

測繪經驗匯編

第二集

中華人民共和國國家測繪總局 編

測繪出版社

測繪經驗匯編

第二集

中華人民共和國國家測繪總局 編

測繪出版社

1960·北京

測 绘 經 驗 汇 編
第 二 集

編 者 中 华 人 民 共 和 国 国 家 測 繪 总 局
出 版 者 測 繪 出 版 社

北京西四羊市大街地質部內

北京市書刊出版業營業許可証出字第081号

发 行 者 新 华 書 店 科 技 发 行 所
經 售 者 各 地 新 华 書 店
印 刷 者 地 質 出 版 社 印 刷 厂

北京安定門外六鋪炕40号

印数(京) 1—3300册	1960年2月北京第1版
开本33×46 ¹ / ₃₂	1960年2月第1次印刷
字数90000	印张5 ⁵ / ₁₆ 插頁3
定价 0.45 元	

前 言

武汉全国測繪 科学技术經驗 交流會議之后，全国測繪工作者，在推广先进經驗的同时，进一步开展了技术革新。我局为了及时而全面的推广測繪經驗，特搜集有关大地、地形、工測等方面的資料十六篇，編成本册，借以互相学习，彼此交流，更好地促进測繪工作不断的跃进。同时，希望今后全国各測繪部門和測繪工作者，給予大力支持，不断地提供資料。

此册是汇编了总参測繪局、水电、建工、地質、煤炭等部門的測繪經驗，其中有行之有效的，也有仍在繼續試行的，可供各单位参考。

国家測繪总局

1959年8月

目 录

談談簡易标 (馬架标)	5
在高斯投影平面上的四等導綫計算及其示 例	27
利用余数关系检查四等水准手簿的方法	36
T ₃ 經緯仪与N ₃ 水准仪施測过江水准測量的初步結論	42
标石沉降及位移觀測試驗报告	51
关于县以下小型工程測量小三角控制网图形	61
两点后方交会 法	68
余切導綫在山区运用的体会	77
空心管打 桩	79
海滩測量經驗介紹	80
經緯仪視距快速測 图	86
展点 尺	99
急傾斜巷道測量方法介紹	99
路綫測量操作方法的改革	106
介紹几种簡易的地質測量方法	107
剖面綫測量检查 法	108

談談簡易標（馬架標）

總參謀部測繪局測量處 史完武

一、過去有不少的一、二等三角點，選定在尖山上，這在一般的情況下，是因為角度、邊長與通視的限制而不能離開尖山。但不少的尖山是不宜建造尋常標的，甚至不可能建造尋常標。在這種情況下採用建造儀器墩（約1.2米高，直徑0.3米的水泥桩）代替腳架進行觀測。當作為照準點時在儀器墩上設回光或回照便於觀測工作。

其後，在補充網點上遇到尖山的情況，遠遠超過一、二等點遇到尖山的機會。由於國家水泥產量還沒有達到豐富的程度（當時一般只用400號和500號水泥）所以部分尖山點曾建造馬架標代替儀器墩進行觀測工作。為便於照準在馬架上附設圓筒，施測起來很方便。

1958年是一天等於20年的偉大年代，社會主義建設事業都在飛躍的前進。作為建設事業的尖兵——測量工作更應首先躍進。當時擺在大地測量工作面前的問題是儀器、材料不足，其中較突出的是木材。因為缺乏木材很難進行三角觀測工作。在技術會議上測量處首長積極倡導推廣馬架標。馬架標既能多作工作，又能夠為國家節約財富，所以被廣大群眾所接受。但當時也有人懷疑這種標能不能行。

二、馬架標的構造一般是用厚0.1米，直徑0.3米的基板，下有三根長2米粗在0.12米左右的馬架柱，有基板中心柱和基板托木或橫托木，埋設深度在0.6—0.8左右，有根拉鳥籠高0.8米，直徑0.3米（圖1）。

三、經過一年來造埋觀測工作，到底簡易標怎麼樣呢？有人認為這種標優點少缺點多。如照準差大，精度低，不好找目標，簡易標搖擺不易觀測，風過大時不宜打傘……等。但也有人認為

簡易标（馬架标）的优越性是不能够忽視的，当然不是說一点缺点也沒有。这种标具有很多优点是寻常标无法比拟的。如：

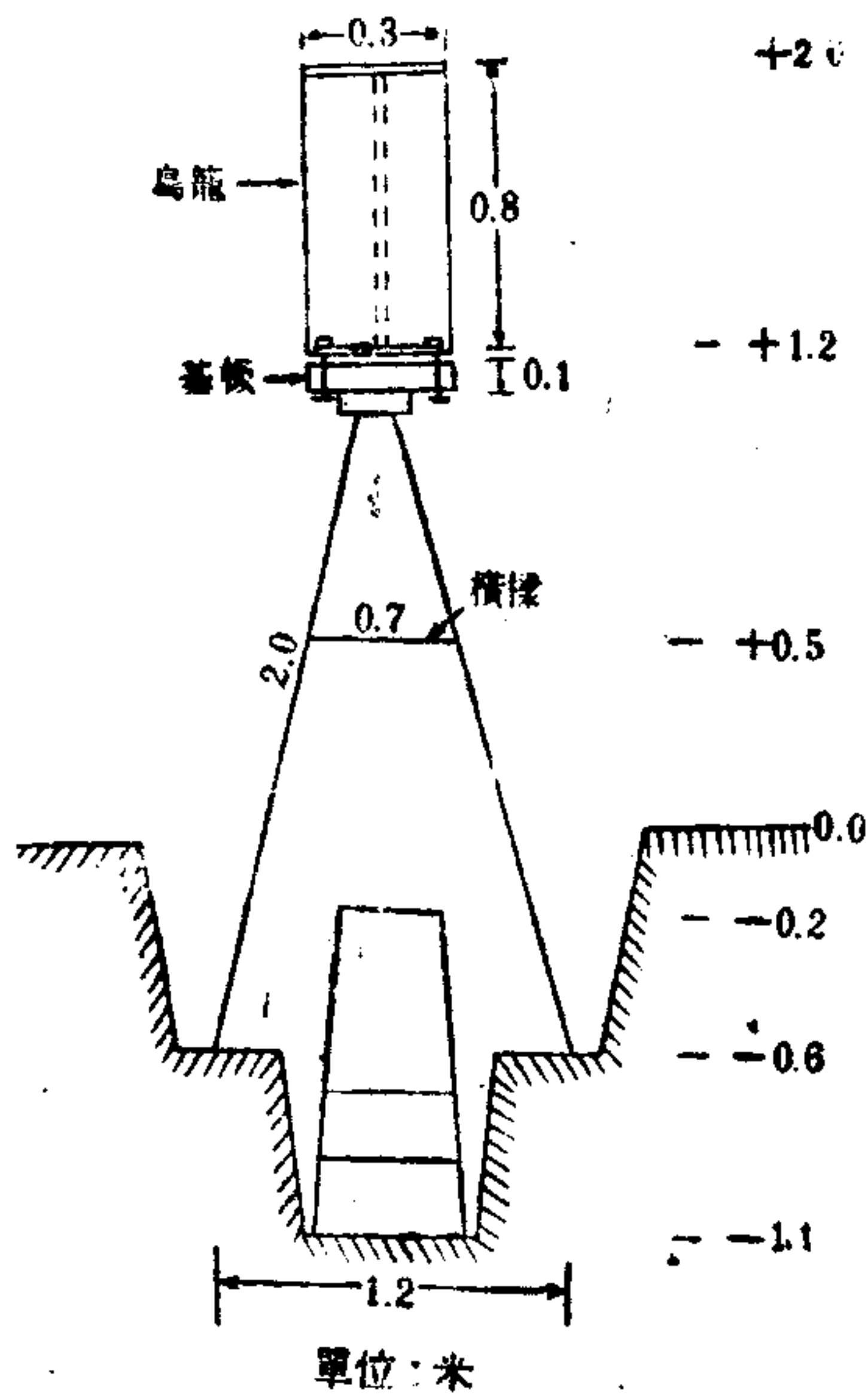


图 1

1. 節約标材，整个簡易标的成本低于寻常标。一个簡易标需用弯鉄（連螺絲）4 个，每个 0.86 元共計 3.44 元，基板一个 3.5 元，櫓柱 3 根 15.0 元，标心一根 3.0 元，其他（包括圓筒、洋釘、鉄絲、斜材等）5.0 元共計 31.44 元。而一座寻常标的成本一般的为 50 元。每座差价約达 20 元。

2. 簡易标既容易运输又便于建造。特別是在人烟稀少与难行的山峪里和重山峻岭的高峯上，更显示了它的优越性；在这样的条件下，能以最少的人力将标建成，是我們在建标工作上最理想的一件事。同时运价低于寻常

标。

3. 簡易标除去圓筒、基板和弯鉄等材料外，其他的可以就地取材，这比外材运入当地建标来講要方便得多，在这一点來說它优于寻常标。

四、簡易标与寻常标施測精度的比較

为了比較两者之間的精度，首先統計了簡易标測站上施測得的一个測回方向观测中誤差 μ ，測站中誤差 M ，照准簡易标 B 的方向中数与任一測回之差 V 的平均值；同时，也統計了照准寻常标 A 的方向中数与任一測回之差 V 的平均值，如表 1。

其次，也統計了寻常标 A 点上，摆設脚架施測得的一个測回方向观测中誤差 μ ，測站中誤差 M ，照准簡易标 B 的方向中数与任一測回之差 V 的平均值，及照准寻常标 A 的方向中数与任一測

回之差 V 的平均值，如表2。

除此之外，还统计了简易标的三角形闭合差 Δ 的秒值，如表3。

这些观测结果值，均为蔡司010仪器，采取全周方向观测法以12测回测得的。

B №1表 $\Sigma(+V)$ 为测站上任一方12个测回结果中数值与该方向任一测回之差为 V 。在任一方向中所有正 V 之和以 $\Sigma(+V)$ 表示之，如7.1；而所有负 V 之和以 $\Sigma(-V)$ 表示之，如7.2。A №1表符号同此。

在简易标测站B（即在马架标上设置观测）上，收集到100个点的 n 和 M ，照准简易标 $B \Sigma(\pm V)$ 之个数为213，照准寻常标 $A \Sigma(\pm V)$ 之个数为228。

同样，在寻常标测站A上（即在仪器脚架上进行观测），收集到109个点的 n 和 M ，照准简易标 $B \Sigma(\pm V)$ 之个数为141，照准寻常标 $A \Sigma(\pm V)$ 之个数为329。

从表中比较，我们将看到B测站与A测站两者 n 之差为 $\pm 0.''084$ ， M 之差为 $\pm 0.''032$ ，同时又看到两个测站上照准同一目标之差，如 $0.''5$ 或 $0.''6$ 。这种差异之产生，不是由于仪器本身精度的差别，也不是操作方法之不同，更不是不等精度观测结果所致。这种差异产生的原因很多，但主要的原因应当被認為木質简易标的櫓柱、基板受自然条件的侵蚀发生了微变，而絕不是基板或标架结构不牢而产生了微动所致。这一点已被简易标测站照准B目标213个正负 V 为 $7.''5$ （即 $213 \times 12 = 2556$ 个 V ），照准A目标228个正负 V 为 $7.''8$ （即 $228 \times 12 = 2736$ 个 V ）所证实，同样地又再一次被寻常标测站照准B测站141个正负 V 为 $7.''0$ ，照准A目标329个正负 V 为 $7.''2$ 所证实。

从A、B二测站照准，各照准A目标B目标正负 V 值之差中，看到不論某测站照准某目标（系A、B目标），几乎是相同的。这就说明照准精度是一致的，更确切一点說照准目标为B者的精度高于照准目标为A者的精度。

μ M 照准簡易标 Σ $\left(\begin{smallmatrix} +V \\ -V \end{smallmatrix} \right)$ 照准尋常标 Σ $\left(\begin{smallmatrix} +V \\ -V \end{smallmatrix} \right)$ 表 1

尖山	B	1.32	0.38	7.1 7.2	6.6 10.1 7.1 10.0
老黑山	B	1.67	0.48	8.7 7.7 7.8 7.7	10.7 10.1 11.6 8.6 10.8 9.6 12.1 8.9
紅石礮子北大山	B	1.78	0.51	9.4 11.4 9.6 11.8	10.9 7.9 10.6 9.4
尖礮子山	B	1.92	0.44	4.8 9.1 8.0 8.9	9.2 8.5 7.1 10.0 9.6 8.1 6.8 9.6
鉄厂沟	B	2.17	0.62	12.0 12.0	10.0 9.4 9.0 9.5 9.6 9.4
后大虎山	B	1.36	0.39		6.4 10.5 6.0 10.7
饒阳河	B	1.48	0.43		10.1 8.9 9.7 8.7
了虎墩	B	1.27	0.37	10.7 10.7	6.2 4.2 7.9 6.1 6.2 4.7 7.4 8.6
安家峪北山	B	1.58	0.46	8.7 9.0	8.0 7.0 9.2 10.6 8.2 6.9 9.5 10.1
葛条凹	B	1.08	0.31	7.6 9.8 7.5 9.6	5.8 4.6 6.9 5.7 4.9 6.7
二道仗子西山	B	1.62	0.47		9.1 9.4 11.8 8.6 9.1 11.3
三道沟上凹	B	1.38	0.40		7.9 7.6 8.6 7.8 8.3 7.2 8.1 7.6
馬庇梁	B	1.70	0.49	9.3 5.4 5.4 7.2 9.7 9.2 5.3 5.4 7.4 9.7	9.4 10.7 9.2 10.5
石門山	B	1.07	0.48	10.0 10.0	8.1 9.3 5.2 11.2 9.0 8.6 9.8 5.5 11.3 9.3
平頂山	B	1.53	0.44	10.1 9.0 9.9 9.6	8.6 6.0 7.6 9.1 5.5 8.0

蔣	皮	沟	B	1.40	0.40	7.7	4.2	10.0	7.1	8.2
老	佛	山	B	1.50	0.43	7.8	4.7	10.8	6.8	8.4
代	玉	山	B	1.40	0.40	8.4	9.1	7.8	5.7	7.7
石	門	沟	頂	B	0.45	7.9	9.2	7.5	5.3	7.8
元	宝	山	B	1.88	0.53	11.7	6.2	8.2	9.6	9.9
夹	石	山	B	1.60	0.46	11.1	5.9	8.4	8.7	10.0
小	黑	山	B	1.46	0.42	12.1	10.5	8.5	9.6	8.2
高	丽	山	B	1.17	0.34	12.5	11.1	9.1	9.9	9.8
腰	井	沟	B	0.82	0.40	10.4	6.6	10.9	7.9	6.8
大	頂	頂	B	1.26	0.36	10.0	7.0	10.5	7.4	7.3
平	方	石	沟	B	0.33	5.9	7.0	6.2	11.8	9.4
东	大	山	B	1.34	0.39	6.1	6.6	6.1	11.3	9.3
老	虎	洞	B	1.49	0.43	6.8	5.5	5.6	8.2	8.3
						3.3	3.0	2.1	2.3	7.3
						3.0				6.5
										7.1
										7.9
										7.6
										6.2
										7.4
										7.4
										6.4
										5.4
										6.3
										6.9
										5.0
										6.3
										7.5
										6.4
										7.3
										6.9
										6.9
										7.2
										7.4
										9.7
										8.4
										10.4
										7.1
										9.6
										8.4
										10.9

$$\Sigma\Sigma(+V)652.8 \div 79 = 8'' .26$$

$$\Sigma\Sigma(+V)383.2 \div 48 = 7.983$$

$$\Sigma\Sigma(\mu)41.18 \div 28 = 1'' .471$$

$$\Sigma\Sigma(-V)653.5 \div 79 = 8'' .27$$

$$\Sigma\Sigma(-V)383.8 \div 48 = 7.996$$

$$\Sigma\Sigma(M)12.01 \div 28 = 0'' .429$$

μ
 M
 ± 0.93
 ± 0.27
 B
 Σ
 $(+V)$
 $(-V)$
 Σ
 $(+V)$
 $(-V)$

北子山	B	± 0.93	± 0.27	5.6	4.0	5.6	5.6	4.4
石人山	B	1.27	0.37	4.4	3.7	6.1	5.5	5.0
石厂梁	B	1.16	0.34	4.6	6.8	11.2		
牛彦章南山	B	1.42	0.47	4.1	7.3	11.2		
蔭茂山	B	1.26	0.42	4.7	7.5	7.5	7.0	
石腊山	B	1.19	0.40	4.9	7.0	7.9	7.2	
莫家屯东山	B	1.34	0.45	4.9	5.1	4.2		
叶红旗	B	1.05	0.35	4.9	5.5	4.1		
朱头山	B	1.32	0.44	5.3	2.3	5.8	4.5	
楊树沟西南山	B	0.90	0.30	5.4	2.4	5.5	4.1	
大城子	B	1.24	0.41	3.6	3.6	3.3		
北大山	B	1.35	0.45	4.3	3.8	4.2		
老尖山	B	1.14	0.38	4.7	4.1	4.5		
南捞豆沟南山	B	1.36	0.45	4.0	2.5	5.5		
牛心山	B	0.84	0.28	3.6	2.4	5.7		

喇嘛山梁	B	1.36	0.39	8.9 9.1	4.7 4.1	8.7 8.9				
白马石	B	1.58	0.46	7.3 7.9	11.2 10.7	9.7 10.0	7.5 7.7	10.1 10.0		
正沟顶	B	1.37	0.57		5.2 4.7	12.3 12.6	9.3 9.3	8.9 9.0		
小红螺山	B	1.10	0.33		5.3 5.0	6.1 5.7	4.7 4.3	2.6 2.9	5.3 5.5	
石砬山	B	1.73	0.70	13.7 14.0	8.3 8.4	7.6 7.0	10.3 10.0			
南天门	B	2.10	0.61		8.9 9.3	12.3 12.4	13.5 12.9	12.9 12.4	10.9 10.7	9.0 8.8
小孤山	B	1.86	0.52	4.3 4.4	13.1 12.3	10.3 10.1				
平房东山	B	1.79	0.52	9.6 9.9	9.0 8.6	9.4 9.4	9.4 10.0	11.4 11.0		
孤山子	B	1.55	0.45	8.6 8.6	6.2 6.7	11.0 11.1	6.1 5.6			
尖山子	B	1.02	0.34	2.8 3.1	4.5 4.7	4.8 4.9	3.6 3.2	4.6 4.8		
宝盛山	B	0.77	0.26	3.4 3.2	5.1 4.9	5.0 4.6	4.5 4.1	2.9 2.6		
人砬山	B	1.67	0.48		9.8 10.3	9.6 9.8	12.0 11.7	6.0 5.6	7.9 8.3	
崔家岭	B	0.87	0.29	3.5 3.1	3.4 3.6	3.5 3.8	4.1 4.0			

$$\Sigma\Sigma(+V)916.9 \div 75 = 6.88$$

$$\Sigma\Sigma(+V)248.7 \div 54 = 4.606$$

$$\Sigma\Sigma(\mu)36.54 \div 28 = 1.305$$

$$\Sigma\Sigma(-V)511.0 \div 75 = 6.80$$

$$\Sigma\Sigma(-V)251.2 \div 54 = 1.651$$

$$\Sigma\Sigma(M)11.70 \div 28 = 0.386$$

照准寻常标 Σ $\begin{pmatrix} +V \\ -V \end{pmatrix}$ 照准簡易标 Σ $\begin{pmatrix} +V \\ -V \end{pmatrix}$ μ M

委	严	洞	B	± 1.03	± 0.34	4.3 3.7 4.0 3.9	4.9 3.2 4.4 4.6 3.4 4.7
西	架	子 山	B	1.20	0.35	6.3 9.6 6.3 9.0	7.7 4.7 7.3 4.4
烏	兰	山	B	1.50	0.43	8.3 10.0 8.7 8.3 9.5 8.2	
五	合	沟 后 山	B	1.84	0.53	9.1 10.5 9.2 10.0	9.0 13.3 9.1 13.5
帽	子	山	B	1.61	0.46	8.9 8.4 6.9 10.0 9.0 8.6 7.0 9.9	9.7 10.3
北	白	台 子	B	1.05	0.33	6.5 6.8	4.7 5.2 7.5 4.2 5.7 7.2
义	县	事 站	B	1.37	0.40	10.6 9.1 10.1 8.7	8.3 3.0 6.7 8.4 3.2 6.6
旗	架	山	B	1.70	0.49	8.7 8.8 9.3 9.2	7.9 10.5 7.6 8.1 10.8 8.1
老	山	員 子	B	1.93	0.56	14.1 14.2	7.0 10.8 6.5 10.3
哈	大	图 山	B	1.21	0.35	7.0 6.8	6.5 5.0 8.5 6.9 5.0 8.7
北	大	山	B	1.57	0.45	9.8 7.9 9.5 8.1	5.8 6.4 5.6 5.9
太	子	山	B	1.66	0.48	10.2 8.2 8.3 10.5 7.8 7.8	9.2 10.1 9.4 9.7
石	碑	沟 西 山	B	1.69	0.49	10.3 8.0 10.6 7.5	11.2 7.9 9.3 11.0 7.5 9.4
黑		山	B	1.44	0.42	5.7 11.7 5.5 11.4	8.2 6.9 8.7 7.3
平	頂	山	E	2.08	0.60	12.0 11.1 12.1 10.6	10.8 13.2 11.0 13.2

拉	四	郎	沟	B	1.62	0.46	9.8 6.5 10.7 8.2 10.3 6.3 10.3 8.1		
东			井	B	1.82	0.53	9.3 6.4 12.9 8.0 8.8 6.4 12.3 7.8		
帽			山	B	1.37	0.40	7.1 7.7 6.2 8.4 8.4 7.4 7.6 5.9 8.2 7.9		
乱	石	窖		B	2.20	0.64	9.1 9.5 10.4 13.6 11.6 9.6 9.4 10.2 13.2 12.1		
腿	咀	石		B	1.80	0.52	8.5 12.3 8.3 12.4	8.2 9.0 9.2 11.2 9.3 9.2	
金	厂	沟	梁	B	1.73	0.50	7.0 12.5 10.0 7.1 11.9 10.0	9.8 10.3	
二	道	营	子	B	1.51	0.44	12.5 7.2 5.0 10.5 12.8 6.6 5.0 10.3		
喀	喇	沁		B	2.06	0.60	11.1 10.7 12.5 10.7 10.5 10.6 12.3 10.1	11.9 11.8	
四	家	子		B	1.43	0.41	9.3 8.1 7.5 10.8 9.7 8.5 7.9 10.2	11.4 10.9	
广	德	山		B	1.77	0.51	10.0 8.6 10.4 7.6	10.1 12.4 7.8 10.0 12.2 7.6	

$$\Sigma\Sigma(+V)344.9 \div 42 = 8.211$$

$$\Sigma\Sigma(-V)348.2 \div 42 = 8.290$$

$$\Sigma\Sigma(+V)611.3 \div 68 = 8.989$$

$$\Sigma\Sigma(-V)613.9 \div 68 = 9.020$$

$$\Sigma\Sigma(+V)40.15 \div 25 = 1.606$$

$$\Sigma\Sigma(-V)11.67 \div 25 = 0.467$$

照准尋常標 A Σ ($\pm V$)照准簡易標 B Σ ($\pm V$)

M

H

白	山	B	0.85	0.22	3.2 1.6 3.4 1.4		
紅	石 砬 山	B	1.91	0.55	10.2 11.1 11.9 10.7 9.7 11.0 12.1 10.3		
婁	家 沟 东 山	B	1.43	0.41	10.0 9.2 9.6 8.8	5.5 6.1	
龙	头 山	B	1.65	0.48	6.6 7.0 6.9 6.7	10.2 9.6 9.7 10.1 9.4 9.8	
小	兴 隆 沟	B	2.14	0.62	12.4 12.1 12.3 12.5	10.9 10.8 10.5 10.9	
大	黑 山	B	1.80	0.50	11.4 11.3 11.7 11.4	8.8 10.4 7.3 8.3 10.1 7.6	
炮	身 沟	B	1.90	0.55	11.6 8.7 13.0 11.2 7.7 11.8 8.5 12.7 10.7 7.8		
白	石 沟 梁 頂	B	1.37	0.40	8.9 6.4 8.4 5.9	8.3 8.3 8.1 8.0	
猴	山	B	1.82	0.53	10.5 11.1 8.0 11.0 10.5 7.9	10.5 9.2 9.2 10.3 9.1 8.7	
上	席 桥 西 山	B	1.98	0.57	9.4 14.1 9.6 13.8		
刘	家 仗 子	B	0.90	0.30		2.6 2.7 4.3 2.4 2.7 4.5	
王	家 坟	B	1.59	0.45	5.4 5.8	7.6 8.9 7.2 8.7	
紅	石 砬	B	1.72	0.49	6.7 11.8 6.6 11.8	12.5 9.2 12.5 8.7	
西	蓮 山	B	1.52	0.44	10.8 11.1	6.7 10.5 6.2 6.8 10.5 6.7	

蛇	山	B	1.21	0.31	6.6 6.2	6.5 8.2 7.9 6.4 8.0 8.3
老	平	B	1.05	0.30	5.5 5.5	
三	山	B	1.37	0.40	5.7 5.5 4.7 7.0 5.1 5.4 4.8 7.1	12.7 13.2
熊	膳	B	1.45	0.42	6.3 10.0 7.4 8.0 6.0 9.7 7.9 7.8	6.2 8.2 6.7 8.3
台	山	B	1.29	0.37	5.0 8.0 5.9 4.5 8.3 5.4	8.2 8.7 8.1 8.2

$\Sigma\Sigma(\mu)28.98 \div 19 = 1''.42$ $\Sigma\Sigma(+V)369 \ 5 \div 43 = 8.59$ $\Sigma\Sigma(+V)266 \ 5 \div 32 = 8.326$

$\Sigma\Sigma(M)8 \ 36 \div 19 = 0'' \ 44$ $\Sigma\Sigma(-V)365.4 \div 43 = 8.49$ $\Sigma\Sigma(-V)264.9 \div 32 = 8.275$

最后结果值:

$\Sigma\Sigma(\mu) = 146.85 \div 100 = 1'' \ 469 \Sigma\Sigma(V) = 1612. \quad \Sigma\Sigma(M) = 43.74 \div 100 = 0'' \ 437 \Sigma\Sigma(-V) = 161$

$1 \div 213 = 7'' \ 5 \Sigma\Sigma(V) = 1780.1 \div 228 = 7'' \ 8 \quad 4.3 \div 213 = 7'' \ 5 \Sigma\Sigma(-V) = 1777.6 \div 228 = 7'' \ 8$