

大比例尺測量規範

1:5000, 1:2000, 1:1000

H. H. 列別傑夫著

楊 罕 梁再宏 譯
王 湘

人民交通出版社

大比例尺測量規範

(1:5000, 1:2000, 1:1000)

H. H. 列別傑夫著

楊 罕 梁再宏譯
王 湘

人民交通出版社

本规范主要叙述几种基本的控制类型，城市三角网与非城市三角网的布设，多边形测量的标志与计算，水准网的平差方法，控制网与全国性网的系结以及施测工作应提交的资料 and 文件，测图工作和测量组织的组织与一般指示等问题。附录中介绍各种仪器的操作过程及方法。

统一书号：15044·2014-京

大比例尺测量规范

1:5000, 1:2000, 1:1000

Н.Н. ЛЕБЕДЕВ

НАСТАВЛЕНИЕ ПО СЪЕМКАМ
В КРУПНЫХ МАСШТАХ

1:5000, 1:2000 1:1000

РЕДАКТОР ГИГСК НКВД СССР

МОСКВА 1938

本書根据苏联内务人民委员会部国家测量制图总局制定的
1938年莫斯科俄文版本譯出

楊 罕 梁再宏 譯
王 湘

人 民 交 通 出 版 社 出 版

(北京安定門外和平里)

新 華 書 店 发 行

人 民 交 通 出 版 社 印 刷 厂 印 刷

編者：石道全

1954年11月北京第一版 1958年4月北京第五次印刷

开本：33.5"×46" 1/32 印張：7 $\frac{5}{16}$ 張

全書：250,000字 印數：9121-10970册

定价(10)：1.20元

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇〇六号)

目 錄

緒 論	1
I 總則	2
II 測量控制系統	3
III 城市三角網	9
1 三角網擴展方案	9
2 城市三角網的踏勘	11
3 三角點的埋設	13
4 城市三角測量中的角度測量(方向測量)	14
5 三角測量的計算	17
IV 測量非城市地區的三角網	18
1 填充網	18
2 角的測量	19
3 基線的測量和計算	21
4 三角測量的計算	22
V 多邊形網	23
1 計劃圖的製定	23
2 多邊形測量標誌及其固定	27
3 角度的測量	29
4 線的丈量	31
5 多邊測量的計算	34
VI 水準網	36
VII 與全國性網的繫結	40
VIII 對施測工作提交的資料和文件	41
IX 非建築區測量的控制系統	45
1 編製計劃與踏勘	45
2 角的測量	47
3 線的丈量	47
4 小三角測量	48
5 高程傳遞	49
6 內業	51

X 測圖工作	54
1 測量方法与項目.....	54
2 非建築區的平板儀測量.....	56
概論.....	56
平板儀導綫与臨時導綫点(測站).....	59
地物与地貌輪廓的測量.....	61
地貌的測量.....	64
畫圖板併接圖与野外透寫圖.....	68
3. 視距測量.....	69
4 面积水准測量.....	75
非建築區的水准測量.....	75
建築區的水准測量.....	80
通道的水准測量.....	81
5 用比例尺1:1000和1:2000測量建築地段.....	84
通道的測量.....	84
街区内部地物測量.....	90
內業.....	94

XI 关于工作的組織和进行的一般指示..... 94

附 錄

1 比例尺1:5000,1:2000和1:1000的測量圖板名称与圖框格式	97
2 屋頂标型式.....	98
3 三角測量标点的埋設.....	99
4 用全圓測回法測量水平方向的規則.....	104
5 用复測法測量水平角的規則.....	106
6 用全圓測回法測量水平方向的手簿.....	108
7 用复測法測量水平角的手簿.....	110
8 確定V級三角測量中施測归心元素的必需精度表.....	112
9 V級三角網的平差.....	114
10 三角点座标成果表.....	128
11 根据踏勘資料先計算多邊導綫的預定相对閉合差.....	129
12 固定多邊導綫点和水准点的类型.....	132
13 三角測量及多邊導綫測量中測角用的測角仪器、垂准器、瞄准标志的基本校正和檢驗.....	135
14 基綫和多邊導綫边的丈量規則.....	137

15	多邊導線網的量線手簿	141
16	多邊導線測量結果的整理	142
17	多邊導線平差的簡要說明	142
18	關於測量標誌提交政府特別保護的文據 105 號	166
19	三角測點草圖	168
20	多邊導線點的配置和連接略圖	169
21	多邊導線點的座標和高程成果表	170
22	牆上水準點高程成果表	172
23	經緯儀導線測量手簿	173
24	小三角形平差	175
25	地形測量控制導線的工程水準測量手簿	188
26	用補充控制導線保證平板測繪時所敷設的導線點之座標計算	189
27	測量莫斯科近郊所設控制系統之標高計算(三角高程測量)	196
28	補充控制導線點高程計算成果表(幾何水準測量)	198
29	瓦特曼紙的裱糊	200
30	視距標尺的彩色式樣	202
31	平板儀測量手簿的個別章節式樣	203
32	江河湖泊測量中的測深工作	206
33	比例尺為 1:5000, 1:2000 和 1:1000 的測圖板的圖廓的構成	213
34	視距測量手簿	215
35	用排樁或正方形進行面積水準測量時標樁編號範例	216
36	通道的幾何水準測量手簿	219
37	通道斷面截綫	220
38	比例尺為 1:1000 的通道測量草圖	221
39	比例尺為 1:1000 的街區內部測量草圖	(222 頁後插圖)
40	地形測量與大地測量儀器的接收、照料、保管及使用規則	222
41	城市地區測量的科學技術總結提綱	224

緒 論

在第二個五年計劃期間，大部分的大比例尺測量工作和局部的城市測量工作需要進行修正和補充。國民經濟各部門對大比例尺測量工作所提出的各種要求，說明了要對全部大比例尺測量建立一個統一的準則是不可能的。

所以本規範僅敘述在進行大比例尺測量時所包括的主要技術方法及規則，至於涉及個別機關的一些專門問題與要求，則應直接由該機關解決。

本規範中提到了幾種控制的基本類型：市區測量及非市區測量。第一控制類型用比例尺 1:500 的精度來估計，而第二控制類型則採用施測比例尺的精度來估計。

爲了建設工業、水力工程以及其它構築物，如果要求常常在預先指定的非市區內進行測量時，進行解析設計以及將設計圖轉到實地上去，那就必須設立一個有高度精確性的測量控制系統。此外，爲了在沒有指定作爲建築的市區地面上（農業土地，公園地區等）進行建築，則全網和控制系統應與所施測的比例尺相適應。因此，在選擇控制類型時，於個別情況中對測量任務的估計和該地區的發展前途必須詳加考慮。

選擇測量比例尺應當符合於測量任務和對它所提出的要求。控制系統的技術方案確定有適當變更比例尺的必要時，才容許用較大的比例尺進行測量（如：符合 1:5000 比例尺精度的 1:2000 比例尺的測量）。這種比例尺比用地形圖所要求的精度來確定的比例尺還要大。在此種情況下，通常是應當預先在計劃圖中和地形圖中說明。

製定本規範時，運用了工作經驗，並考慮了 15 個正在實行大比例尺測量機關的意見。其中有：Горгеосъемка, Мосoblпроект, Ленoblпроект, Геодезическая контора моссовэта, Саратовский облгипрогор, Уралгипрогор, Азхоркрайпроект 及其他單位。

隨着本規範的出版而廢除 1935 年出版的「大比例尺測量技術手冊」《Техническая инструкция по съёмкам крупного масштаба》和 1933 年出版的「城市測量基本技術手冊」《Основная техническая инструкция по съёмке городов》。

蘇聯內務人民委員部國家測量製圖總局

Ⅰ 總 則

§1 比例尺爲 1:1000 和 1:2000 的地形測量平面圖，其目的在於提供下列詳細的必要的資料：

a) 爲了設計新的與改建現有居民點的詳細計劃的擬定和實現，以及爲了設計修建和興建工業企業所需的資料。

б) 以詳細規定的地形測量爲基礎的工程技術勘測所需的資料。

в) 使用土地爲精耕形式時進行農業土地清理所需的資料。

г) 爲了詳細地區別礦床地質物和探求必須精確繪於地形圖上的探井鑽孔與坑道深度內的礦藏，以及爲詳細計算有益礦物貯藏量所需的資料。

д) 設計各個工程建築物所需的資料，如：水路及陸路交通線、動力系統、改良已開墾與正在開墾的地帶的土壤以及改建公營企業等等。

§2 除上述目的外，比例尺爲 1:5000 的地形測量平面圖，同樣是提供下列所需的資料：

a) 爲設計新居民點和改設現在居民點而製定計劃草案所必需的資料。

б) 在各種不要求更詳細的測量對象的地形特徵的情況下，計劃分配大片獨立土地作爲配置技術與農業構建物和精耕農作物所必需的資料。

§3 在詳細考慮測量任務的基礎上，進行測量工作的工程測量機關和使用測量資料的工程設計機關的代表應按順序專門地，預先地和協同地來討論解決有關在每一情況中採用某一種比例尺的問題。

§4 在高斯——克呂格 6° 、 3° 帶的座標系統內或任意帶內，進行大比例尺的地形測量。爲了在計算基點和圖根點的座標時簡化手續起見，可以將縱座標減少到任何數百公里的整數字，或採用緯度爲十分的倍數的點作爲縱座標的起點。

§5 用整幅板進行大比例尺的地形測量，與用部分圖板測量相同。

每一幅圖板的有效面積由圖廓決定。

比例尺爲 1:5000 的有效面積爲 40×40 公分或 2×2 公里 = 400 公頃。

比例尺爲 1:2000 的有效面積爲 50×50 公分或 1×1 公里 = 100 公頃。

比例尺爲 1:1000 的有效面積爲 50×50 公分或 0.5×0.5 公里 = 25 公頃。

因此，一個比例尺爲 1:5000 的整圖板，就包括四個比例尺爲 1:2000 的圖板，和十六個比例尺爲 1:1000 的圖板。

圖板的名稱按照測量的比例尺確定(附錄 1)。

用非整幅圖板進行測量時，以所施測地段的地形來決定測量界限。

附註：根據測量目的和使用測量資料的便利性，在測量時可以採用其他尺寸的圖板和平面圖。

§6 在現有和專門作成的，用填充控制系統（經緯導線和水準導線）的方法來加密的主要的三角網、多邊網和水準網的基礎上，進行大比例尺的地形測量。

§7 當用比例尺1:5000測量時，假如測量基礎控制網繫於國家網，除直角座標外，那就應當計算簽註在圖板上的圖廓點地理座標。在比例尺1:2000和1:1000的測圖板上僅須標明高斯——克呂格座標系統起點的地理座標。

簽註圖板角座標的例子示於附錄33中。

§8 進行該比例尺的大比例尺地形測量時，應使全部測區的精度一樣。

II 測量控制系統

§9 大比例尺地形測量，按照施測區域大小及測量比例尺與使用地區的目的，可根據下列幾種基本控制測量進行：

- a) I、II、III、IV、V級三角測量 and 附加其上的補充點測量；
- b) I、II及III級的市區類型的三角測量；
- a) 精密、I、II及III級的多邊測量；
- r) I、II、III及IV級的水準測量。

§10 作區域測量時，為確定測量工作的範圍與種類，按地區面積的大小，可分為下列數級：

- I級——測量面積大於100平方公里；
- II級——測量面積為50平方公里至100平方公里；
- III級——測量面積為25平方公里至50平方公里；
- IV級——測量面積為10平方公里至25平方公里；
- V級——測量面積小於10平方公里。

附註：當確定城市區域級別時，必須將市區所有的面積分為建築區與非建築區，此外，還要考慮到經濟條件和該城市今後發展遠景。

§11 大比例尺測量的平面控制系統：建築區及指定為建築城市地區部份的平面控制系統以及村鎮土地與工業企業的平面控制系統都是用來保證1:500比例尺測量的；除I、II級三角測量外對城市其他地區平面控制系統是用來保證所施測的比例尺；I、II級三角測量擴展程序敘述於§20中。

§12 按測區面積，經緯儀導線點，I、II和III級的多邊網點，I、II和III級城市的三角點，可以作市區測量的平面控制系統（以比例尺1:500來計算）。以下列方式建立測量控制系統。

a)在V級區域內（約10平方公里）：

1)當測量面積小於10公頃的區域時，整體平差的經緯測圖導線網就是控制系統。

2)在面積10至100公頃的區域內，建立III級多邊網為測量控制系統，其結點間的導線長度不超過1公里。

3)當測量100至1000公頃面積的區域時，II級多邊測量即為控制系統，其結點之間的導線長度不超過2公里，而且II級多邊測量是用III級多邊測量加密的。多邊網在以上(2)、(3)兩種情況下應具有這種密度，使支於多邊網點上的測圖導線長度不超過本規範有關各節所載明的長度。

5)在IV級區域內（10至25平方公里），結點之間不大於3公里的導線長度的I級多邊網是控制系統，I級多邊測量是用II級、III級多邊網加密的。但應使經緯儀導線不超過本規範有關各節所載明的範圍。

b)在III級區域內（25至50平方公里），建立從II級開始的市區三角網為測量控制系統。通常在測量網中心的基線時，其基線長不應小於1.5公里。

用從I級起的多邊導線加密三角網。

r)在II級區域內（50至100平方公里），建立從I級起的城市三角網作為控制系統時，需要設立二條基線來控制三角網。基線長不應短於2.5公里。當市區三角網不繫於國家三角點時，根據天文的觀測在其中的一根基線上確定經度、緯度及方位。三角網用全部三個等級的多邊網加密。

a)在I級區域內（大於100平方公里），控制系統的建立與在II級區域內一樣，其差異僅在於I級比較II級三角測量的邊長些，I級每經25公里需進行基線測量，基線長不應短於3.5公里，而經度、緯度及其方位，必須在每條基線上確定。

§13 對於在§12中所敘述的各種平面控制系統，如果以代替方式在經濟及技術上合理的話，多邊網及經緯儀導線則可以用適當級的三角網代替。進行上述代替時，應遵循下列各項：

1)以III級三角測量代替精密多邊測量；

2)用被連續方向所確定的III級三角測量補充點代替I級多邊測量；

3)以V級三角測量代替II、III級多邊測量；

4) 以小三角測量代替經緯導線。

§ 14 城市非建築區以及非市區地面的大比例尺地形測量平面控制系統的工作應在下列範圍內進行：

a) 在Ⅶ級區域內（小於10平方公里）測量比例尺為1:1000時，小於100公頃的測量面積，以經緯儀導線網形式建立控制系統，這些導線進行整體平差。在面積為50與100公頃的地區內，經緯儀導線中的角度用經緯儀測量，而計算的精度不應低於30'。

在面積為100至250公頃的測量地區內，用Ⅲ級多邊網作為控制系統，Ⅲ級多邊測量按每塊（25公頃）圖板以導線長0.7至1公里計算，而敷設的Ⅲ級多邊網用經緯儀導線加密。

面積為250至1000公頃時，被Ⅲ級多邊網加密到面積約在50至100公頃方格的Ⅱ級多邊測量為控制系統，在方格內敷設經緯儀導線。

6) 在Ⅶ級區域內測量比例尺為1:2000時，測量200公頃面積時整體平差的經緯儀導線網作為控制系統。

面積在200至500公頃時，Ⅲ級多邊導線可作為控制系統，並按每塊（100公頃）圖板約2公里導線計算。面積在500至1000公頃時，敷設Ⅲ級多邊網及經緯儀導線所加密的Ⅱ級多邊測量作為控制系統。

b) 在Ⅶ級區域內當測量面積約400公頃，而測量比例尺為1:5000時，敷設經緯儀導線作為控制系統。當測量面積為400~1000公頃的區域時，敷設Ⅲ級多邊網作為控制系統。

r) 在Ⅳ級區域內（10至25平方公里），邊長為1至3公里的Ⅶ級三角網為測量控制系統，因此在比例尺1:5000時，邊長為2至3公里，比例尺1:2000時，邊長為1至1.5公里。

用比例尺1:1000的測量區域，要敷設為Ⅶ級點所加密的邊長為2至5公里的Ⅲ級三角網。

運用全部大比例尺測量時，以Ⅶ級補充點及經緯儀導線加密Ⅶ級三角網。

д) 在Ⅲ級區域內（25至50平方公里），測量比例尺為1:5000時，以邊長為3公里的Ⅶ級三角網為控制系統。

比例尺為1:2000時設立Ⅱ級三角網作為控制系統。

在兩種情況中，可用Ⅶ級補充點及經緯儀導線加密控制網。

e) 在Ⅱ級區域內（50至100平方公里），邊長為2至5公里的Ⅲ級網是控制系統，同時約3公里的邊長適宜作比例尺1:5000的測量，而約2.5公里的邊長卻適宜於比例尺1:2000的測量。

以三角点保证大比例

測量比例尺	施測面 (平方公里)	測圖板 数量	II 級 填 充 網		III 級 三 角 測 量	
			边長(公里)	控制点数量	边長(公里)	控制点数量
1:5000	10	2.5	—	—	—	—
1:5000	25	6.25	—	—	—	—
1:5000	50	12.5	—	—	—	—
1:5000	100	25.0	—	—	約 8.0	5~10
1:5000	250	62.5	約 5.0	10~15	—	—
1:2000	10	10.0	—	—	—	—
1:2000	25	25.0	—	—	—	—
1:2000	50	50.0	—	—	2.0~3.0	10~15
1:2000	100	100.0	—	—	2.0~3.0	20~30
1:1000	10	40.0	—	—	—	—
1:1000	25	100.0	—	—	2.0~3.0	4~6

附注：1) 表中所引用的三角点数量未估計到以多边形網可能代替三角網，所述三角点的数目为大概数量，可能由于地方条件不同而改变。

2) 必須注意到为保證大比例尺測量而敷設的III級三角網，按其边長及確定座标的精度都与国家III級三角網不符。

尺测量的大概标准

IV 級三角測量		V 級三角測量		V 級補充點		控制點 的總數	每塊圖板 控制點的 總數
邊長 (公里)	控制點 數量	邊長 (公里)	控制點 數量	邊長 (公里)	控制點 數量		
—	—	1.0~2.0	8~10	—	—	8~10	3~4
—	—	2.0~3.0	8~10	1.0~2.0	8~10	16~20	2~3
—	—	2.0~3.0	10~15	1.0~2.0	20~30	30~45	2~3
—	—	2.0~3.0	10~15	1.0~2.0	25~30	40~55	2~3
約 3.0	10~15	2.0~3.0	25~30	1.0~2.0	55~90	100~150	2~3
—	—	1.0~1.5	10~12	0.5~1.0	10~18	20~30	2~3
—	—	1.0~1.5	20~30	0.5~1.0	20~30	40~60	2~3
—	—	1.0~1.5	35~40	0.5~1.0	35~65	80~120	2~3
—	—	1.0~1.5	50~80	0.5~1.0	80~160	150~250	2~3
—	—	0.5~1.0	20~30	0.25~0.50	60~90	80~120	2~3
—	—	0.5~1.0	20~30	0.25~0.50	160~240	184~276	2~3

5) 基本控制系統導綫，在藉 20 秒的經緯儀測量角度而預先建立的情況下，表內所載明的全部控制點數量，因部分刪除 V 級填充網點及 V 級補充點而減少二分之一至三分之一。

網以Ⅴ級基本點，補充點及經緯儀導綫加密。

ж)在Ⅰ級區域內(大于100平方公里)，設立邊長約5公里的Ⅲ級網作為比例尺1:5000測量時的控制系統，比例尺1:2000時，即設立Ⅱ級填充網。

網用Ⅳ級補充點和經緯儀導綫加密。

§ 15 在§ 14中指出的三角測量、多邊測量及經緯儀導綫測量可按照下列關係互相代替：

1)小三角測量——經緯儀導綫。

2)Ⅴ級三角測量——Ⅱ、Ⅲ級多邊測量。

3)Ⅲ級三角測量——Ⅰ級多邊測量。

4)Ⅱ級填充網——精密多邊測量。

§ 16 假使在用一種大比例尺施測的區域內，同時或今後在某些部分，將以更大的比例尺進行測量，則這些部分的控制系統精度必需根據這些大比例尺計算。

在特殊情況下(如：用精確的解析法將設計圖轉到實地上去時)，在對必要精度及測量方法預先作理論估計的基礎上，容許建立比測量比例尺所要求的精度還要大的控制系統。

§ 17 在計算非建築區域大比例尺測量的控制系統所必需的基本三角點的大概數量時，應遵循在6~7頁中所引用的表。

§ 18 大比例尺測量的高程控制系統以下列形式建立：

а)在Ⅴ級區域內(小于10平方公里)作市區測量時，敷設Ⅲ級水準網作為控制系統。在其他情況下，Ⅳ級水準測量為控制系統。

б)在Ⅳ級與Ⅲ級區域內(10至50平方公里)，Ⅲ級水準測量是高程控制系統。在非建築區測量時，Ⅲ級水準測量以Ⅳ級水準測量加密。

в)在Ⅱ級區域內(50至100平方公里)，作城市測量時敷設Ⅱ級水準網作為高程控制系統。并用Ⅲ級水準測量加密Ⅱ級水準測量。在非建築區域內，則用Ⅳ級水準測量加密。

在另一種情況下，被Ⅳ級水準測量加密的Ⅲ級水準測量作為高程控制系統。

г)在Ⅰ級區域內(大于100平方公里)，敷設Ⅱ級水準測量作為高程控制系統。而作城市測量時允許敷設Ⅰ級水準測量，在所有情況下，加密Ⅱ級水準測量象Ⅱ級區域所述一樣(«Б»條)。

§ 19 遇必要時：水準測量的“級”可不依據測量面積大小來提高，并在地

段上應有比 § 18 所載明的更高精度的高程基礎。

III 城市三角網

1 三角網擴展方案

§20 在測量城市地區時，I 級和 II 級三角網的建立須考慮到使三角網在適當的加密時，可以按其精度，在城市的整個地區上，以 1:500 的比例尺來進行精密的測量。

建立城市的 III 級三角網以及對建築區控制系統繼續加密，也必須保證能進行比例尺 1:500 的測量。

在非建築區內，III 級三角網和補充的控制系統的精度及密度，用施測的比例尺來計算。當用 1:1000，1:2000 及 1:5000 的比例尺進行測量時，它們根據 §14、67 和 91 來建立。

當進行城市測量時，三角網不但要控制建築區，而且要控制農業用地。同時建立三角網要考慮到在必要時有向任何方向擴展的可能性。

下列數字是城市三角網各個等級的特點：

等 級	三 角 形 邊 長	測 角 的 均 方 誤 差
一 級	6 ~ 12 公里	$\pm 0.6'' \sim 1.0''$
二 級	4 ~ 6 公里	$\pm 1.2'' \sim 1.5''$
三 級	2 ~ 4 公里	$\pm 2.0''$

§21 I 級城市三角網的形狀應該是近似等邊的三角形。

這些三角形的結合應該用對角線方向來加強。簡單三角鎖或沒有附加對角線方向的中心形系的測網不宜用於城市測量。因為這種三角網在某些地區不能保證城市三角網點的座標所規定的必須精度。

I 級點應平均佈滿全測區。全部點應整體平差。

§22 I 級三角網的角度不應小於 40° 。

§23 I 級三角網的邊長應在 6~12 公里範圍之內，而對角線方向的長度不應超過 20 公里。當在 II 級地區內(50 平方公里~100 平方公里)建立 I 級三角網時，三角網的邊長適宜縮短到 6~9 公里的範圍內，而對角線方向的長度縮短到 12 公里。

§24 爲了加密 I 級城市三角網，須擴展 II 級測量網。II 級網點以及 I 級網點應平均佈滿全測區，並規定各點之間的平均距離爲 4 公里左右。當踏勘 II 級點時應考慮到把 I 級城市多邊形導線和點連接起來的可能性。

II 級點主要是以插入單獨點或在 I 級三角網之邊與點間插入三角形網來確立的。若在 I 級三角點之間插入單獨點來建立 II 級三角網時，每個 II 級點應以朝向 I 級點的三個連續方向來決定。根據這三個連續方向可得出可靠的結果。

當設置 II 級三角網時，應以選擇好了的對角線方向來達到每個 II 級網點所規定的強度。

在一切場合下，用來確定 II 級網點方向的長度不應超過 10 公里。

§25 當測量 III 級地區 (25~50 平方公里) 時，II 級城市三角測量是測量工作的主要控制網。在這種場合下，§ 21~22 中所規定的關於擴展 I 級網的資料也完全適用於 II 級網的擴展。

II 級三角網的邊長應在 4~6 公里範圍內，而對角線方向長度不應超過 7~10 公里。

§26 III 級城市三角測量的主要用途是建立控制點網。

這些控制點按其已確定的密度和精度，允許把 I 級多邊形導線建於其上。根據這一點，III 級點和高級點間應有控制網點，這些控制點相互間應保持 2~3 公里的距離。按照地區條件，在某些地方，這樣做很困難，所以 III 級點可以用精密多邊導線點來代替。

§27 III 級點主要是以插入單獨點或在高級網之邊和點之間插入三角形網來決定的。

§28 III 級點爲單獨點時，每個點應以兩個具有高級點的，位於不小於 60° 角處的，連續方向和補充增強的連續方向來確定，或者以具有兩個高級點的前方交會，或者以朝向三個高級點的後方交會來確定。

在以插入三角形來確定 III 級測點時，應加入補充對角線，以便可靠的確定被插 III 級網的每個點。

§29 在一切場合，爲確定三角點而取得的方向長度不應超過 5 公里。

§30 城市三角測量的 IV 級點規定用來將方向角傳遞到多邊網和 I 級多邊導線的轉折處，或規定用來作爲控制點進行平板儀測量。爲了多邊導線的平差，城市三角測量的 IV 級點座標不能充當控制點來控制多邊導線。IV 級點用單獨點的插入來單獨確定之，每個 IV 級點應以不少於三個方向的前方交會或四個方向的後方交會來確定。

§31 當在 I 級區域內進行 I 級城市三角測量時，基線應按全國性三角測量 I 級基線測量規範所規定的精度來測量。

每根線尺計算出的各段的長度，其互相間的差數不大於 $4\sqrt{k}$ (公厘)。這裏 k 代表以公里計算的各段的長度。根據分別的往測和返測所得出的基線全長(預先改正基線成水平)彼此之間相差不應大於 $6\sqrt{k}$ (公厘)。

在 II 級區域(從 50~100 平方公里)內的 I 級網中的基線用 3~4 根鋼鋼線尺來測定，其精度不低於 1:800000。在 II 級三角測量中，基線可用兩根鋼鋼線尺來測定，其精度不低於 1:500000。

測定基線精度的計算應按下列公式進行：

$$m = \pm \sqrt{\frac{[\delta\delta]}{q(q-1)}},$$

式中： δ ——在一個方向內用每一根線尺測量得出的長度與基線平均長度的差數；

q ——線尺數量。

當基線是三角網的一邊時，後者的測定可按下列精度計算。

a) I 級三角測量——不低於 1:300,000

б) II 級三角測量——不低於 1:150,000

§32 基線的測量和線尺檢定按照全國性 I 級和 II 級三角測量的測量規範的要求來進行。

§33 按照測角圖形和測角的精度，在 I 級三角測量中基線網應保持起算邊的平均相對誤差不大於 1:300,000；在 II 級三角測量中不大於 1:150,000。

§34 在 §12 所規定的情況下，經度、緯度和方位角的確定應達到下列平均誤差。緯度 $\pm 0.4''$ 左右，經度 $\pm 0.5''$ 左右，方位角 $\pm 1.0''$ 左右。

2 城市三角網的踏勘

§35 市區三角測量工作是從對測量有關方面作全面觀察和研究必須進行三角測量的地區開始的。然後擬訂三角網的計劃圖。

擬訂三角網的計劃圖以後，在野外對三角網進行詳細踏勘。三角網及點的最後選定應作為踏勘的結果。

選定高級三角網點時，應考慮到在其基礎上建立低級網的可能性。選定低級點時，應考慮到把 I 級多邊導線和低級點連結起來的最便利條件。

在個別場合，低級點的踏勘可以在高級三角測量標誌設立以後進行。