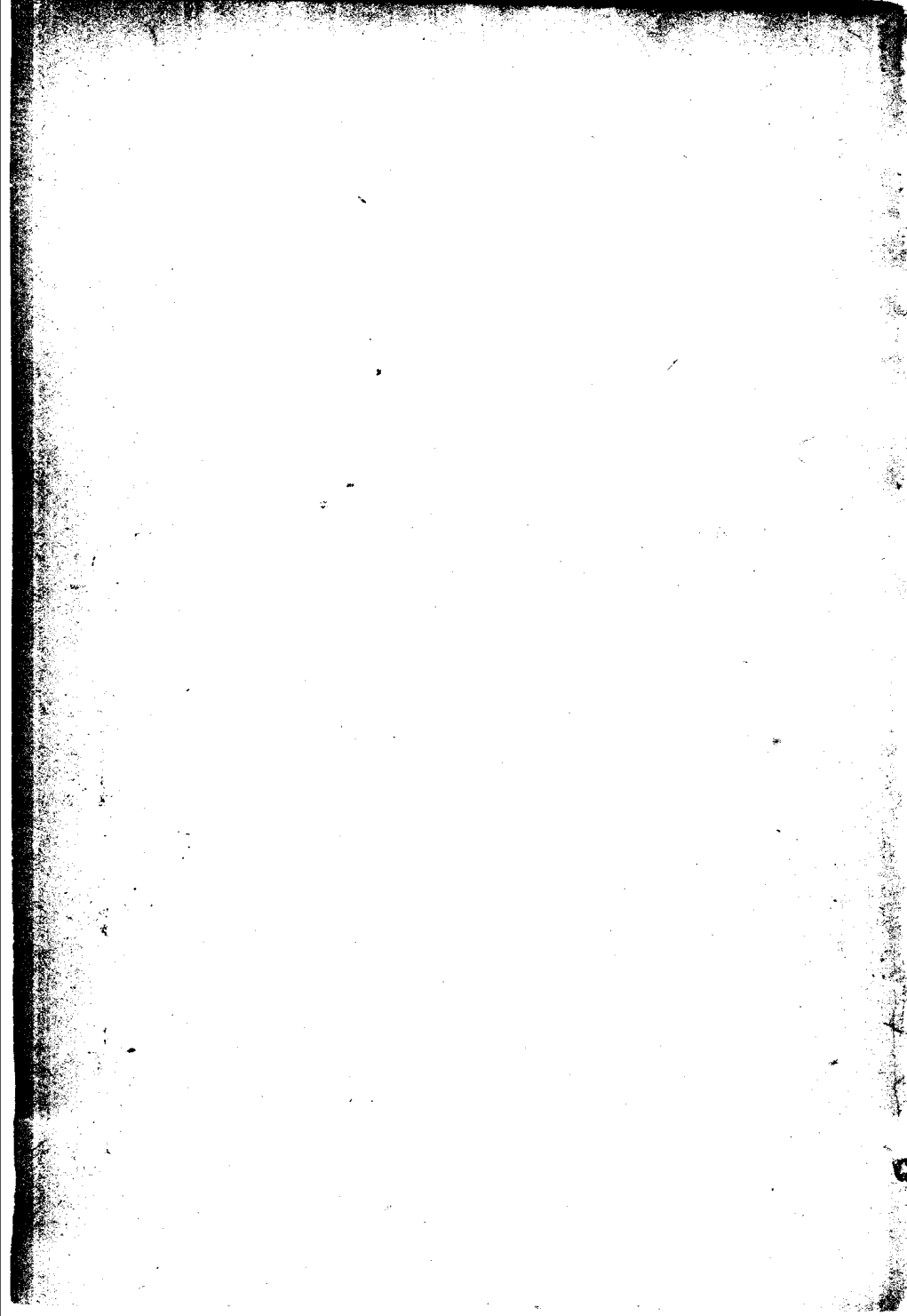
1959年3月第1版第1次印刷

印數0,001-5,000冊 定價(9)2.20元

目 錄

前 言

1. 第一表 一个轉向角时，綫和曲綫及圓曲綫之綜合要素表.....4
2. 第二表 圓曲綫要素表.....394
3. 第三表 綫和曲綫函數及偏角表.....439
4. 第四表 圓曲綫弧長20公尺的偏角累計表.....573
5. 第五表 圓曲綫弧長0.01~20公尺的偏角累計表.....581
6. 第六表 測定分角綫方向在度盤上的讀數表.....600



前 言

(一) 本表是參照了苏联國家鐵路運輸出版社1953年出版的苏联交通部運輸設計總局編制的鐵路曲綫表(1956年人民鐵道出版社中譯本)及我國鐵路工程界工程師們編制的有關鐵路曲綫測設資料,並結合我國解放後鐵路勘測工作中的实际經驗進行編制的。

(二) 本表所列曲綫半徑、緩和曲綫長度等均係按照1956年鐵道部鐵办設隊(56)字第252号部令批准,並經1958年1月25日鐵技局出(58)字第9号,6月1日鐵技局余(58)字第67号及6月25日鐵技局余(58)字第72号等部令修改的“標準軌距新建鐵路設計規範”所規定的數據編制的。

(三) 为求使用方便,每个表的前面均詳列計算公式及查表用法,並举例說明。

(四) 本表根据綫路等級及工作需要分为兩卷,每卷又分上下冊,第一卷适用於Ⅰ級綫路,第二卷适用於Ⅱ級綫路。为了使用方便起見,在每卷下冊附設常用數學數值、三角公式及三角函數表等。

(五) 本表編制过程中承各設計院、勘測隊等有關部門的同志們提供了宝貴意見,使編制工作得到很大帮助,謹此致謝。但由於編者理論水平及实际經驗均感不足,存在缺點很多,希望鐵路工程界同志們隨時提出批評和意見,以便再版時修正。

編 者

一九五八年於北京

1. 第一表 一个轉向角時，緩和曲綫及圓曲綫之綜合要素表

鐵路 I 級綫路曲綫半徑等於或小於 2000 公尺時，採用緩和曲綫連接直綫與圓曲綫，曲綫各主要點的要素（曲綫始點 HK ，中點 CK ，終點 KK ）按下列公式計算：

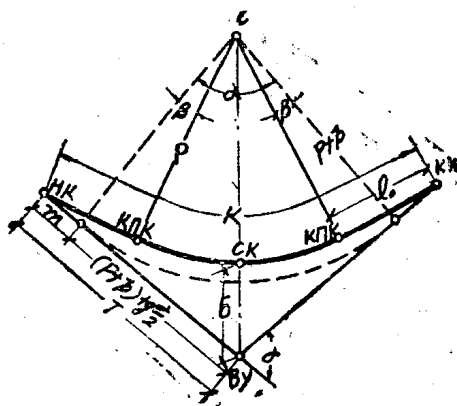


圖1. 一个轉向角時，設置曲綫主要點示意圖

$$\left. \begin{aligned} T &= (P + \rho) \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + m; \\ K &= \frac{\pi P(\alpha - 2\beta)}{180^\circ} + 2l_0; \\ &= \frac{\pi P\alpha}{180^\circ} + l_0; \\ B &= (P + \rho) \sec \frac{\alpha}{2} - \rho; \\ D &= 2T - K. \end{aligned} \right\} (1)$$

公式 (1) 及圖 1 中的符号其意义如下：

α — 曲綫半徑 P 的總轉向角；

P — 圓曲綫半徑；

T—从轉向角頂點 (BY) 至曲綫始點 (HK) 或曲綫終點 (KK) 的距離 (曲綫的綜合切綫) ;

K—曲綫總長度;

B—由轉向角頂點 (BY) 至曲綫中點 (CK) 的距離 (外距) ;

Δ—兩切綫 (T) 与曲綫總長度 (K) 的差;

l—緩和曲綫長度;

β—緩和曲綫角度;

m—自曲綫始點或曲綫終點至垂直終點的距離;

ρ—圓曲綫自切綫向內移動距離。

β、m 及 ρ 計算公式及 I 級鐵路所規定的諸數值見第三表。

最小轉向角 α 按下列公式計算:

$$\alpha_{\text{最小}} = 2\beta_{\text{最小}} + \frac{180k_{\text{最小}}}{\pi P} \dots\dots (2)$$

式中 β_{最小}—采用同一半徑的允許最短緩和曲綫角;

P—圓曲綫半徑;

K_{最小}—二緩和曲綫間的容許圓曲綫的最小長度, 本表采用 14 公尺。

本表綜合要素係按設計規範所規定的中等緩和曲綫長度計算的, 如採用規範中規定的最大或最小緩和曲綫長度時, 表內附有各要素的校正數, 即根據表列各要素數值与所求要素的校正數值, 取其代數和即得。

校正數即係不同長度的和曲綫 l₀ 及 l'。間綜合要素的差數, 按下列公式計算:

$$\left. \begin{aligned} \pm \Delta T &= (\rho - \rho') \operatorname{tg} \frac{\alpha_{cp}}{2} + (m - m') \\ \pm \Delta K &= l_0 - l' \\ \pm \Delta B &= (\rho - \rho') \sec \frac{\alpha_{cp}}{2} \end{aligned} \right\} (3)$$

公式 (3) 中有 ' 的符号表示較小的緩和曲綫的要素。

沿直綫測量綫路至轉向角頂點 (BY), 並設置百尺標, 測量轉向角後, 即从表查出相应的要素 T、K 及 B 並从而算出 Δ。計算曲綫始點 (HK)

及曲綫終點 (KK) 的百尺标, 並沿第二切綫方向繼續設置百尺标。当計算綫路長度时, 由於兩切綫与曲綫之差, 应減去切曲綫差 (Δ)。

本表各要素數值, 按轉向角每隔 $5'$ 列出, 为了能够求出表列轉向角中間值的要素, 在每隔 $30'$ 角度的範圍內, 列出 T 、 K 、 B 的 $1'$ 、 $2'$ 、 $20''$ 及 $10''$ 角度的差數 Δ , 以便進行調正。

为了要求測設出的曲綫主要點的位置保證正確起見, 本表 T 、 K 、 B 數值列到公厘, 差數列到公厘一位小數。使用本表时根据实际所提出的轉向角, 从表中查出相鄰的要素值, 然後按差數進行調正後, 以 4 捨 5 入的方法將各要素數值取到公分为止。

茲將查用本表方法, 举例如下:

例1. 当右轉向角 $\alpha = 15^\circ 42' 20''$, $P = 2000$ 公尺, $l_0 = 70$ 公尺, 轉向角頂點在百尺标 $121 + 24.80$ 时, 試求曲綫起點、中點及終點位置。

在14頁中, 查出曲綫要素:

$$T = 310.166 + 0.5928 + 0.0988 = 310.8576 \approx 310.86;$$

$$K = 616.871 + 1.1637 + 0.1939 = 618.2286 \approx 618.23;$$

$$\Delta = 2T - K = 2 \times 310.86 - 618.23 = 3.49;$$

$$B = 18.941 + 0.0811 + 0.0135 = 19.0356 \approx 19.04。$$

百尺标計算:

ВУ—ПК	121 + 24.80
—T	3 10.86
HK—ПК	118 + 13.94
+K	6 18.23
KK—ПК	124 + 32.17

根据 600 頁第六表求分角綫的方向, 在度盤上讀數为:

$$\gamma_n = 97^\circ 30' + 21' 10'' = 97^\circ 51' 10'' \text{ (詳細方法見第六表說明及用例) }。$$

如 $l_0 = 80$ 公尺时, 根据15頁所列校正數, 則:

$$T = 310.8576 + 5.003 = 315.86;$$

$$K = 618.2286 + 10.000 = 628.23;$$

$$\Delta = 2T - K = 2 \times 315.86 - 628.23 = 3.49;$$

$$B = 19.0356 + 0.031 = 19.07。$$

百尺标計算:

ВУ—ПК	121+24.80
-T	3 15.86
HK—ПК	118+ 8.94
+K	6 28.23
KK—ПК	124+37.17

例2. 当左轉向角 $\alpha=20^{\circ}43'30''$, $P=800$ 公尺, $l_0=125$ 公尺, 角頂在
ПК234+68.70, 試求曲綫始點、中點及終點的位置。

在90頁中, 查出曲綫要素:

$$T = 209.102 - 0.1204 - 0.0201 - 0.0401 = 208.9214 \approx 208.92;$$

$$K = 414.724 - 0.2328 - 0.0388 - 0.0776 = 414.3748 \approx 414.37;$$

$$D = 2T - K = 2 \times 208.92 - 414.37 = 3.47;$$

$$B = 14.125 - 0.0216 - 0.0036 - 0.0072 = 14.0926 \approx 14.09.$$

百尺标計算:

ВУ—ПК	234+68.70
-T	2 8.92
HK—ПК	232+59.78
+K	4 14.37
KK—ПК	236+74.15

根据 600 頁第六表, 求分角綫的方向, 在度盤讀數为:

$$\gamma_n = 270^{\circ} - 10^{\circ} - \frac{43'30''}{2} = 260^{\circ} - 21'45'' = 259^{\circ}38'15''$$

如 $l_0=100$ 时, 根据91頁所列校正數, 則:

$$T = 208.9214 - 12.540 = 196.37;$$

$$K = 414.3748 - 25.000 = 389.37;$$

$$D = 2T - K = 2 \times 196.37 - 389.37 = 3.37;$$

$$B = 14.0926 - 0.298 = 13.79.$$

百尺标計算:

ВУ—ПК	234+68.70
-T	1 96.37
HK—ПК	232+72.33
+K	3 89.37
KK—ПК	236+61.70

第一表 一个轉向角时、緩和曲綫及圓曲綫之綜合要素表

轉向角 α	T (公尺)	Δ		K (公尺)	Δ		B (公尺)
		1 分 及 2 分之差 (公厘)	10 秒 及 20 秒之差 (公厘)		1 分 及 2 分之差 (公厘)	10 秒 及 20 秒之差 (公厘)	
$l_0 = 60M$							
2°10'	67.821	291.1	48.5	135.632	581.8	97.0	0.433
15'	69.275			138.540			0.461
20'	70.732			141.448			0.489
25'	72.188			144.359			0.519
30'	73.642	582.1	97.0	147.267	1163.5	193.9	0.551
$l_0 = 70M$							
2°30'	78.642	291.1	48.5	157.267	581.8	97.0	0.578
35'	80.097			160.174			0.610
40'	81.553			163.085			0.644
45'	83.008			165.993			0.678
50'	84.465			168.901			0.714
55'	85.919	582.2	97.0	171.812	1163.6	193.9	0.750
3°00'	87.375	291.1	48.5	174.720	581.8	97.0	0.788
05'	88.830			177.628			0.826
10'	90.286			180.539			0.866
15'	91.741			183.446			0.906
20'	93.197			186.354			0.948
25'	94.653	582.2	97.0	189.265	1163.6	193.9	0.992
30'	96.109	291.2	48.5	192.173	581.8	97.0	1.036
35'	97.565			195.081			1.080
40'	99.021			197.992			1.126
45'	100.477			200.900			1.174
50'	101.933			203.807			1.222
55'	103.389	582.4	97.1	206.719	1163.6	193.9	1.270
1°00'	104.846	291.3	48.6	209.626	581.8	97.0	1.322
05'	106.302			212.534			1.372
10'	107.758			215.445			1.424
15'	109.214			218.353			1.478
20'	110.672			221.261			1.532
25'	112.128	582.6	97.1	224.172	1163.6	193.9	1.588
30'	113.584	291.4	48.6	227.080	581.8	97.0	1.646
35'	115.040			229.987			1.702
40'	116.498			232.899			1.762
45'	117.954			235.806			1.822
50'	119.412			238.714			1.882
55'	120.868	582.7	97.1	241.625	1163.6	193.9	1.944
5°00'	122.326	291.6	48.6	244.533	581.8	97.0	2.008
05'	123.785			247.441			2.072
10'	125.241			250.352			2.136
15'	126.699			253.260			2.202
20'	128.157			256.167			2.270
25'	129.615	583.1	97.2	259.079	1163.6	193.9	2.338

$$P=2000M$$

Δ		ΔT	ΔK	ΔB	ΔT	ΔK	ΔB
1 分 及 2 分之差 (公厘)	10 秒 及 20 秒之差 (公厘)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)
5.9	1.0						
11.8	1.9						
		当 $l_c = 80M$ 時之校正数			当 $l_c = 60M$ 時之校正数		
6.9	1.2				-5.001	-10.000	-0.027
13.8	2.3						
8.2	1.4	+5.000	+10.000	+0.031	-5.001	-10.000	-0.027
16.3	2.7						
9.4	1.6	+5.000	+10.000	+0.031	-5.001	-10.000	-0.027
18.7	3.1						
10.6	1.8	+5.000	+10.000	+0.031	-5.001	-10.000	-0.027
21.3	3.5						
11.9	2.0	+5.000	+10.000	+0.031	-5.001	-10.000	-0.027
23.8	4.0						
13.2	2.2	+5.000	+10.000	+0.031	-5.001	-10.000	-0.027
26.4	4.4						

第一表 一个轉向角时、緩和曲綫及圓曲綫之綜合要素表

轉向角 α	T (公尺)	Δ		K (公尺)	Δ		B (公尺)
		1 分 及 2 分 之差 (公厘)	10 秒 及 20 秒 之差 (公厘)		1 分 及 2 分 之差 (公厘)	10 秒 及 20 秒 之差 (公厘)	
5°30'	131.071			261.986			2.408
35'	132.529	291.7	48.6	264.894	581.8	97.0	2.478
40'	133.987			267.805			2.550
45'	135.445			270.713			2.622
50'	136.903	583.4	97.2	273.621	1163.7	193.9	2.696
55'	138.363			276.532			2.770
6°00'	139.821			279.440			2.846
05'	141.279	291.8	48.6	282.347	581.8	97.0	2.924
10'	142.737			285.259			3.002
15'	144.198			288.166			3.080
20'	145.656	583.6	97.3	291.074	1163.6	193.9	3.160
25'	147.116			293.985			3.242
30'	148.574			296.893			3.324
35'	150.034	291.9	48.7	299.801	581.8	97.0	3.408
40'	151.492			302.712			3.492
45'	152.952			305.620			3.576
50'	154.412	583.8	97.3	308.527	1163.6	193.9	3.664
55'	155.872			311.438			3.750
7°00'	157.332			314.346			3.840
05'	158.792	292.1	48.7	317.254	581.8	97.0	3.930
10'	160.252			320.165			4.020
15'	161.712			323.073			4.112
20'	163.173	584.2	97.4	325.981	1163.7	193.9	4.204
25'	164.633			328.892			4.298
30'	166.093			331.799			4.394
35'	167.555	292.2	48.7	334.707	581.8	97.0	4.490
40'	169.015			337.618			4.586
45'	170.477			340.526			4.684
50'	171.937	584.5	97.4	343.434	1163.7	193.9	4.784
55'	173.399			346.345			4.884
8°00'	174.861			349.253			4.986
05'	176.323	292.4	48.7	352.161	581.8	97.0	5.088
10'	177.785			355.072			5.192
15'	179.245			357.979			5.296
20'	180.709	584.9	97.5	360.887	1163.6	193.9	5.402
25'	182.172			363.798			5.508
30'	183.634			366.706			5.616
35'	185.096	292.6	48.8	369.614	581.8	97.0	5.726
40'	186.558			372.525			5.836
45'	188.022			375.433			5.946
50'	189.484	585.1	97.5	378.340	1163.7	193.9	6.058
55'	190.948			381.252			6.172

$P=2000M$
 $l_0=70M$

Δ		当 $l_0=80M$ 時之校正數			当 $l_0=60M$ 時之校正數		
1 分 及 2 分 之 差 (公厘)	10 秒 及 20 秒 之 差 (公厘)	ΔT (公尺)	ΔK (公尺)	ΔB (公尺)	ΔT (公尺)	ΔK (公尺)	ΔB (公 尺)
14.5	2.4	+5.001	+10.000	+0.031	-5.001	-10.000	-0.027
29.0	4.8						
15.8	2.6	+5.001	+10.000	+0.031	-5.001	-10.000	-0.027
31.7	5.3						
17.0	2.8	+5.001	+10.000	+0.031	-5.002	-10.000	-0.027
34.1	5.7						
18.3	3.1	+5.001	+10.000	+0.031	-5.002	-10.000	-0.027
36.6	6.1						
19.6	3.3	+5.001	+10.000	+0.031	-5.002	-10.000	-0.027
39.2	6.5						
20.9	3.5	+5.001	+10.000	+0.031	-5.002	-10.000	-0.027
41.8	7.0						
22.2	3.7	+5.001	+10.000	+0.031	-5.002	-10.000	-0.027
44.5	7.4						

第一表 一个轉向角时、緩和曲綫及圓曲綫之綜合要素表

轉向角 α	T (公尺)	Δ		K (公尺)	Δ		B (公尺)
		1 分 及 2 分之差 (公厘)	10 秒 及 20 秒之差 (公厘)		1 分 及 2 分之差 (公厘)	10 秒 及 20 秒之差 (公厘)	
9°00'	192.412			384.159			6.286
05'	193.874	292.7	48.8	387.067	581.8	97.0	6.402
10'	195.338			389.978			6.518
15'	196.802			332.886			6.636
20'	198.226	585.4	97.6	395.794	1163.7	193.9	6.754
25'	199.730			398.705			6.874
30'	201.196			401.613			6.994
35'	202.661	293.0	48.8	404.520	581.8	97.0	7.116
40'	204.125			407.432			7.240
45'	205.591			410.339			7.364
50'	207.055	586.0	97.7	413.247	1163.6	193.9	7.488
55'	208.521			416.158			7.614
10°00'	209.987			419.066			7.742
05'	211.451	293.2	48.9	421.974	581.8	97.0	7.870
10'	212.917			424.885			8.000
15'	214.383			427.793			8.130
20'	215.851	586.4	97.7	430.700	1163.7	193.9	8.262
25'	217.317			433.612			8.394
30'	218.783			436.519			8.528
35'	220.251	293.5	48.9	439.427	581.8	97.0	8.662
40'	221.718			442.338			8.798
45'	223.186			445.246			8.934
50'	224.652	587.0	97.8	448.154	1163.7	193.9	9.072
55'	226.120			451.065			9.212
11°00'	227.588			453.973			9.352
05'	229.056	293.7	48.9	456.880	581.8	97.0	9.494
10'	230.524			459.792			9.636
15'	231.992			462.699			9.780
20'	233.462	587.4	97.9	465.607	1163.6	193.9	9.925
25'	234.930			468.518			10.071
30'	236.400			471.426			10.217
35'	237.868	294.0	49.0	474.334	581.8	97.0	10.365
40'	239.338			477.245			10.513
45'	240.808			480.153			10.663
50'	242.279	587.9	98.0	483.060	1163.6	193.9	10.815
55'	243.749			485.971			10.967
12°00'	245.219			488.879			11.119
05'	246.691	294.2	49.0	491.787	581.8	97.0	11.273
10'	248.161			494.698			11.429
15'	249.633			497.606			11.585
20'	251.103	588.5	98.1	500.514	1163.7	193.9	11.743
25'	252.575			503.425			11.901

$P=2000M$
 $l_0=70M$

Δ		当 $l_0=80M$ 時之校正數			当 $l_0=60M$ 時之校正數		
1 分 及 2 分 之 差 (公厘)	10 秒 及 20 秒 之 差 (公厘)	ΔT (公尺)	ΔK (公尺)	ΔB (公尺)	ΔT (公尺)	ΔK (公尺)	ΔB (公尺)
23.5	3.9	+5.002	+10.000	+0.031	-5.002	-10.000	-0.027
47.0	7.8						
24.8	4.1	+5.002	+10.000	+0.031	-5.002	-10.000	-0.207
49.6	8.3						
26.1	4.3	+5.002	+10.000	+0.031	-5.002	-10.000	-0.027
52.2	8.7						
27.4	4.6	+5.002	+10.000	+0.031	-5.003	-10.000	-0.027
54.7	9.1						
28.8	4.8	+5.002	+10.000	+0.031	-5.003	-10.000	-0.027
57.5	9.6						
30.0	5.0	+5.002	+10.000	+0.031	-5.003	-10.000	-0.027
60.0	10.0						
31.3	5.2	+5.002	+10.000	+0.031	-5.003	-10.000	-0.027
62.6	10.4						

第一表 一个轉向角时、緩和曲綫及圓曲綫之綜合要素表

轉向角 α	T (公尺)	Δ		K (公尺)	Δ		B (公尺)
		1 分 及 2 分之差 (公厘)	10 秒 及 20 秒之差 (公厘)		1 分 及 2 分之差 (公厘)	10 秒 及 20 秒之差 (公厘)	
12°30'	254.047	294.5	49.1	506.332	581.8	97.0	12.061
35'	255.519			509.240			12.223
40'	256.991			512.151			12.385
45'	258.463			515.059			12.547
50'	259.937			517.967			12.711
55'	261.410	589.0	98.2	520.878	1163.7	193.9	12.877
13°00'	262.884	294.7	49.1	523.786	581.8	97.0	13.043
05'	264.356			526.694			13.209
10'	265.830			529.605			13.379
15'	267.304			532.512			13.547
20'	268.778			535.420			13.719
25'	270.252	589.4	98.2	538.331	1163.7	193.9	13.891
30'	271.728	295.0	49.2	541.239	581.8	97.0	14.063
35'	273.202			544.147			14.237
40'	274.678			547.058			14.411
45'	276.154			549.966			14.587
50'	277.628			552.873			14.765
55'	279.104	590.1	98.3	555.785	1163.7	193.9	14.943
14°00'	280.583	295.4	49.2	558.692	581.8	97.0	15.123
05'	282.059			561.600			15.303
10'	283.535			564.511			15.485
15'	285.013			567.419			15.667
20'	286.489			570.327			15.851
25'	287.967	590.7	98.5	573.238	1163.7	193.9	16.037
30'	289.445	295.8	49.3	576.146	581.8	97.0	16.221
35'	290.923			579.053			16.409
40'	292.401			581.965			16.597
45'	293.881			584.872			16.787
50'	295.359			587.780			16.977
55'	296.839	591.5	98.6	590.691	1163.6	193.9	17.169
15°00'	298.317	296.1	49.4	593.599	581.8	97.0	17.361
05'	299.798			596.507			17.555
10'	301.278			599.418			17.749
15'	302.760			602.326			17.945
20'	304.240			605.233			18.143
25'	305.720	592.2	98.7	608.145	1163.7	193.9	18.341
30'	307.202	296.4	49.4	611.052	581.8	97.0	18.539
35'	308.684			613.960			18.739
40'	310.166			616.871			18.941
45'	311.648			619.779			19.143
50'	313.130			622.687			19.347
55'	314.612	592.8	98.8	625.598	1163.7	193.9	19.553

$R=2000M$
 $l_0=70M$

Δ		当 $l_0=80M$ 時之校正數			当 $l_0=60M$ 時之校正數		
1 分 及 2 分 之 差 (公厘)	10 秒 及 20 秒 之 差 (公厘)	ΔT (公尺)	ΔK (公尺)	ΔB (公尺)	ΔT (公尺)	ΔK (公尺)	ΔB (公尺)
32.6	5.4	+5.002	+10.000	+0.031	-5.003	-10.000	-0.027
65.3	10.9						
33.9	5.7	+5.003	+10.000	+0.031	-5.003	-10.000	-0.027
67.8	11.3						
35.2	5.9	+5.003	+10.000	+0.031	-5.003	-10.000	-0.027
70.4	11.7						
36.6	6.1	+5.003	+10.000	+0.031	-5.003	-10.000	-0.027
73.1	12.2						
37.9	6.3	+5.003	+10.000	+0.031	-5.003	-10.000	-0.027
75.8	12.6						
39.2	6.5	+5.003	+10.000	+0.031	-5.004	-10.000	-0.027
78.4	1.31						
40.6	6.8	+5.003	+10.000	+0.031	-5.004	-10.000	-0.027
81.1	13.5						