

教材之一

地 形 學 摘 要

安

人員訓練班印

地形學摘要目錄

第一章 地形之見解.....三

第一節 地質.....三

第二節 交通綫.....二

第三節 森林.....三

第四節 居住地.....四

第五款 房屋.....五

第二款 牆圍.....五

第三款 獨立物體.....六

第四款 居住地之附屬地.....六

第五節 地類.....七

第六節 地形變形地.....六

第七節 河川.....九

第一款 河川各部之名稱.....九

第二款 流速及流量示.....二〇

地形學摘要目錄

第三款 附屬諸設備.....六

第八節 諸水.....六

第九節 本地.....一三

第十節 山地.....二

第一款 山.....二

第二款 斜面.....一四

第三款 谷.....一五

第十節 海岸線.....一七

第一款 海岸之形狀.....一七

第二款 港灣及附屬諸設備.....一七

第二章 地形圖之現示法.....一八

第一節 比例尺.....一八

第一款 比例尺之指示法.....一八

第二款 比例尺之大小.....二〇

第三款 比例尺之表示法.....二二

第二節 地形圖圖式.....二三

第一款 平面圖式.....二四

第二款 水準圖式.....二六

其一 曲線式之要領.....二六

其二 曲線之等距離.....二七

其三 曲線間隙與地面傾斜.....二七

之關係.....二七

其四 曲線之記載法.....二九

其五 曲線式之利害及用途.....二九

第三款 其他之圖式.....三一

其一 變形地.....三一

其二 水線.....三一

第四款 註記.....三三

其一 平面圖之註記.....三五

其二 水準圖之註記.....三八

第三章 地圖之利用.....三九

第一節 距離之測定.....四〇

第一款 直線距離.....四〇

其一 圖解法.....四六

第二款 曲線距離.....四六

第二節 面積之測定.....四五

第三節 標高之測定.....四五

第四節 傾斜之測定.....四五

其一 地面傾斜與地線.....四五

其二 傾斜之測定.....四五

第五節 斷面圖.....四四

第六節 地圖與現地之對照並方位之測定.....四五

第七章 測板測圖.....五〇

第八章 要圖調製.....四八

第九章 路上測圖.....四九

第十章 測板測圖.....五〇

| | | |
|-----|---------------|----|
| 第一節 | 圖根測量 | 五〇 |
| 第一款 | 道線圖根 | 五一 |
| 第二款 | 道線法之計算及手簿之記載法 | 五二 |
| 第三款 | 交會圖根 | 五二 |
| 其一 | 前方交會法 | 五二 |
| 其二 | 後方交會法 | 五三 |
| 其三 | 側方交會法 | 五四 |
| 其四 | 道線法與交會法並用 | 五四 |
| 其五 | 各種交會法之利害及用途 | 五五 |

| | | |
|-----|---------------|----|
| 第四款 | 交會法實施之注意事項及原則 | 五五 |
| 第五款 | 交會圖根之利弊及其用途 | 六〇 |
| 第二節 | 碎部測量 | 六〇 |
| 第一款 | 光線法 | 六〇 |
| 第二款 | 半道線法 | 六一 |
| 第三款 | 三角測量 | 六一 |
| 第四款 | 縱橫線法 | 六一 |

地形學精要目錄

地形學摘要

第一章 地形之見解

地形者 綜合地貌地物之謂也，種其地貌地物中之各個部分，曰碎部。地貌 即地面之形狀，如高低，起伏，及斜面之狀態是也。地物 即現存於地上不動性之物體，如房屋，交通線等是也。地形影響於軍事甚大，而其價值，則雖在同一地形上，多有依敵情，及我軍之目的與兵力等，而起變化者。

第一節 地質

按陸地地質，區分爲岩石地，砂地，粘土地，濕潤地，因其種類，影響於軍隊之行動，射擊之效力，工事之難易，及宿營之便否，人馬之健康。

岩石地 在山地者居多，有露岩，散岩，頽岩，流岩之別，依天候時令變化者甚少，然行軍之際，妨礙甚多，又彈丸之危害增大，且工事通常至難。

砂地 在河海沿岸者居多，其廣大者謂之砂漠，諸兵通過困難，車輛尤甚，而炎熱之際，有害人馬之健康，一般射彈之觀測較易，而砲兵射擊之際，飛揚塵埃，敵易認識，工事掘藏難易，因乏凝集力，故須被覆。

因製砂漠地面積大，堆砂沒腳，行軍困難，又因烈風屢起，工事常被埋沒，飲水及燃料亦不易得，故不適露宿。

粘土地 其含有多量之砂者，謂之砂質粘土地，通過之難易，係乎含砂之多，與天候，其乾燥者，通過雖易，而行軍與展望，因塵埃甚之困難，又降雨時，通過軍隊之數愈多，路面泥濘之度愈大，此地於射擊之觀測，及軍事之實施，均不困難，然砲兵發射之際，揚起塵埃，有被敵容易認識之弊。

濕潤地 係濕地，水田，泥地等之謂，其價值則依種類與廣袤而異，但除結冰時外，一般殆難通過，若遇天晴乾燥時，少數之徒步兵，或乘馬兵，有時可得通過，其於射擊之觀測，及工事之實施，均甚困難。

第二節 交通線

交通線 即道路，鐵路，通信線，航路是也，因行軍之輸送，通信等，於軍事上有重大之價值，稱交通綫脈絡之狀態，曰交通綫。

道路 依方向，路幅，構造，兩側之景況，通過地之狀態，及平行路分歧路之有無，而異其價值。

路幅 關係於行軍隊形，及行軍長徑，影響於戰鬥準備不少，至道路構造之良否，殊於通過之難易有關，曲半徑之大小，傾斜之緩急，及天候之關係，均影響及於行軍速度，又道路兩

側之景况，致使展開，及戰鬥動作，有難易之別。

隘路 卽道路兩側之土地，不容戰鬥展開，或甚爲之限制者，如橋樑及貫通密林，水田，街市，山地等之道路是也，其價值，則因其位置，種類，長徑，周鄰之地形，迂迴路之有無，及通過部隊之兵種，兵力而異。

道路 在我國行政上，分爲國道，省道，市道，縣道，鄉村路，無定路，小徑等，又由橫斷面之形狀，分爲地平道，凸道，凹道，山腹道，隧道，棧道等數種。

鐵路 輸送人馬，材料，及軍需品，殊爲重要，其價值，因位置，種類，材料之多寡，綫路之數，及其狀態而異。

通信綫 卽電信，電話，爲作戰上最重要之通信機關，可迅速傳達命令，通報，報告等，故利用甚廣。

航路 卽海洋，大湖，河川等，可供船舶航行之水路是也，其價值，則視海洋及大湖，河川之景况，季氣候之交感，通航船之搭載力，及通過之方法等而有差異。

第三節 森林

森林 一般妨礙通視及運動，有使滯留毒瓦斯之害，因成立，疏密，樹齡，樹木之種類，而異其價值，其成立之狀態，有天然林，修成林，疏林，密林，人工林，枯木林，燒木林，伐木林之別，由樹木繁茂之度，別爲疏林，密林，由樹木之年齡，及其成長之外觀，有分爲幼樹林，狀樹木，及老樹林，又由樹木之種類，區分爲闊葉樹林，鍼葉樹林，竹林，雜樹

林四種。

樹木大而未成森林者，謂之獨立樹，遠隔居住地、森林等、尙可望見之獨株，謂之特出樹，沿道路、鐵路、河川等之緣，列植之樹木，謂之行樹，均堪充良好之目標物，並爲見解地圖之憑據。

天然林 即樹木自然蕃殖，其大小各種之樹木，錯雜繁茂，並有荆棘茅篠，蔓生於其間，除道路之外，一般殆難通過。

修成林 爲促良木之生長，伐荆棘，開道路，而加以若干之工事者。
人工林 使樹木有一定之間隔而列植之，並有通過之林道，而一般通過容易，方向易明

，堪爲露營地之用。

枯木林 即樹木因鑛毒及蟲害而枯死者，燒木林 即樹木被山火之燒落枝葉者，此等雖不妨展望，然通過則易。

伐木林 即樹木因舊株發生之新樹，而待期採伐者，依其時期而異其價值。

幼樹林 既少掩蔽，軍隊運動困難，老樹林 易於通過，掩蔽良好，通常適爲露營地。

闊葉樹林 由闊葉之樹而成，針葉樹林 由尖葉之樹而成，竹林 由竹而成之林也，雜樹林者，由闊葉樹針葉樹及竹之二種以上，混合而成，其一種至少約占三分之一之樹林也。

居住地 第四節 居住地 區分爲城鎮，村莊，街市等，軍隊之指揮及運動，居住地較之森林，更爲困難

，然於休養，及軍需品之補充，甚爲便利，其價值，由位置、大小、周緣之形狀，內部之景况而異，概與森林略同，他如建築物之種類，牆圍之有無，房屋集團之景况，亦與有關係焉

城鎮 爰爲物質輻輳之所，卽主要之交通線，亦會合於斯，以是交通與休養，均稱便利，軍隊可築圍宿營。然空地甚少，常難獲相當之集合場。

村莊 宿營，較諸城鎮，雖有疏散軍隊之害，但易於選定便利之集合場及繫馬場。

街市 部落較大，居民多營宿商業，房屋連簷，而交通之機關亦稍備。

第一款 房屋

房屋 按其建築材料，有石造房屋，木造房屋之別，石造房屋，一般利用爲掩體，惟砲彈之破片飛擊，有危害之虞，木造房屋，雖無此害，而因易罹火災，故僅用爲遮蔽而已。

房屋之孤立者，稱爲獨立房屋，數屋聚成一區者，謂之集團房屋，獨立房屋，有易爲目標，致受敵砲火集中之害，而集團房屋，往往堪充陣地之支撐點，利於防禦，惟內部之交通頗難。

房屋除住宅外，按其用途，有學校、官署、製造所、廟宇、祠堂、水車房、病院等之別，房屋不僅與戰鬥宿營，有直接之價值，並能助地圖之見解，及充各種之目標。

第二款 牆圍

牆圍 有濠、土圍、牆、棚等，而因其位置、種類、構造、及幅員等，或爲障礙物，或爲掩護物。

濠 以人工築造，兩岸成爲規正，分水濠，乾濠，水濠者時常湛水，乾濠則一歲中通常無水，若遇大雨，則水淋漓。

土圍 由積土所成之圍也。

牆有生籬、竹垣、板牆、石牆、坊塔牆等。

棚 有鐵棚、木棚、埒等。

第三款 獨立物體

獨立物體 有從遠距離可得望見之高塔、鐘樓、紀念碑、煙筒等，又有接近時始可望知之門、牌坊、僧墓，立像、立標等，有時堪充軍隊行進射擊等之目標，或利用為展望哨所，或為地圖見解之憑據等，比較有重要之價值。

土堆以水曲線，難以顯示者，即為天然，或人為之獨立小隆起部。

第四款 居住地之附屬地

居住地之內部及周鄰，往往有庭院、園圃、叢樹、苗樹地、花園、墓地等，此等諸地，雖因植物之大小、疏密，及其設備等，而異其價值，而一般妨害展望、射擊、及運動者不少。

庭院 即房屋側邊之空地。

園圃 在房屋之附近，並常有牆，即謂之有樹木、竹林、花果、蔬菜、假山、泉水等之地域。

叢樹 即所植栽之小樹木之集合者。

苗樹地 乃供給植林者之樹木，以培養稀樹之地。

花園者 供人之愛翫，栽培小花卉地之謂。

第五節 地類

地類者 即將地面上所有之植物而分類之。如田、園圃、荒地、草地等是也。而展望及運動之便否。依其種類、季節、及植物繁茂之度，而有差異。

田 有隨時令乾涸，與四時湛水者，前者謂之旱田，後者謂之水田，其水過深，非用小舟不能往來者，謂之深水田。

旱田之表面，大概堅硬，諸兵皆可通過，水田及深水田，通過之難易，因泥水之深淺而殊，深水田殆常有不容通過者，故均屬攻防兩者之障礙。

園圃 有耕地，桑田、茶田、果園等之別。

耕地 多植五穀，蔬菜等類，其植物概無一定，方其繁茂時，展望及運動，均覺困難。

桑田及果園等，雖視其木之大小，疏密，而有差異，然一般皆妨害展望、射擊、及運動。

荒地 卽未經開墾，或曾經開墾，而長久無人經營者，如荒蕪地、荆棘地、矮松地、篠地等，一般妨害展望，通過困難。

草地 卽經少許人工所蓄植，其景况往往與荒地相等，草地而有牧養畜類之設備者，謂

之牧場。

第六節 變形地

變形地 地質受外力作用，有雨裂、崩土、流土、露岩、頽岩、流岩、流沙、沙阜等，為現示通過、遮蔽、障礙等之景况也。

雨裂 亦稱地隙，即於傾斜徐緩之高地斜面，屢為雨水所侵蝕，而成之溝孔也。

崩土 即土地之崩壞，而為斷崖之謂。

流土 即土質鬆鬆之秃山，除矮松外，不長他種植物之崩潰地。

露岩 即岩石之露出於地面者。

散岩 即散在於地面之岩石與岩塊也。

頽岩 即岩石之崩壞而成絕壁之謂。

流岩 即溶岩之流出者。

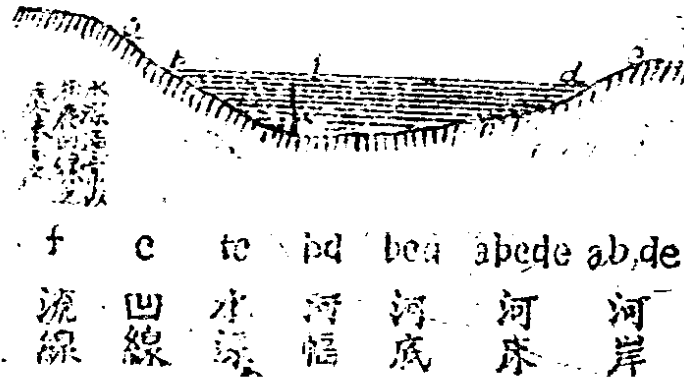
流沙 即沙之流出者。

沙阜 依風之運搬作用，而起土沙之堆積之地區，其舊者，雖安定生長植物者，新者則遊動而無一定之形狀。

第七節 河川

河川之價值 因其位置、河幅、水深、流速、河底，及河岸之景况，附屬諸設備而異。

第一圖
河川之橫斷面



河川因其位置，流速之狀態等，而各異其名稱。
江河之大者，通常除依橋樑及渡船之外，渡河極形困難，因此江河之橋樑，極為重要，有平時設置防護者。

溪流 到處皆可徒涉，論其價值，當視水河及兩岸之
景况若何，有時亦足成爲極大之障礙者。

海岸河 爲流路短，而直朝於海者，其傾斜較大，平
時水量雖小，遇降雨融雪時，添水最速，常有斷絕交通之
患。

潮入河 謂河川之下流部，滿潮之際，潮成反流，故
其景况，依潮汐時之於滿潮異。

支流 依潮流時之於滿潮異。往往可利用爲躲避敵眼，而行渡河準備
者。

溝渠 因排水之目的所構設之水路其在軍事上往往成爲
障礙，有時與河川同價值。

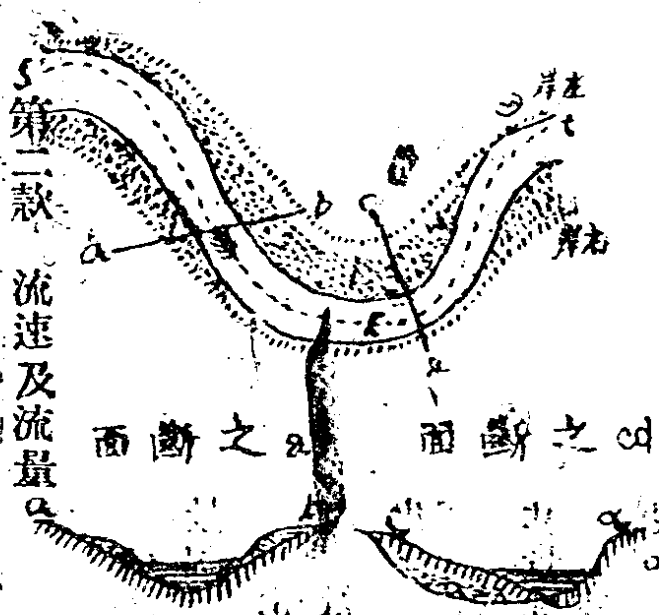
第一款 河川各部之名稱

河川 概由河床（河身）、河水二部而成。（其各部名稱如第一二兩圖所示）。

地形學摘要

河床 即能容流水之凹部。河床中順流水方向之最深線，謂之凹線。凹線中之一部，為被河水侵沒之地面，謂之河底。又界限至水流之緣邊，謂之河岸，面向下流之右方，謂之右岸，左方謂之左岸。

圖二第



河水即河床內流行之水流。其水面之幅，謂之河幅，自凹線至水面之垂直距離，謂之流水深，與凹線相應之水面之線，謂之流線。水流之中，以此部為最急，而流線之位置，依河川之狀態，可得判之，河床因水蝕，為之彎曲，而水路偏於一岸時，則凹線常偏於彎曲部之外方，兩岸之傾斜，因之此岸急而彼岸緩。

河水因水量之增減，有高水平水、低水之稱，平時水達之處之水涯，稱常水涯，每年漲水時，水達之處之水涯，稱曰高水界。

流速者 即流水在一秒鐘內，所流之速，其速度純係乎降低及流量，通常流速約五十分之一者，謂之緩流，約一公尺者，謂之常流，約二公尺以上者，謂之急流。

流量者 卽一秒鐘流過河床某橫面之水量。

流速與流量，於渡河、架橋、設堤、及利用爲給水或水力等，大有關係。

第三款 附屬諸設備

河川有渡河點，或保護河岸，或修正流路，或調節流量，或測定水量之變化等諸設備。

橋梁 因其位置、種類、強度、及橋幅等，而異其價值。

渡船塢 因其位置、設備、渡船法之種類，船之搭載量等。而異其價值，而天候與水量之增減，尤與渡河之動作，有難易之分。

徒涉場 因其位置、水深、幅員、流速，河底之性質，及河岸之景况等，而異其價值，但水量之增減，渡過亦有難易之分，甚有全然不能渡過者。

護岸物 對於水蝕，爲欲直接保護河岸，故列植樹木，而以木石、篾籠、束柴等，被覆之，或設防波柱，而因其種類，有乘船、上陸、徒涉等之難易。

制水 爲欲轉換河流之方向，成規正流路，由河岸與水流成直角方向，突出河床內所設之築堤也。

堰及閘 堰爲調節流量，橫斷河床所設之構築物，有特設水閘，儲置餘水者，其價值視其構造大小等而異。

量水標 爲測定水深之增減所設者，便易知河水之變化，及爲架橋等時之依據。

第八節 諸水

諸水 因位置、大小、周鄰之地形、水深、並底部之性質等，而異其價值，一般妨礙軍隊之運動，但此等多為見解地圖之補助，諸水有湖、池、沼、乾池、澇水、溼地、泥地之別。

湖 大而成於天然。池 小而成於人工。沼 雖水淺。而漫生蘆葦者居多。

乾池 終年無水，或因破壞，而不能貯水者。

澇水 因降雨所成之形，一歲中常存有水之謂。

濕地 一歲中殆常濕潤，而漫生蘆葦之類。

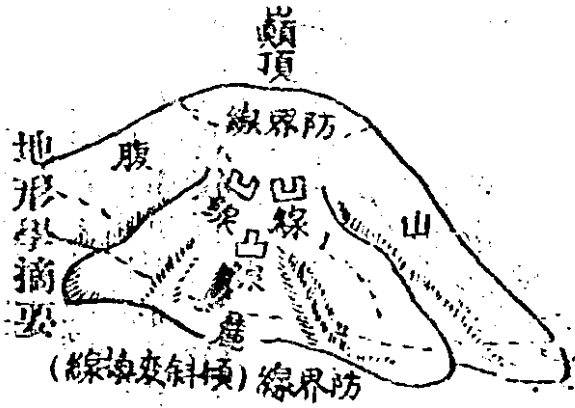
泥地 係常泥濘，不生植物，通過困難。

第九節 平地

平地者 卽地面諸點之高，僅有極少差異，其廣闊者，謂之平原（平野）。平原因其高度，又有高原、低原之稱，又平起因其起伏之狀態，區別為平坦地、緩傾斜地、起伏地（波伏地）等之稱，其展望自任者，謂之開豁地，否則謂之蔭蔽地，起伏雖多，而交通容易者，謂之綿互地，否則謂之斷絕地。

低原 多係沿海沿江擴延之土地，由粘土地、砂地、溼潤地而成者居多，此處土地豐饒，富有植物，人煙稠密，農商旺盛，交通網發達，運輸通信之設備，亦甚完全，適便軍隊之

第三圖
山之各部名稱



行動，及宿營給養，洵為大軍之作戰地也。

高原 則反是，大都地瘠民貧，交通不便，補充困難，不適大軍之作戰也。

第十節 山地

山地 為山谷交錯地域之總稱，山在軍事上多稱之曰高地，特對平地而指示隆起部之謂也，土地隆地之低小者，謂之岡阜，其高大者，謂之山。高峻而互連者，謂之建山，

山地影響於軍隊之行動，及火器之效力，因其成立，位置、大小、高低、樹木之狀態等，而異其價值，

第一款 山

山 大別為巔頂、山腹、麓三部。

巔頂 山之頂部，有平坦狀、球狀、尖狀等種種之形狀，高地之山頂，有展望及瞰制之利，但有易為敵認識之弊，其價值，則係乎巔頂之形狀，幅員、比高、及掩護之良否，與死角之有無，並側防之難易等，而有差異。

山腹 即山頂與麓間之斜面部，斜面中傾斜上下變換之稜線，謂之傾斜變換線，而得瞰望下方斜面全部之線，謂之防界線。(第三圖)

麓 即山之斜面脚，常成凹形斜面，有因堆積作用

，成爲凸形斜面者，致使攀登困難，往往有之。

山背 卽山頂或山腹之凸稜部，其分水線，謂之凸線，因凸線之部，傾斜較緩，故交通頗易，山背有廣狹背之分狹背之兩側斜面，常較廣背急峻，山背之方向適當者可爲防禦線。

鞍部 卽二個之山，（三個者少）互交於山腹時。其連繫部之最高處，有略成水平之部也，至超越山脈之道路，多由此部通過，此部並稱之爲峠。（第四圖）

鞍部爲作戰上之要點，其價值則係鞍部之形狀，該處道路之要度，及周隣之地形等而異。

第二款 斜面

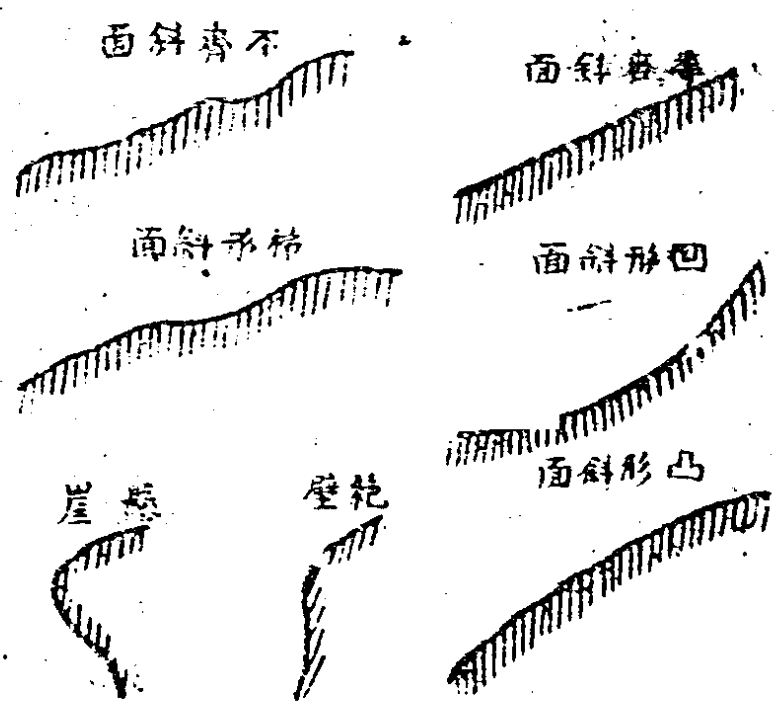
斜面依其形狀，有等齊斜面、不齊斜面、凹形斜面、凸形斜面、梯形斜面之別，其傾斜最急峻者，謂之絕壁、懸崖、斜面因傾斜、地質、植物、天候、時令、長短、致登降途有難易之分，其影響及於軍隊運動者頗大，一般傾斜急而路徑短者，較諸稍急而長者，登降常易，又一見

第四圖 山背及鞍部



似不可通過之險峻斜面，若值特別時機，亦可通過。（第五圖）
斜面之傾斜影響於軍隊之運動其如次。

第五圖 各種斜面之剖面



若過二分一之傾斜，則限定於短距離始可登降。
 斜面之傾斜，形狀，及植物繁茂之狀態，影響於射擊效力者頗大，其最貽發揚射擊之效力者，為等齊斜面，凹形斜面次之，凸形斜面、梯形斜面、不齊斜面，則妨礙射而生死角。

第三款 谷

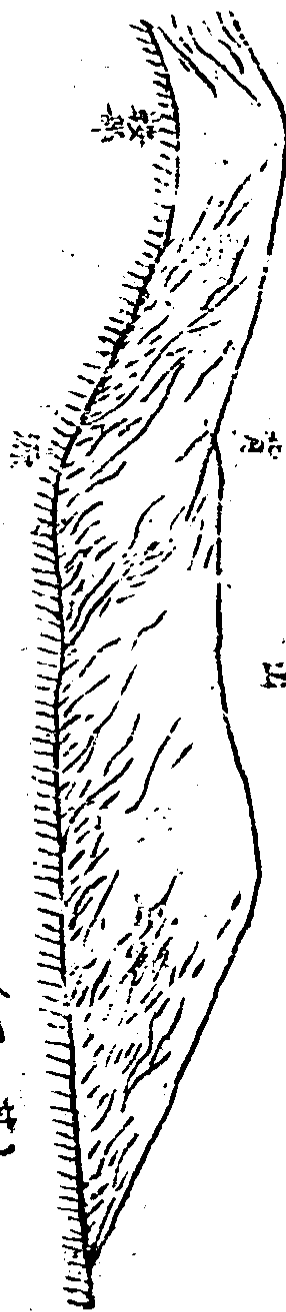
地形學摘要

在八分一以上者，縱地質良好，尚覺困難，砲兵降下時，須用常步為要，若在四分一以上者，車輛登降均難，又在一分一以上者，戰鬥時，即視為不能攀登為當，故車行以四分一以下，步行以二分一以下，攀登以一分一以下，可為一般通過之標準。

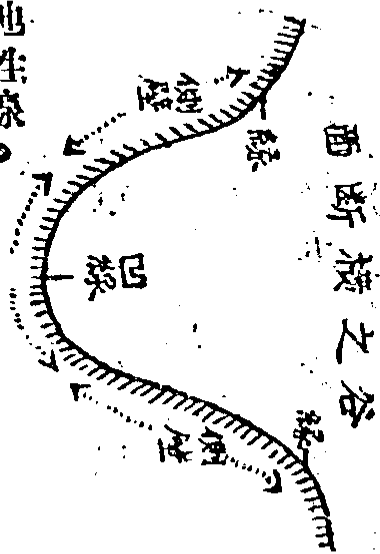
騎兵於五分一之傾斜，登降概無困難，至四分一時，可以速步昇登，然降下時，稍覺困難，三分一時，在短距離可用跑步昇登，而降下時，則取常步為要，單騎則於傾斜二分一，許可登降，

谷 即介於山間之凹地是也，由源、口、底、及側壁、緣諸部而成，其縱方向凹部之最低綫，謂之凹綫，此綫為谷中傾斜之緩者，但其上部急峻，而凹綫一般通常流水（第六圖）

圖六第
(一其)



(一其)



斷裂之谷

凹綫與凸綫，為成立地貌之主要骨幹，總稱之曰地性綫。谷之本者，謂之谿，側壁徐緩者，謂之淺谷，其急峻者，謂之深谷（狹谷），又高地環繞之凹部，謂之盤谷。而盤谷中有因潑水，多成湖沼者。

谷之價值，因位置、方向、長、深、幅、側壁，及谷底之狀態而異，谷若橫斷我進路，則運動大為妨害，若側壁忒峻，及谷底有水田，沼澤等之障礙者尤然。

第十一節 海岸

海岸即海陸之境界部，而因其地形及地質，使船舶之碇泊，及乘船上陸之動作，有難易之生，並影響於作戰上極大。

第一款 海岸之形狀

海岸因地質而傾斜，及海洋中之波浪，潮汐，海流等對於陸地之作用，有濱、險崖、磯之別，濱即海岸之平坦者，有沙濱，泥濱之分，險崖即海岸之高峻者，磯即岩石之散布者。

沙濱一般上陸，雖不覺困難，但易成遠淺，至使船舶不能接近陸地，泥濱及峻崖，均須特別之設備，否則乘船，上陸，常為困難。

海岸因其位設，及凹凸不規之狀態等，又有半島，岬，岬，嘴，灣等之別。

第二款 港灣及附屬諸設備

天然之海岸，非遠淺即絕壁，懸崖，蓋海陸境界部，其妥為接應者極少，故港灣不利地形之一部，餘以人工設備居多，甚至全以人工構築者有之。

灣 以船舶礙繫之安全。貨物棧卸之敏捷為主，港灣爲使海軍作戰容易，且軍艦及軍之海上輸送便利，故港灣之良否，影響於作戰者頗大。

又因其位置，有內港、外港之分，因其用途，有軍港、要港、商港、投餉所、停船所、難港、漁港等之別。

航路標識 爲水路嚮導而設者。有燈台、燈船、浮標、立標、通航信號、潮流信航等。海軍望樓 卽司海上之監視及通信，並觀測氣象之所建設於沿海之諸要點。

第二章 地形圖之現示法

地形圖 係將地表面之地物地貌，用正確且易於理解之方法，現示於比較表面上之謂也。或簡稱之曰地圖。而其僅現示位置，形狀，種類者。謂之平面圖，現示地高低起伏狀態者，謂之水準圖。

比較表面 爲測算土地高低之基準面，卽海水準面，或水準面。

海水準面 卽中等海水面，由長久年月所測定之中等潮位。

水準面 卽與海水準面平行之諸平面。

標高 由比較表面，至地表面之垂直距離也。

真高 以海水準面爲比較表面之標高也。

比高 某兩點之標高差（或真高差）之謂也。

凡調製地形圖，須測定地物地貌之平面及垂直諸關係位置，依據一定之比例尺縮小之。按照地形圖式之規定，以描畫於圖紙上者也。

故用圖時，須先研究地形之成立，熟知其現圖法，俾讀解之時，能迅速正確見解，使廣大之地形，收於一瞬之下，恰如身臨實施，目睹現地之起伏狀態，而便於策畫地形之利用爲要。

地圖之種類雖多，而軍事上所最要者，厥爲地形圖，依其用圖之目的及調製之精度，約分爲要圖，詳細圖，一覽圖之三種。

要圖 爲減省命令，通報，及報告等文句之複雜，或補足其意思所用者，係以簡易之測量法現圖，或依照地圖描畫之，其價值在於簡明而適合時機，然若依要圖補修地圖不完全之部，或偵察以呈現地之景况，或表示築設構造物之設計等，當較爲詳密，使近似詳細圖而描畫之爲宜。

詳細圖 係用精度良好之器械，依精密之測量法，將地上各種形態詳細現示，而爲軍事上用途最大者，如陸地測量總局之各種地形圖是也。

一覽圖 係將廣大之面積，縮於小圖紙上以現圖者，俾便於覽知一般之關係位置。

凡調製地圖，先須決定量之單位，此單位，各國所用者不同，我國所採用者，長之單位，爲公尺制，（即其十分一爲公分，百分一爲公分，千分一爲公厘，又十公尺爲公里，）角

之單位爲三百六十度制，（即每度六十分一爲分，每分六十分一爲秒，又九十度爲一象限，四象限爲一圓周。）

第一節 比例尺

描畫地圖，須以一定之比，縮小其原形，即圖上物體之長，與地上相應實體之長之比也，此即名曰比例尺，（或稱縮尺，梯尺。）

比例尺，無論在何種地圖，必須記載之，以便明瞭其縮小之比。

第一款 比例尺之指示法

比例尺之指示法有二，即分數表示，與相當尺表示是也。

一 比例尺之以分數表示者，爲便於使用，故以一爲分子，以正整數爲分母，其值則應乎使用之目的而定。

例如以 I 爲圖上長， L 爲相應之實地長， M 爲比例尺之分母，其關係式即 $\frac{I}{L} = \frac{1}{M}$ 是也，故已知圖上之長，可以求知其相應地上之長，或已知地上之長，可求得相應圖上之長。

二 比例尺之相當尺表示者，即圖上長幾何相應地上長幾何之比例尺，例如圖上一寸相應地上十里是也，此等比例尺，因非十進法，故以此名之，然亦可換算分子爲一之分數，故雖用相當尺時，常與分數尺併記，例如一寸一里之比例尺，換算爲分數時，則爲一萬八千分

一之比例尺，又如一吋一哩之比例尺，換算分數，則為六萬三千三百六十分一之比例尺。

第二款 比例尺之大小

比例尺之所謂大小者，即按其分數之值稱呼之，如五萬分一之比例尺。大於十萬分一之比例尺是也，描畫地圖所採用之比例尺，決定比例尺之大小，須考慮左列各件而定。

一、若欲詳細顯示緊要諸地形，則以大比例尺為善。

二、若欲在使用便利之紙幅中，描畫廣闊之土地，則以小比例尺為善。

故各種地形所採用之比例，一般如左。

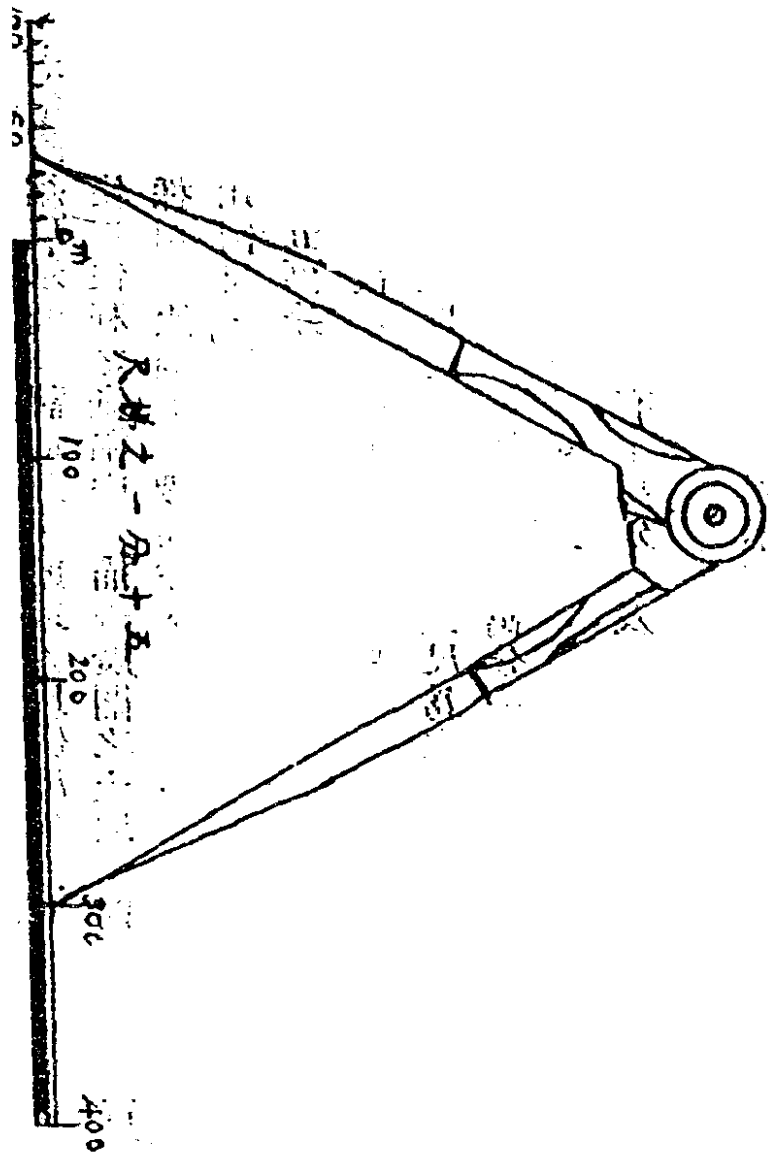
- 一、要圖之比例尺，視目的所需而定。
- 二、詳細圖用五萬分一以上之比例尺。
- 三、一覽圖用十萬分一以下之比例尺。

我國陸地測量總局出版地圖，以左列比例尺為主。

- 一、地形圖（詳細圖），全國概用五萬分一，另於軍事上緊要之區域用三萬五千分一，更於特別地域用一萬分一。
- 二、編纂圖（一覽圖），有十萬分一及二十萬分一調查圖，五十萬分一民國圖，百萬分一輿圖。

第三款 比例尺之圖示法

第七圖 比例尺之取量之要領



二二

記入圖上之比例尺，雖有僅以分數表示者，然通常以圖製一比例尺為定則，蓋為無須另用測尺，而能對照圖上長，與相應地上長故也。

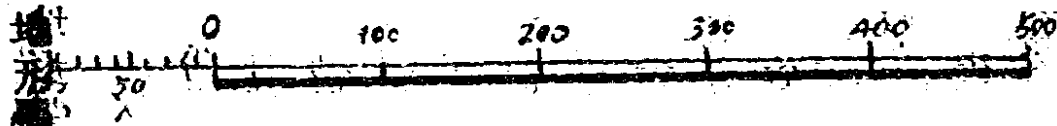
圖示比例尺時。其大小分畫，須便於使用，而適當定之。

一 單比例尺圖製之一例如製五千分之一之比例尺，先畫一直

線，由左起向右每隔二公分（此於地上首公尺長相應）等分之以旋由第二分畫起，各分畫點之上方逐次入 0, 100, 200, 300, 400 等之數字以至右端次由 0 向左之一分畫，每二公厘（此與地上十公尺長相應）等分之，其下方之中央記 500。左端記 100 之數字，再於記 500 分畫向有之線下，畫

第八圖

一萬分根步比例尺



一粗線，又於右端分畫數字之右方，記入「公尺」二字，或M字樣，以示其單位。

如上所製之比例尺，可用兩脚器於圖上求與真長相應之長，並可測知圖上之某長，適與地上長若干相應，第七圖，即所求三百四十公尺之圖上長也。

第二節 地形圖圖式

地形圖圖式 係將地物地貌之狀態等，描寫於圖上之規定也，如陸地測量圖式草案，大別為平形圖式、水準圖式及其他之圖式等。

地形千狀萬態，交互錯綜，為使圖上簡明，讀解容易起見，故描畫時，須依用圖之目的，對於碎部，適宜取捨之，有時雖在同一價值之碎部，因其狀況，往往不可不省略者，然圖式上所規定者有限，未必即能充分表示，若遇與軍事上關係重要之物體，而圖式上未規定者，則須特定記號以示之為要。

地圖、通常以北方為上，假定光線從西北方，向東南方，以四十五度之傾角射照地面，以指示凡百物體，因之凸狀物，於右方及前方，生有陰影，凹狀物，於左方及上方，生有陰影，此陰影部，謂之暗影側，其餘者謂之光輝側。

地形學摘要

第一款 平面圖式

平面圖式，為現示地物之位置、形狀、種類、之規定也。

平面圖式，有線號式、煊彩式二種，線號式又有一色線號式、多色線號式之別，軍用地圖為調製印刷便利起見，多採用一色線號式，有時兼用煊彩者，如森林過多之地，則煊彩其森林部水部錯綜之地，則煊彩其水部等，雖有讀解容易，描畫迅速之利，然顏料種類愈多，製版印刷益難，用之者頗少，故本篇僅述一色線號式，其現示法之要領如左。

一 就地物之真位置，縮寫其真形而現示之，即廣面積物體，依比例尺縮於圖上，（圖上面積在 0.00 公厘以上者。如房屋，湖沼等。）

二 就地物之真位置，縮寫其方向之真形及真長，擴大其幅，而用記號現示之，即線狀物體，如道路電線等，其幅依比例尺縮於圖上，隨難表示時，特設記號以示之。

三 就地物之真位置，以記號現示之，凡小物體堪為目標，或表示顯著之地物者，依比例尺縮於圖上不能現示時，則特設記號以現示其位置，方向，或形狀，如圖式草案第十二版至第十四版之獨立記號。

四 用記號指示地物之種類，如圖式草案第十五版及第十六版之指示記號及第地類記號。

五 在緊要房屋內更有添記號以示其類別，如圖式草案第九版至第十二版之副記號。

線號依其形狀，有實線，點線，及粗細之別，按地形之種類而應用之，舉例如左表。

| 名 | | 稱 | 區 | 別 | 用 | 途 | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|---------------|-------------------------------------|------------------|----------------------|-------------------|---------------------|--------------|-------------------------|--|--|--|--|--|--|
| 一號線 | 二號線 | | | | | | 三號線 | 至 織 線 | 實 線 | 點 | 線 | | | | | | | |
| 1 — 公尺 = 0.2 mm | 5 — 公尺 = 0.1 mm | 1 — 公尺 = 0.1 mm | 1 — 公尺 = 0.05 mm | 1 — 公尺 = 0.025 mm | 40 | 粗 | 連續不斷之線。 | 尋常點線 實部為虛部一倍乃至二倍。 | 長點線 實部為虛部三倍以上。 | 短點線 實部為虛部二分之一以下。 | 圓點線 圓點排列。 | 間點線 以一點或二點。插入於點線之虛部。 | | | | | | |
| 國道之兩線。及省道之右方及下方之線。 | 鄉村路及無定路。 | 鐵道之兩線及航路。 | 園圃，家屋之暈滂。 | 國道，縣道之兩線。又鄉村路之右方及下方之一線。 | 無定路之兩線。(助曲綫)。 | 鄉村路之左方及上方之一線。又通貨車道路之右方及下方之一線。(間曲綫)。 | 修築未竣之路之右方及下方之一線。 | 地類界， | 國、省、縣等之境界。 | | | | | | | | | |

第二款 水準圖式

左。

水準圖式即將地面垂直關係位置，現示於圖紙上之規定也，水準圖式應具備之性能如

一 全般之起伏，須使一目了然。

二 地表面之起伏，務須精密現示，俾得確易認知諸點之高低，斜面之種類及傾斜。

世奇

三 平面圖之諸記號及註記，勿使錯雜不明。

四 描畫時，僅需少許之時間，及簡便之方法，無須

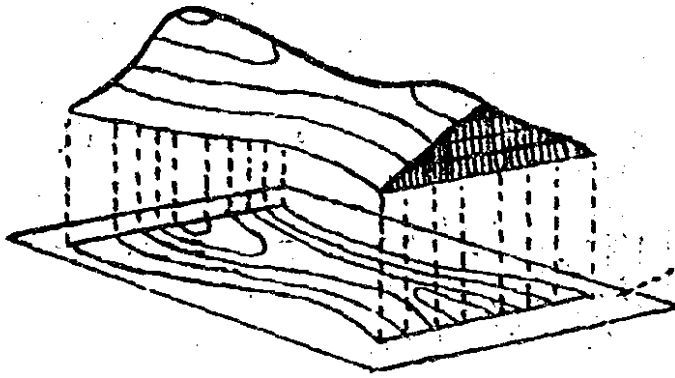
特別之技能。

水準圖式，有曲線式、量濶式、量濶式、標高式、混合式五種，上列之性能，須應使用之目的，情況、地貌等，而適宜選定之。

其一 曲線式之要領

曲線式者，係假定以距離相等之多數水準面，層次截斷地面，將此等水準面、與地面之交會線，投影於比較表面上，化爲比例尺，以現示土地高低起伏及斜面之狀態者也，此交會線之投影，謂之水平曲線。（第九圖）

第九圖 曲線式之要領



其二 曲線之等距離

等距離截斷地面之蓄水準面間，相鄰之垂直距離，謂之真等距離，以此距離化為比例尺，謂之圖上等距離。

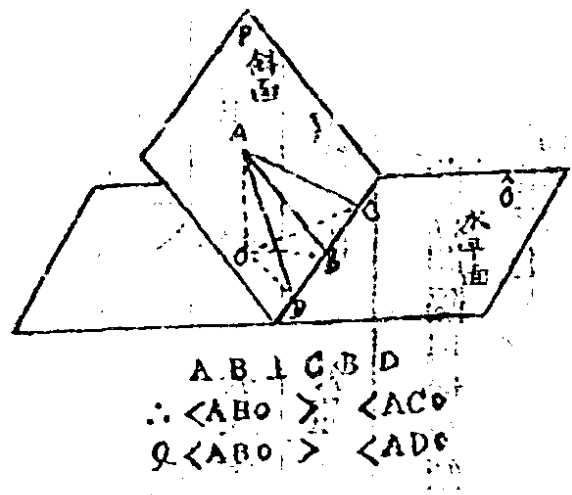
等距離之大小，因地形及比例尺而異，然在同一地圖上，則常一定，其一般所用者如左

| 圖上等距離 (公尺) | 真等距離 (公尺) | 比例尺 |
|------------|-----------|--------|
| 2 | 2 | 1 |
| 5 | 2 | 5,000 |
| 1 | 5 | 1 |
| 2 | 5 | 10,000 |
| 1 | 5 | 1 |
| 4 | 5 | 1 |
| 1 | 10 | 20,000 |
| 2 | 10 | 1 |
| 1 | 5 | 1 |
| 5 | 5 | 25,000 |
| 2 | 10 | 1 |
| 5 | 10 | 1 |
| 1 | 10 | 1 |
| 5 | 10 | 50,000 |
| 2 | 20 | 1 |
| 5 | 20 | 1 |
| 1 | 50 | 1 |
| 2 | 50 | 10,000 |
| 1 | 100 | 1 |
| 2 | 100 | 20,000 |

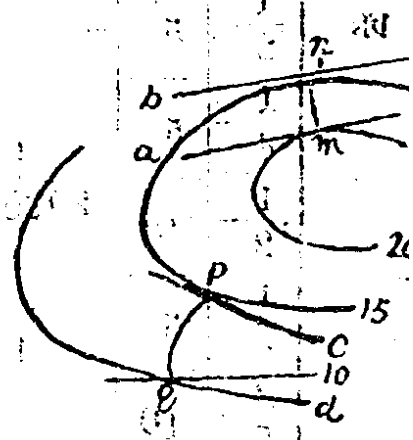
其三 曲線間隔與地面傾斜之關係

地面傾斜，即以其面上之最大傾斜線（流水線），與水平面所成之角，或傾斜分數示之

第十圖
最大傾斜線



第十一圖



最大傾斜線者
即由斜面上某點
向其表面上各方向
所引之諸綫中，其
與水平面成最大傾
斜之綫也。即其
與兩面之交綫成直
交之綫。

例如第十圖之
點P，其最大傾斜綫而
通過A

OB 即其在 Q 平面上之投影，則 P 斜面之傾斜，依 LABO 或 AO BO 可測知之。

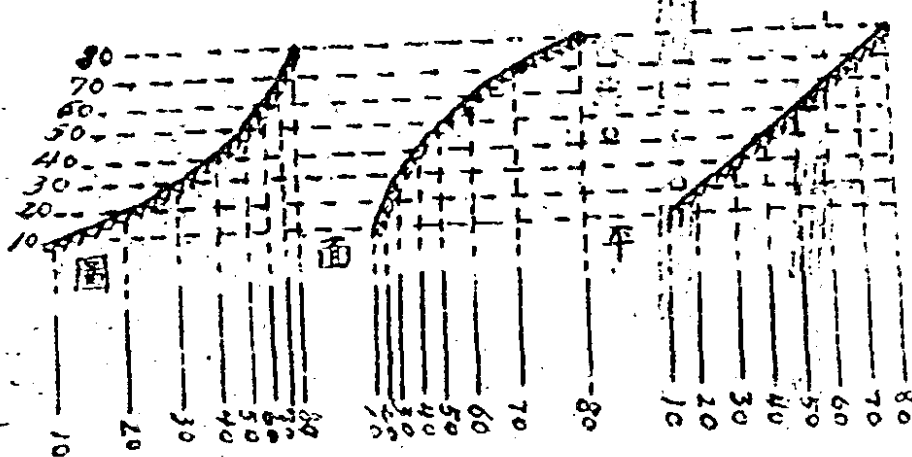
某點最大傾斜綫之投影，即直交於通過其交點之水平曲綫者也，故如第十一圖水平曲綫之切綫 ma nb 平行時，其最大傾斜綫之投影 mn，則成直綫，倘如 Pc Dd 不平行時，其最大傾斜綫之投影 PQ 則成曲綫。

曲綫間隔，即相鄰兩曲綫間最大傾斜綫投影之圖上長也，而其大小，因地面傾斜之緩急為增

第二十圖

面斜形凹 面斜形凸 面斜管等

圖 斷 面



減，即傾斜急峻，則曲線愈接近，斜面愈緩徐，則曲線愈隔離，就第十二圖之斷面圖與平面圖對照，其關係自明。

是以等齊斜面之曲線，有等齊間隔，在凸形斜面，高部之曲綫，比近於斜面脚之低部者，其間隔廣，在凹形斜面則反之，（第十三圖）

其四 曲綫之記載法

曲線分首曲線，間曲線，助曲線，計曲線四種，（第十三圖）首曲線，係按等距離所畫之曲線，而用至纖實線也，間曲線，係欲明示一局部之地勢起見，再於首曲線之間，插入等距離二分之一之曲線，而用至纖長點線者也。

間曲線，一般雖用之於百分之二十五以下之緩傾斜地，然在等齊斜面，地貌明瞭時，或因插入間曲線，呈現傾斜急峻之時，則不用可也，但雖在百分之二十五以上，而因地貌之現

圖三十第

法載記之線平水

(離距等尺公十)



線，而用二號實線者也。

若在要緊之凸起地，及凹陷地，成台地之小斜面，依曲線難以明瞭現示時，則應適宜用

可也。依曲線現示凸起地與凹陷地，甚難辨別時，則畫小矢形於最大傾斜線上，以示高低方向

示不明瞭時，亦有插入間曲線者，惟須注意避免圖上之錯雜不明為要。

助曲線，係已用間曲線，而局部之地貌，尙難表示時，為明白表示起見，更於間曲線之間，插入一乃至二條等距離四分之一或八分之一之曲線，而用至纖短點線者也。

計曲線，係為便於曲線之讀算起見，按等距離五倍所畫之曲

描畫曲線，須先將地貌成立之狀態，詳細審察，決定地性線，及地性線上各曲線之通過點，然後擇此，目擊地貌之形勢以描畫之。

曲線若與諸地物記號或註記交會時，則應間斷，但與境界綫，電綫，地下之道路，鐵路，水管等交會者，或通過耕種地荒地，沙地，溼地，泥地等時，則不間斷，但若恐掩蔽各地物之要部，亦間斷之，若與地類界合一時，則餘留微量之白部，而於其一側畫之，又計曲綫與水壕，溝渠，小徑等會合時，即餘留微量之白部，略去計曲綫之中部。

其五 曲線式之利害及用途

曲線式圖，地點之高標，或土地之傾斜，有容易探求及比較，且因同一曲線上，諸點之高相等，故無須記入多數之標高，又各曲線之標高，為等差級數，縱不每曲線記載其標高，亦易查知，由是圖上之煩雜，平面圖之記號及註記不明瞭諸弊，可以減少，又描畫上，亦極簡易，殆有無須特別技能之利，惟全般之起伏，不便於一圖瞭然。

故曲線式適於土地高低起伏，務須精密現示之大比例尺地圖，而不宜於全般起伏，亟須辨別之小比例尺地圖。

第三款 其他之圖式

其一 變形地

變形地。有人工變形地天然變形之別，為前述之各種圖式所不能明瞭現示者，須用特種

記號現示之。

一 人工變形地。若比例尺大，而斜面廣，傾斜緩者，固可依水標圖式現示之，然如土圍、堤防、凹道、凸道。及道路鐵路之鑿開部、或堆築部等，率多傾斜急峻，地域不廣，則其高低、及斜面之傾度，常難精密現示，是准用記號示其位置，以明全般之地形足矣，例如自斜面頂向斜面脚之方向，描畫漸次纖細之暈潏以示斜面，其不足者，則更以註記補之。此等物體之短小者，雖現於圖上，而其價值亦小，反使圖上複雜不明，故當適宜取捨而描畫之，一般之標準概如左表。

| 種類 | 幅別 | 比例尺 | 摘要 |
|-------------------|-----------------------------|--------|---------------------------|
| 牆 棚(各種) | 長(圍上)三公尺以上 | 二萬五千分一 | 鑿開部及築堆部之 傾斜在三分之二以 上 |
| 土圍 土(石)堤 | 高(實地)一公尺以上 | 五萬分一 | |
| 鑿開部 築堆部 破覆部 | 高(實地)一公尺以上 | | |
| 水壕 乾壕 | 長(圍上)三公尺以上 幅(實地)一公尺五十分以上 | | |
| 防波柱 | 長(圍上)二公尺以上 | | |

二 天然變形地，以表示其地質、通過、遮蔽、障礙等之景況爲主，如雨裂（地隙）崩土、露岩、頽岩、流岩等，其斜面之傾斜率多急峻，或因起伏狀態甚不規正，不能用水準圖式，精密現示，或無精密現示之必要時，常就其位置，用象其形狀之記號現示之。

關於雨裂、崩土等取捨之標準，與前表同。

其二 水線

水線 爲施於河、海、湖、沼等水部之記號，有波狀水線及水平水線之別。

一 波狀水線 除瀦水外，凡水部均用之，而施於河海之水涯內時，應由水涯線起，依其形狀描畫水線，而向水部之中央，漸次疏其間隔，且細其線幅，（如圖式草案第四版之規定）

二 水平水線 爲施於瀦水者，而於水涯內，畫與圖廓下邊相平行之至纖線，尙在與水涯相接之部，則於其平行線間，插入一條短水線（如圖式草案第六版），水部若大，則距水涯愈遠，愈適宜省略水線。

第四款 註記

註記 分平面圖之註記，及水準圖之註記，用以補足記號所不能現示者，其良否影響於地圖之價值甚大，故須適合左之要領。

一 註記務須正確 如地名，物名等，應取公文書所通用者（公稱），或採用是地方之

俗，普通稱者（俗稱），照之註記，（此等謂之現稱，若有舊稱，或一物體有兩個名稱時，亦須並記之），故欲註記地名、物名，必須質問地方之公署，若有疑惑時，則參酌可憑之圖書以定之，至於俗音俗字，亦須再三質問相異之地方人，而後錄用其普通者。

標高，比高須據實測之結果，確實明瞭記載，以防誤謬。

二 註記務須便於讀解，並易於發見。註記之位置、文字之大小，務須適當，且字體須端正，一註記中之字隔、字列、字傾等，尤須適宜，務使讀解時，不致顛倒轉向爲要。

三 註記勿使圖上陷於錯雜不明。註記之數，以充足讀解上之要求，雖貴於多，然過多，則抹殺緊要之碎部，反欠鮮明，故須應乎比例尺，並判斷於軍事上之價值，慎重取捨爲要，即在著名之碎部，自須註記，而非著名之碎部，若按其位置，在軍事上認其重要時，亦應註記之，反之、不緊要之碎部，則以記號，或副記號，單示其種類足矣。

應註記之事項，雖因用圖之目的而異，然其重要者大概如左。

- 一 街市、村落等名稱，及其行政上之系統。
- 二 山野、河海等，及其他著名諸場地（例如公園、城墟等）之名稱。
- 三 主要之道路、鐵路，及其中間所有之橋梁、車站等名稱。
- 四 主要道路、鐵道之經過並到達地。
- 五 著名之公署、學校、廟宇、祠堂等之名稱。

六 填充目標諸物（例如紀碑、著名樹木等）之名稱。
七 標高及比高。

其一 平面圖之註記

平面之註記，概用漢字，一般之要領如左。

一 字體 有楷書、隸書之別，而楷書又分尋常字、等線字，尋常字用宋體，隸字則選其字形與楷書無大差異者。

二 字大 就字之高矮而言，乃應乎比例尺之大小，及物體重要之度而定，通常大者為四公釐五，小者為一公釐五，（如圖式草案第二十二版）

三 字隔 分為近接、尋常、隔離三種，但一文字之字隔務須同一。
近接字隔，其各字之間隔，為字大四分之一。

尋常字隔，其各字之間隔，為字大二分之一、乃至與字同大。
隔離字隔，其各字之間隔，為字大二倍乃至十倍。

四 字傾 依物體之種類有二法。

直立於圖廓下邊。

直立於圖碎部，或平行於碎部，在此法、務使每字之軸線，與圖廓下邊，成四十五度以上之傾斜，以便讀解。

字列 依其順序、方向、形狀區分如左。

由上方至下方，或由右方至左方。

方向 直立、或平行於圖廓下邊，及平行於物體方向。

形狀 分直線、折線、曲綫三種。

六 字位 註記之位置，須妥慎選定，務不抹殺需要之圖形而易讀解，通常以在所指示之碎部上方、右方、或內部為原則，若遇不得已時，亦可在其碎部之左方或下方，然其所示之物體須善為處置，以免混亂。

字隔、字位、字列、字傾等，所用之標準，如左表。

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|--|----------|--|-------|--|-------|--|--|---------------|--|---------|--|
| 面 | | 表 | | 線 | | 集 | | | 獨 | | 物體表面之種類 | |
| 尋常表面 | | 尋常表面 | | 狀物體 | | 體物圖 | | | 立物體 | | 例 | |
| 延常表面海峽等 | | 行政區域、湖海等 | | 川等 | | 首部甚廣大 | | | 首部形狀左右長村落、街市等 | | 廟、紀念碑等 | |
| 離 | | 隔 | | 常 | | 尋 | | | 近接 | | 字隔 | |
| 表面之中等位置 | | 內 | | 右 | | 上 | | | 右 | | 上 | |
| 由上或右 | | 由上而下 | | 由右而左 | | 由上而下 | | | 由右而左 | | 由上而下 | |
| 平行表面之長 | | 與物體之方向 | | 平行 | | 同 | | | 同 | | 同 | |
| 準物 | | 準物 | | 準物 | | 準物 | | | 準物 | | 準物 | |
| 直綫 | | 直綫 | | 直綫 | | 直綫 | | | 直綫 | | 直綫 | |
| 直立圖廓下 | | 直立或平行 | | 直立或平行 | | 直立或平行 | | | 直立於圖廓 | | 直立於圖廓 | |
| 下邊 | | 下邊 | | 下邊 | | 下邊 | | | 下邊 | | 下邊 | |
| 向 | | 向 | | 向 | | 向 | | | 向 | | 向 | |
| 形狀 | | 形狀 | | 形狀 | | 形狀 | | | 形狀 | | 形狀 | |
| 字 | | 字 | | 字 | | 字 | | | 字 | | 字 | |
| 傾 | | 傾 | | 傾 | | 傾 | | | 傾 | | 傾 | |

其二 水準圖之註記

水準之註記，概用亞拉伯數字，分標高註記、及比高註記。

一、標高之註記 用以表示獨立標高，及曲綫標高。

獨立標高 以示三角點，水準點及緊要地點（山頂、鞍部、谷源、谷口、河川之隕、分流、合流、道路及鐵道上展望良好點、交岔點、橋樑、水面等）之標高等，其註記要點如左。

一、記載法 用直立數字，平行於圖廓下邊而註記之，在地上諸點，則書於點之右方，若在水面，則書於水部之中央，並在其首尾兩數字之外方，畫水平短綫，例 25

二、記載之程度 獨立標高之數，依土地之景况而不同，如在傾斜急而規正之土地，其數不必多，若在傾斜緩而不規正之土地，其數不可不多，要之，在十公分平方以內，須使存有五個乃至十個為宜。

曲綫標高 曲綫標高註記之要領如左。

一、記載法 概用斜向之數字。於主要之地性綫上（即凸綫、凹綫，或某一最大傾斜綫），截斷曲綫，橫列於其方向中，每字之中央，須與曲綫之經路一致而書之，雖因記載之位置，其字領與圖廓下邊，難免不成大傾角，然須力求避免回轉地圖而讀解為要，又此標高因

地綫之景况，有直綫狀、或曲綫狀之列，謂之標高列。

二、記載之程度同列中之標高，不必每曲綫記載，若傾斜急峻，則省略首曲綫之一部標高，僅記計曲綫標高，甚或省略計曲綫標高，隔條記載之，若傾斜徐緩，則間曲綫、或助曲綫之標高，亦須註記之，凡同標高列之間隔，以五公厘乃至一公分為適度。

標高列之數，依地貌之狀況，須與獨立標高相同，而保有易於讀解之適宜間隔。但過稀疏，不便讀解，過稠密，致圖上生錯雜之弊，通常以每隔五公分，乃至十公分，相應地貌而配列之。

二 比高之註記，係由地面、或水面為基準，以示其高或深，概用斜向之數字，並平行圖廓下邊書之，其在地面，則於數字之左，畫正（+），或負（-）之符號，以示地面上凸起之高，或凹陷之深，（例如 5.8^{6.5}）又其在水面，則於數字之上方，或下方，畫一水平短綫，以示水面上凸起之高，或水深，（例如 5.6^高，3.4_{水深}）

第三章 地圖之利用

近時隨文化之發達，地圖利用之範圍，日益擴大，軍事上固不待言，至於航空、旅行、探險、地理、地質、氣象之研究，及鐵道、水路、電氣事業、築港、都市計畫等諸種工事，無不利賴之。

軍事上當利用地圖之時，最緊要者，應先判定其價值，並須注意次列事項。

一、精度 用精密器材正確測定之基準點之多寡，及測量法現圖法之適否。
二、測量及修正年月之新舊。
三、製版印刷法 印刷、紙質、彩色等之良否。
可利用之地圖，以劃有方眼。(含經緯度綫在內以下同)並於各方眼附有相連之號數者為宜，若使用無方眼地圖時，則自行劃分方眼可也，其方眼之大小，須依比例尺大小，及利用之目的等決定之，而在有方眼地圖上，指示地點，則依座標稱呼之。

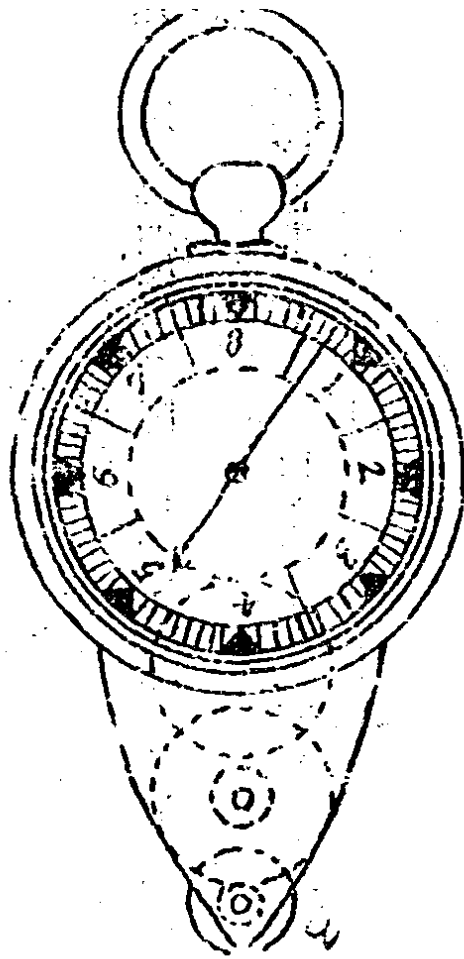
第一節 距離之測定

在圖上測定距離者，為求射擊距離，或計算行程，或計算航空之時間與距離等各種需要，而求適應於其目的之直綫距離或曲綫距離也

第一款 直綫距離

求直綫距離，則用測尺，兩脚器，圓上量距器、(第十四等圖)。
測定圖上二點間之長，以比例尺之反轉分數乘之。

第四十圖



圖五十五第

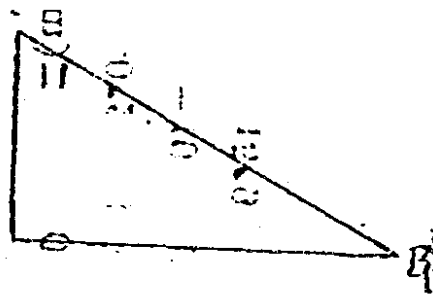
(第十五圖)



其

線 ab 即為所欲圖解者也。

圖六十第



$$AB = \sqrt{BC^2 + AC^2}$$

其圖解法

此圖之器械面係列二萬分一比例尺之分畫將小輪用沿路綫輪轉其指針所指之處即所來之長(三分劃與百來標符)至若其他之比例尺須用簡單之比例式而求之。
 其二點不同高時，依其地高及水平距離，用圖解法或計算法以求之。
 設已知地上 A B 二點之水平距離為 a ，標高差為 b ，求 A B 二點之直綫距離。

設加為比例尺之分畫，先將右述水平距離化為 a ，標高差化為 b ，次作水平直

綫 bc ，令其長等於 b ，次於 c 點作 bc 之垂線 ac ，令其長等於 a ，於是以直綫連結 ab ，則直

依以上各已知值，用對數先求M，次求X值，其式如下。

$$\log \tan a = 10^{\circ} 14' 380 - 10$$

$$\log \cos a = 9^{\circ} 76590 - 10$$

$$\log \cos N = 9^{\circ} 97738 - 10$$

$$\log \cos (b - m) = 9^{\circ} 99770 - 10$$

$$\log \tan M = 10.12118 - 10$$

$$\operatorname{co} \log \cos m = 0^{\circ} 21945$$

$$M = 52053^{\circ} 30'$$

$$\log X = 9.98305 - 10$$

$$b - m = 5053^{\circ} 30'$$

$$X = 15054^{\circ} 14' = 15^{\circ} 9'$$

$$\text{故 } AB = 15.9 \times 111 \text{ 公里} = 1764.9 \text{ 公里}$$

第二款 曲綫距離

若求曲綫距離，如道路、溝、障礙物、河川等之長，通常用比例兩脚器（附圖第七圖）或繩梯，沿物體測定之，若使用圖上量距器（見前第十一圖）更可得精確之結果，測定道路時，若其路面不成水平，則須編成曲斷面圖，然後按圖測定所需路綫之長，而求其距離者也。

第二節 面積之測定

在圖上測定面積，因選定集合場，飛機場、及露營地等，往往有必要也。

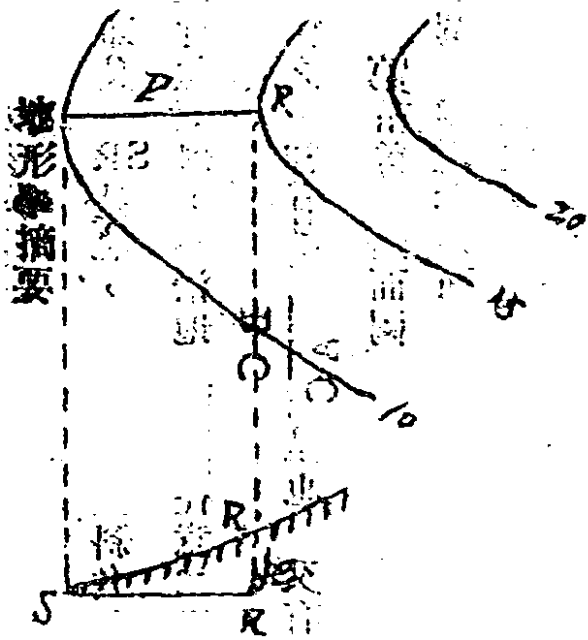
圖上面積之測定，依方眼為便，通常以一公分平方之方眼，掩覆於圖上。

第五節 標高之測定

最大傾斜綫之投影為直綫，而全部傾斜等齊時，欲求某點之p標高，則於平面圖上通過

圖八十第

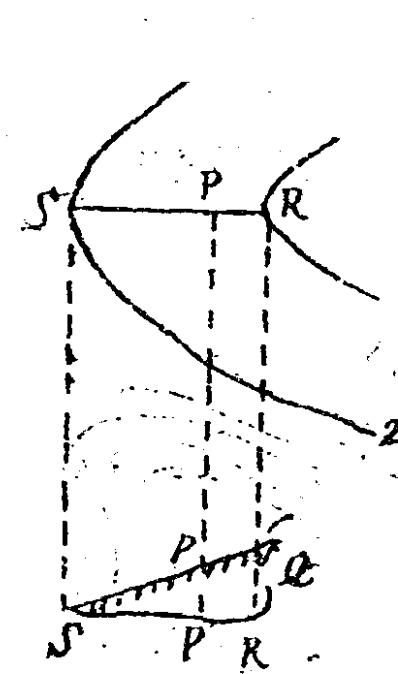
斜傾之面地



地形摘要

圖七十第

高標之點地

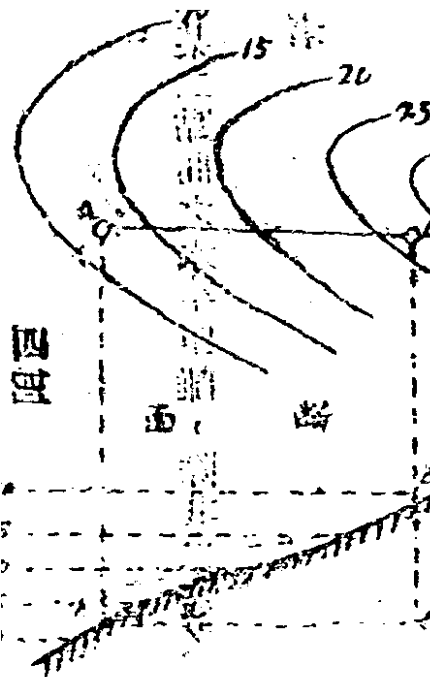


此點之兩曲綫間畫一最大傾斜綫，其為RS從P點測定其至S或R之長，例如測定從P點至S之長PS，且查知真等距離，則可算出P點之標高。（第十七圖）

圖九十第

斜傾之線地

$$C_P = C_S + \frac{\delta S P}{RS}$$



四四

線傾斜之別。

土地之傾斜，有地面傾斜及地

第四節 傾斜之測定

其一 地面傾斜及地

線傾斜之測定

欲求某地面P之傾斜，可以通過此點之水平曲綫之間隔，（即最大傾斜之圖上長度）除圖上等距離

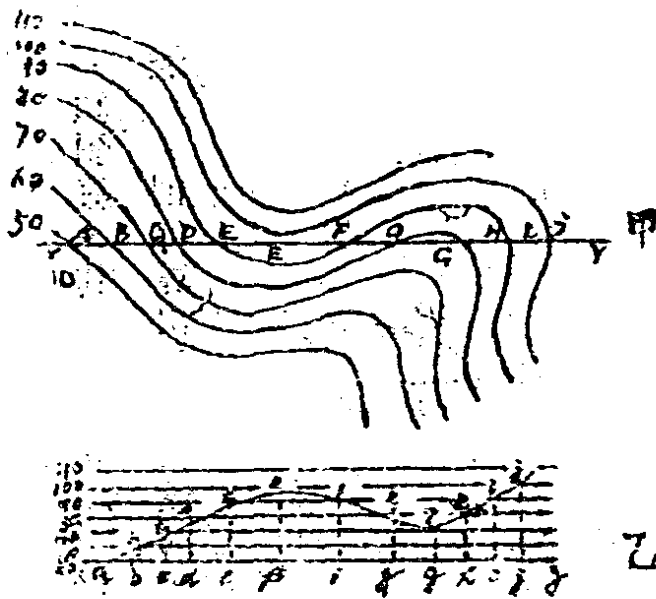
而得之，即又一SR是也，又有求其傾斜角者。

欲求地線傾斜，（沿地上通過任意二點之傾斜）則以某二點間之水平距離，除其二點之標高差而得之，即 $\tan \alpha = \frac{BC}{AC}$ 是也，又有求其傾斜角者

第五節 断面圖

断面圖 為現示地面與垂直面之交截綫者，如欲明瞭此交截綫上，各地點間互相關係之位置，則必須用之。

第十二圖 曲線式断面圖之繪成



按圖上某二點間之直綫而垂直截下者，謂之直断面，按道路之屈曲而垂直截下者，謂之曲断面，直断面圖用以研究某方向展望之良否，死角之有無及掩蔽之良否等，曲断面用於道路，鐵路等之構築計劃，及路上距離之測定，並傾斜之研究等。

斷面圖其水平垂直兩比例尺相同時，謂之真斷面，或謂之自然斷面，否則謂之二種比例尺之斷面，如垂直比例尺較水平比例尺大時，稱爲過高斷面，反之則稱爲過低斷面，過高斷面而在起伏傾斜等微弱之地勢，用之更覺表示明瞭，過低斷面在高低差甚大時，僅爲便於一覽而用之，其直斷面圖由斷面圖如（第二十圖甲乙）所示。

第六節 地圖與現地之對照并方位之判定

地圖與現地之對照 先依法，使地圖之方位，與現地一致爲要。

一 地圖通常以上部爲北方，否則必有矢標表示，故携有磁針時，依其方位易使地圖與現地一致。

二 在無磁針而欲確知圖上自己之現位置，可先行判定方位，再定地圖之概略方位，然後回轉地圖，使圖上之道路，河川及顯明物體，所連之諸線方向，適與現地一致爲止，是時即現地與地圖一致也。

三 如依前項不能確知圖上自己之現位置，而僅知概略之位置時，可周視地形，將道路之屈曲、河川之方向、山谷之配置、或村莊森林等之實況，逐漸對照圖上，令地圖與其方向一致，則斯時之地圖必與現地一致也。

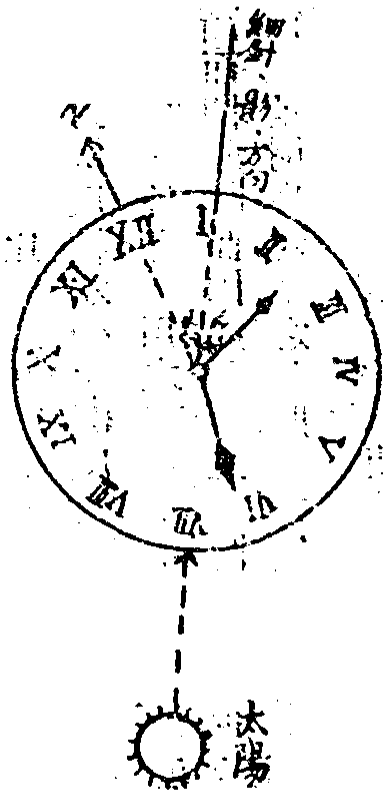
如右所述，既決定地圖方位，則先着眼如現地所在之高地、居住地、線狀物體等重要之

目標，而以此等諸點之關係位置、距離、廣狹等，與現地比較，其次精密研究土地之高低、起伏之狀態、及傾斜等之景况，此際尤須注意圖上地貌地物描畫之程度，及按照比例尺考究省略碎部之種類與大小等。

方位除依磁針及地圖而外，尚可依太陽、及恆星等判定之，茲將其方法分述如次。

依太陽判定方位法 太陽將近正午，必在南方，午前六點鐘時，約在東方，午後六點鐘時，約在西方，故無論何時，若知時刻，則可按太陽之位置，推知大概之方位也，用時辰表由太陽判定方位時，先將時辰表水平保持，正向太陽，次以如細針之物，直立於其中心，再次輪轉其表，俟其影為時針與十二時方向線所成交角之平分線時，此時之十二時之方向即正指北方也。（第二十一圖）

第二十一圖
依太陽知方位法



依月判定方位法 依月判定方位法，雖屬困難，然值不能發見諸星之夜，由月尚有認知方位之便，故往往有利用之者。

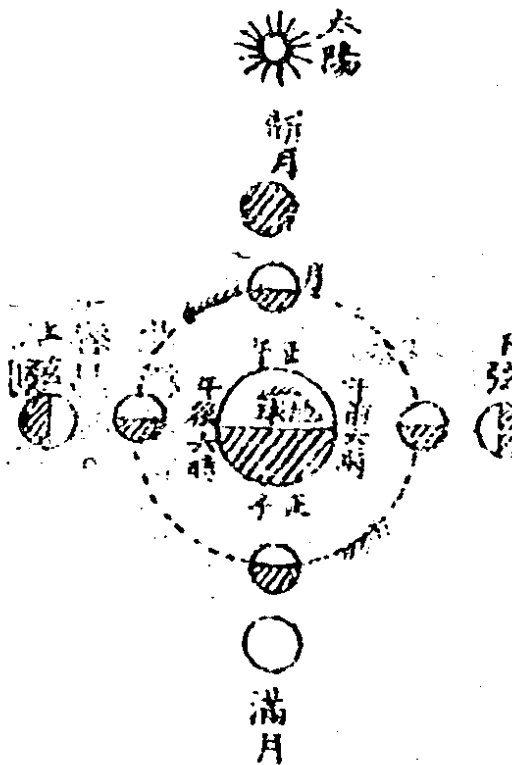
月之經過子午線，約在新月之日（太陰日第一日）之正午，及滿

第二十二圖

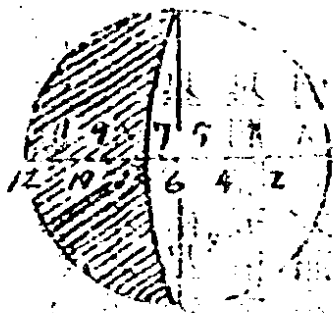
其一

依月盈缺方位之判決法

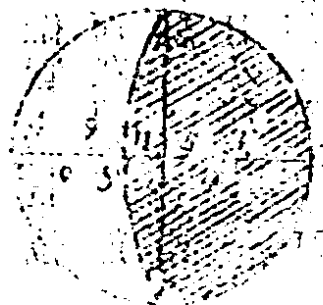
地形學



由新月向滿月之時(上弦)



由滿月向新月之時(下弦)



圖七

月之日(太陰自第十五日)之正子，此吾人所知者也，假設地球為固定之物，太陽及月為運動物體，則以月之運動比較太陽之運動，每日約遲五十二分，故知由新月至滿月之十四日間，共遲十二小時。

故在第一日正午通過某子午線之新月，迄至十四日後正午，不能至該子午線，須至是日夜中正子，始再通過同一子午線而成滿月，若假定子午線經過時刻，每日遲一時間，而用其中徑，以推定月之盈缺，則可知其盈缺之變動，約當於中徑之十二分之一矣。

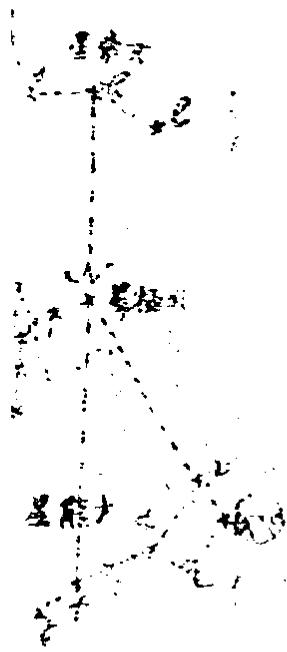
如是仰觀月之盈缺，即知本日經過子午線之時刻，亦即可推知南北之方法矣，蓋月在上弦，而其光部(在下弦其黑部)若為十二分之七時，其月之經過子午後，必為午後七時(半

前七時)，故當日觀月之時刻，若為午後十時（午前四時），則知月之位置約在西南（東南），故依此可概定南北至容易也。（第二十二圖）

依星宿判定方位法 北極星常居北方，光暈明亮，故依之標定方位，更為確實，該星位

第二十二圖

北極星位置之圖



於小熊星之尾端，而在連結大熊星 a b 兩星之延伸線中，約為兩星間隔五倍之處，且小熊星之一側，有大熊星之他側，又有成 M 字形之集星，名曰女帝星，彼此宿保者互相維繫之關係，並以北極星為中樞而運行也故知以上之

關係，則北極星之發見，自甚容易也。（第二十二圖）

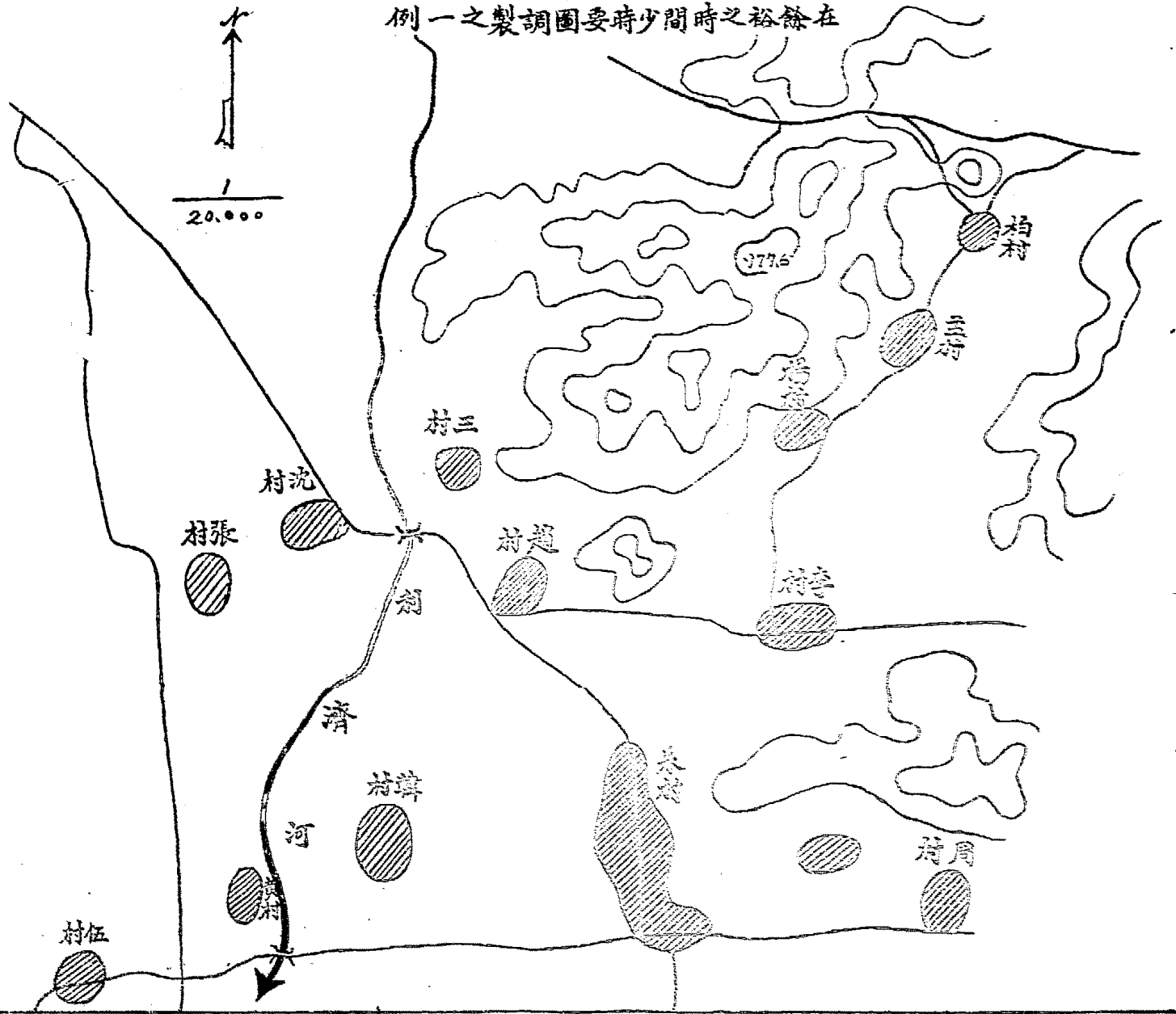
第四章 要圖之調製

依據地圖或目測等調製要圖等，從其目的及製圖所費時間之多寡，以明示必要之地物地貌為度，蓋即決定比例尺及描畫之精粗也。

比較的詳密而近於詳細圖描畫之時機，用圓紙，或方眼紙，以其上部為北，準據前節之要領，簡明正確描畫之。

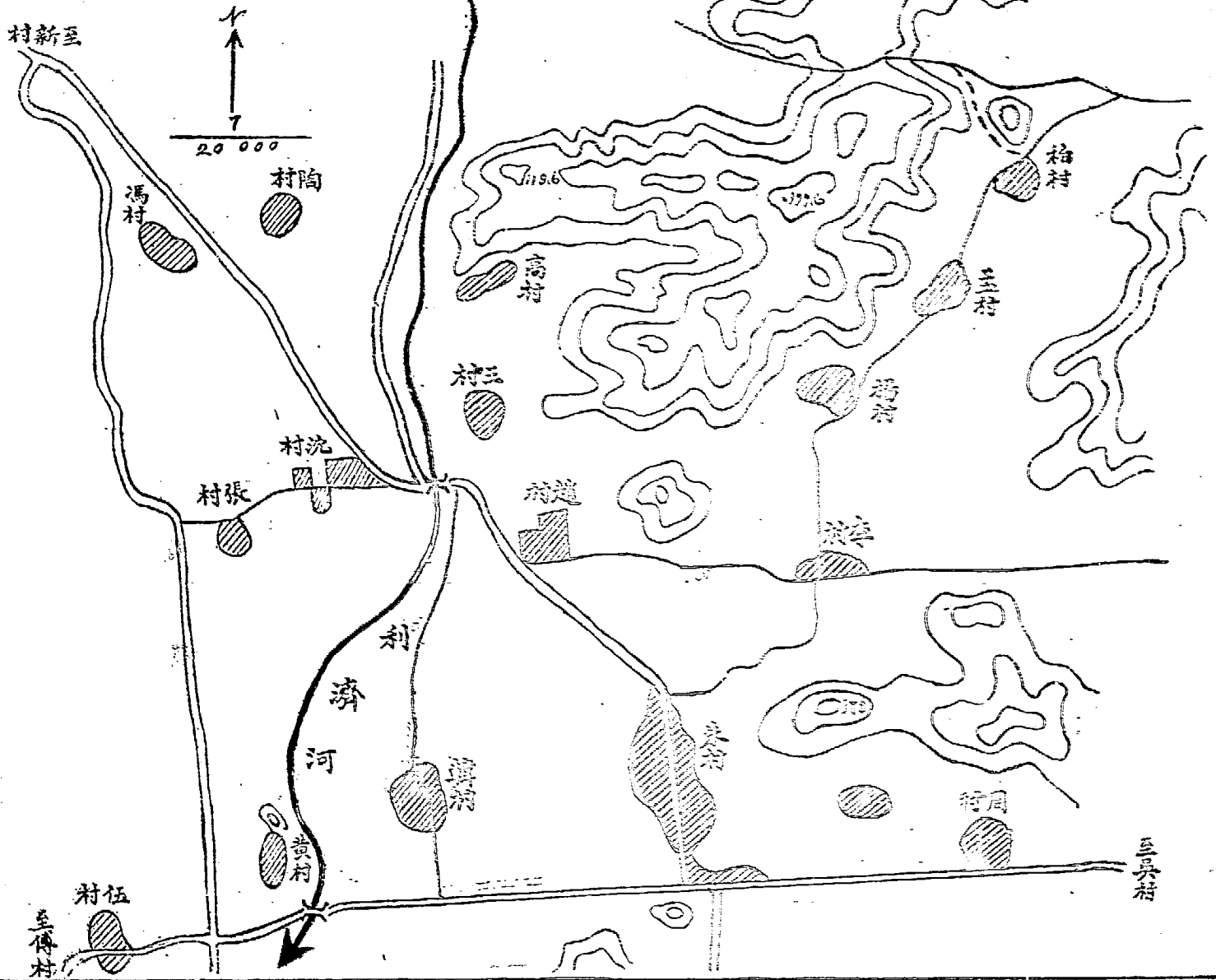
第一圖

在餘裕之時間少要圖調製之一例

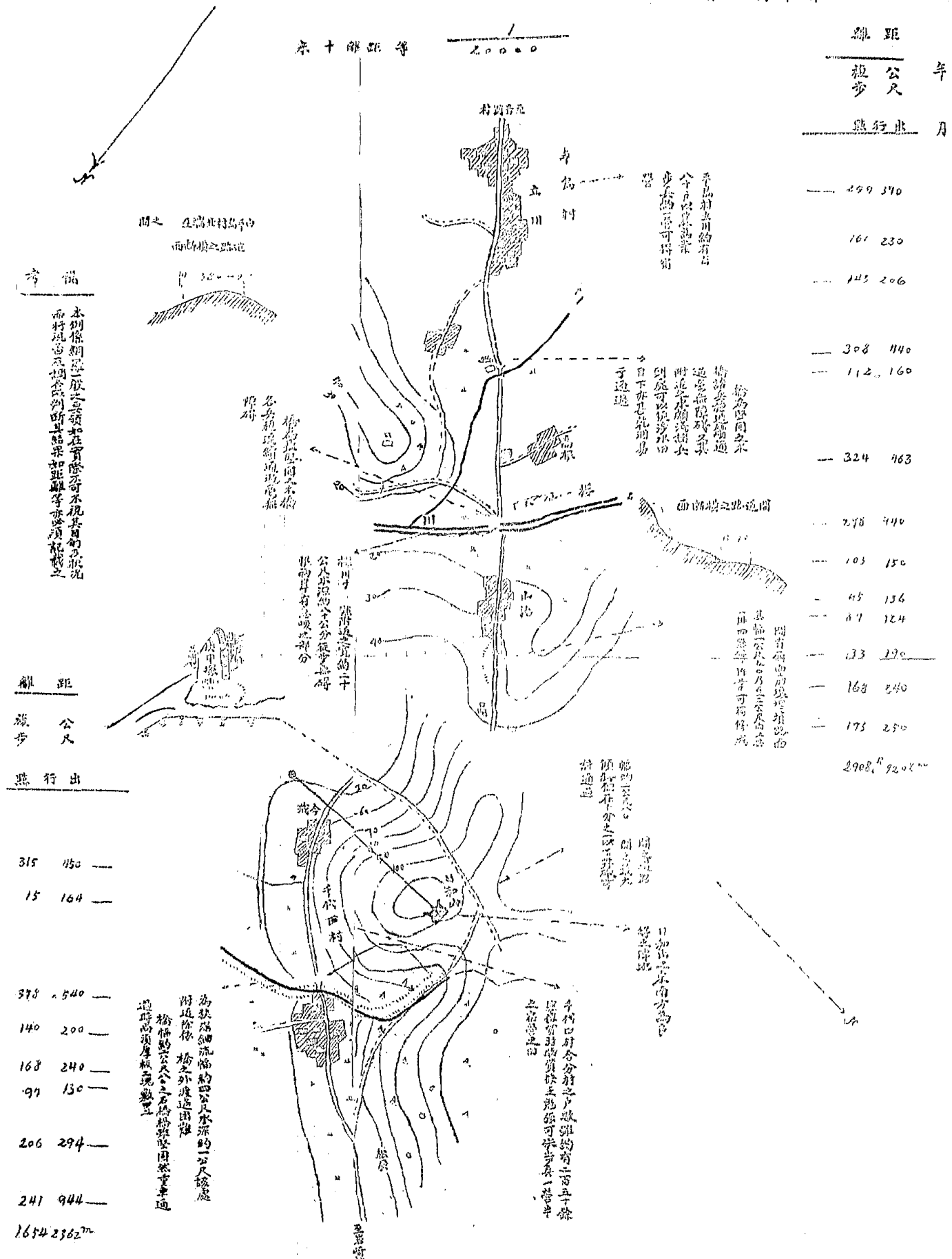


圖一第

例一之製調圖要間時之裕餘有稍在



平高村南端至松廣北端路工測之圖(全長五千六百七十四公尺)



| 距離 | 公里 | 公尺 | 年 | 月 | 日 |
|------|------|----|---|---|---|
| 499 | 370 | | | | |
| 161 | 230 | | | | |
| 143 | 206 | | | | |
| 308 | 140 | | | | |
| 112 | 160 | | | | |
| 324 | 463 | | | | |
| 278 | 440 | | | | |
| 103 | 150 | | | | |
| 45 | 136 | | | | |
| 87 | 124 | | | | |
| 33 | 290 | | | | |
| 168 | 240 | | | | |
| 173 | 250 | | | | |
| 2908 | 2202 | | | | |

| 距離 | 公里 | 公尺 | 年 | 月 | 日 |
|------|------|----|---|---|---|
| 315 | 450 | | | | |
| 15 | 164 | | | | |
| 378 | 540 | | | | |
| 140 | 200 | | | | |
| 168 | 240 | | | | |
| 97 | 130 | | | | |
| 206 | 294 | | | | |
| 241 | 944 | | | | |
| 1654 | 2362 | | | | |

測板測圖手簿之例

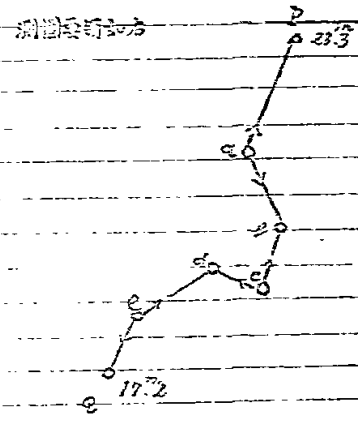
通 線 法 之 手 簿

| 點之序號 | 距離 | | 邊之傾斜 | | 水準差 | | 測站之標高 | | 備 考 |
|------|-------|-------|------|------|------------|-----|-------|------|--------------------------------|
| | 前 | 公尺 | 直 | 反 | 加 | 減 | 算定 | 改正 | |
| 1 | | | | | | | 27.6 | 27.6 | |
| 2 | 45.0 | 77.0 | +0.9 | -0.9 | 0.9 | | 28.3 | 28.3 | 本邊線係由視法測量者 |
| 3 | 63.0 | 92.7 | +1.3 | -1.1 | 1.1 | | 29.4 | 29.5 | |
| 4 | 62.0 | 90.2 | -2.4 | +2.2 | | 2.1 | 27.3 | 27.4 | |
| 5 | 54.0 | 75.0 | -2.8 | +2.8 | | 2.1 | 25.2 | 25.3 | |
| 6 | 40.0 | 54.7 | +2.7 | -2.7 | 1.5 | | 26.7 | 26.8 | |
| 7 | 39.0 | 82.5 | +0.3 | -0.4 | 0.3 | | 27.0 | 27.2 | |
| 8 | 43.0 | 58.8 | -0.7 | +0.7 | | 0.5 | 26.5 | 26.7 | |
| 9 | 38.0 | 53.0 | -5.1 | +5.9 | | 3.5 | 23.2 | 23.4 | |
| 10 | 43.0 | 60.0 | -5.6 | +5.4 | | 3.3 | 18.9 | 20.1 | |
| 11 | 18.0 | 25.0 | -6.5 | +5.7 | | 1.7 | 18.2 | 18.5 | |
| 12 | 17.0 | 24.8 | -5.9 | +6.1 | | 1.5 | 16.7 | 17.0 | |
| 13 | 18.0 | 24.6 | +1.0 | -0.8 | 0.2 | | 16.9 | 17.2 | |
| 14 | 22.0 | 30.2 | +4.0 | -3.8 | 1.2 | | 18.1 | 18.4 | |
| 15 | 21.0 | 39.5 | +1.9 | -1.9 | 0.8 | | 18.9 | 19.3 | |
| 16 | 47.0 | 65.0 | +4.0 | -4.2 | 2.7 | | 21.6 | 22.0 | 閉合是定限 = $0^m 15^s 796 = 0^m 6$ |
| 1 | 59.0 | 82.3 | +5.7 | -6.7 | 5.8 | | 27.2 | 27.6 | 到高点之標高 |
| 2 | 65.0 | 93.7 | | | -14.1-14.5 | | 27.6 | 27.6 | 出行點之標高 |
| 差 | | | | | -0.4 | | -0.4 | ±0.0 | 閉合差 = $-0^m 4$ |
| | 655.0 | | | | | | | | |
| | 69 | 949.2 | | | | | | | |

測板測圖手簿之例

道 線 法 之 手 簿

| 點之號 | 距離 | | 遠之傾斜 | | 水準差 | | 測站之標高 | | 備 考 |
|-----|-------|-------|-------|--------|-----|--------------|-------|------|---|
| | 往 | 來 | 直 | 反 | 加 | 減 | 算定 | 改正 | |
| 1 | 54.25 | 72.15 | 4 | + 5.05 | 4.5 | 4.5 | 28.3 | 28.3 | 若以測板或板外法測時可將傾斜角之正負列入之如起點為 內之無誤則其數目必為零也 |
| 2 | 14.5 | 62.4 | - 4.3 | | | 2.7 | 24.0 | 24.1 | |
| 3 | 28.5 | 41.5 | | + 0.2 | | 0.1 | 21.3 | 21.5 | |
| 4 | 23.5 | 34.1 | - 7.2 | | | 2.5 | 21.2 | 21.4 | |
| 5 | 36.0 | 50.6 | | + 3.5 | | 1.8 | 18.7 | 19.0 | |
| 6 | 19.5 | 27.6 | 0.6 | | | 0.2 | 16.9 | 17.3 | 閉合差之度數 = $0.25\sqrt{6} \times 2 = 1.0$ |
| 和 | 205.0 | 294.4 | | | | + 0.0 - 11.6 | 16.7 | 17.2 | 到各點之標高 |
| 差 | | | | | | - 11.6 | 28.3 | 28.3 | 出行點之標高 |
| | | | | | | | | | 閉合差 = $-11.6 - (-11.1) = -0.5$ |
| | 205.0 | 292.9 | | | | | | | |
| | 70 | | | | | | | | |



其他之時機，在用方眼紙、通信紙、手簿之紙片等時，以應要圖之目的，描畫必要之地物地貌足矣，例如在陣地佔領之要圖，則在陣地附近之水平曲線稍從正確，其他部分不妨省略，又如村落之宿營要圖，當稍精密圖示，其他僅圖示其大小及形狀之概要足矣，通常用鉛筆明瞭完成描畫，俾在光明不十分之時，亦能容易讀解，若值時機迫切，僅以少許時間描畫，不必定按比例尺，如距離及尺度可以數字簡明註記之，例如河流某點，則寬若干公尺，又於兩村落間之距離，以點綫連絡之，或用括弧區分，中間插記距離為若干公里。

行描畫之時，先就道路、鐵路、河川之屈曲部、交叉點、高地之巔頂、地性線，又如村落等重要諸點，以目測彼此距離及方向，決定於圖紙上，然後參照原圖，目擊一般狀態，以能相似其概要，而連絡其關係諸點，在少許之屈曲，則無須介意，惟對於必要之距離幅員等，須將公尺數或步數記入，以便鑑別一般之概要地形可也。

凡要圖中當選定適宜位置，以矢標標示其方位，至比例尺、題名、署名、日時及要圖調製者所在地，均明記之，又用規定以外之符號時，亦須註解記載之。（附圖第一圖）

第五章 路上測圖

路上測圖 為實地調製道路偵察要圖之一種手段，其所用器械及方法，悉率目算測圖，惟其應現示道路兩側之幅員並精粗，皆依測圖之目的，及狀況而定，故在急需完成之時機，有在馬上或車上施行者，（附圖第二圖）

測圖法 先須顧慮應測道路之方向，將出行點標記於圖紙之上端附近，決定方位，描畫於圖紙上，即在該點將所要之描畫，及註記告竣，而後由出行點出發，嗣按目算測圖基線測量之要領，且測且進，以達到著點，至測量之停止地點，不可顧慮道路之小屈曲等，須選擇適於描圖地貌地物之地點，如交叉點、大屈折點等處，又道路左右之碎部，則以目測、或適用腕長、或曲二方向線之交會法，決定主要之點，而描畫其大體之形狀，行進路之方向，務在圖紙之中央，俾便調查事項等之註記爲要，故若道路屈曲之度太甚，而有溢出圖紙外之處，則須在圖紙上更定新出行點，即圖上之磁針子午線，亦應新定方向，務使道路適在圖紙之中央，并須附記符號以標示其接合部。

調查事項 測圖中，其目的攸關之緊要道路、及河川，並關於道路上，與其左右之地貌地物之必要事項，務須隨時調查，而註記於圖上，重要者，則附以斷面圖，或寫景圖。

第六章 測板測圖

測板測圖，即用測板測斜儀測板羅針等以精密測量地形圖之方法，而專用於詳細圖之調製也。

第一節 圖根測量

測量之結果，由於器械之構造及作業上，固不免有多少誤差，然自原點起，逐次施測，迄測點離原點愈遠，則其誤差累積遂愈增大，以致圖上與地上不相符合，故先選定地面上之

諸點，必須精密決定其位置，以為測圖之基礎，是即圖根測量也，其測得之諸點，名曰圖根點。

圖根點之疏密，須視地形之景况，測圖之目的，比例尺之值，所有器械之精度而異，至其位置，務以便於碎部測量為要。

圖根依編成法，分為道綫圖根及交會圖根二種。

第一款 道綫圖根

道綫法者，測定連續諸邊之方向及長度，以決定其各點位置之法也，其由一已知點出發，仍回歸於原點者，謂之多角形，而到着於他一已知點者，謂之多角綫。

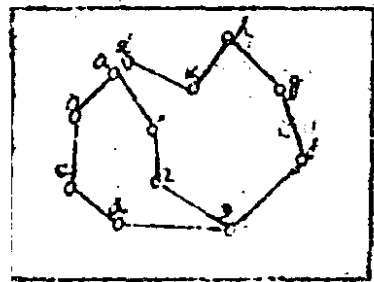
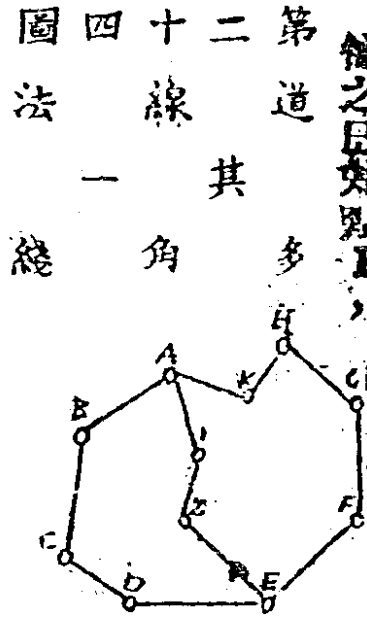
如(第二十四圖)以A及P為已知點，由A點出行，經A B C D E F G H K閉塞於A成P點之道綫測量時，先由一已知點A之圖上位置a出行，測A B之方向及距離，以決定B點之

圖上位置，b次測B C之方向及距離，以決定C點之圖上位置c，逐次如此以至出行點A，或他之已知點P，

第二道 多角

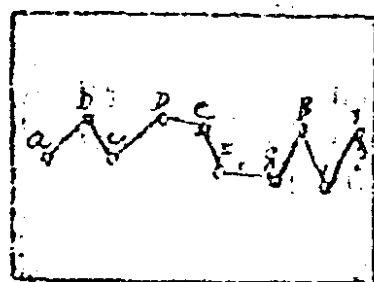
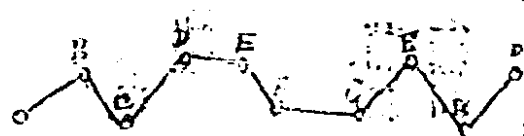
第十線 其角

第四法 一綫



第二道 其角

第十線 其角



A 1 2 應橫綴綫

地形學摘要

A 1 2 E 橫線線

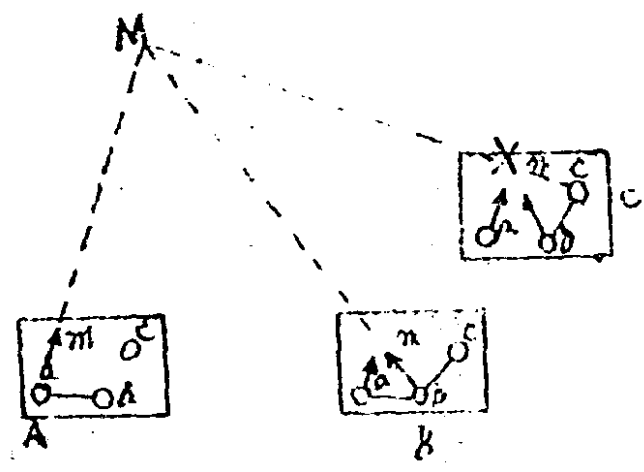
道綫圖根測量之方法，有複規法與單規法二種，置測站於道綫圖根點之各點依已知點或羅針標定測板，施行直規及反規，謂之複規法，若每隔一點置測站，施行反規及直規，謂之單規法。

欲求
出其水準差
標高也。

此種測
法，側方交

此法於
知點之目標
算得之各水

圖五十二第
法會交方前

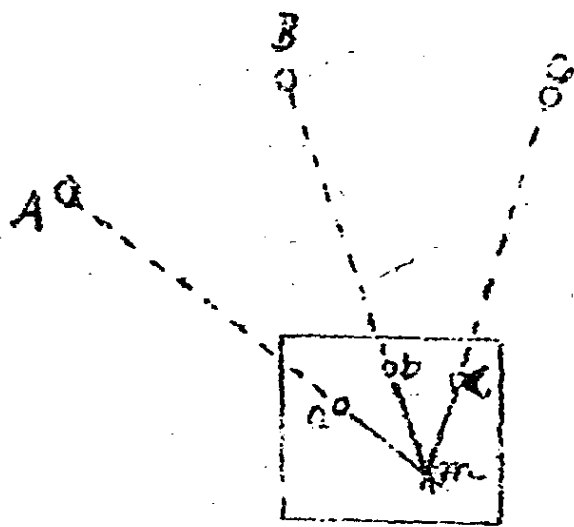


斜分數，且測定其距離，而算高，逐次如此而算出其各點之

分為前方交會法，後方交會

之圖上投影點，直規所欲測素，決定未知點之圖上位置，由順序置測站標定測板，刺立

法會交方後



細針於所在測站之圖上投影點 a, b, c 上，用測斜儀直視未知點 M ，於圖上劃 Ma, Mb, Mc 諸方向綫，且在每一測站劃方向綫畢，同時測定其傾斜分割，則 aB, bAc, cA 諸方向

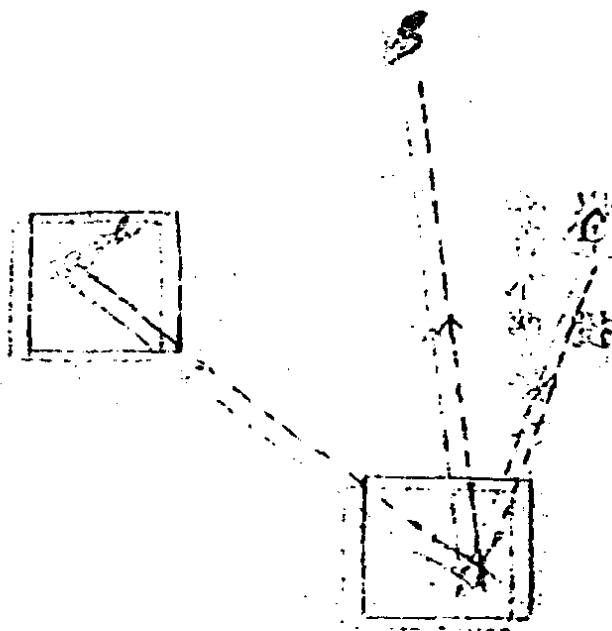
綫之交點 M ，即實地 M 點之圖上位置，以量得 aB, bAc, cA 諸方向綫之長，化為相當之實地距離 AM, BM, CM ，與其在各點所測之傾斜分割，算得各水準差，以決定 M 之標高

其二 後方交會法

此法於未知點置測站，標定測板，刺立細針於所欲視視已知點之圖上投影點，反視其已知點，描測方向綫，並測其傾斜分割，依方向綫之交會，決定未知點之圖上位置

，由算得之各水準差，決定其標高（如第二十六圖），於未知點，置測站，標定測板，刺立細針於測板上之投影點 a, b, c ，反視其相應地上已知點 A, B, C ，隨畫 aA, bB, cC 諸方向綫，且在每一測站畫方向綫畢，同時測定其傾斜分割，則 aA, bB, cC 諸方向綫之交點，即實地點之圖上位置 m ，量其諸方向綫之長，化為相當之實地距離 AM, BM, CM ，與其在各點所測之

法會交方側



傾斜分割，算得各水準差，以決定M點之標高。

其三 側方交會法

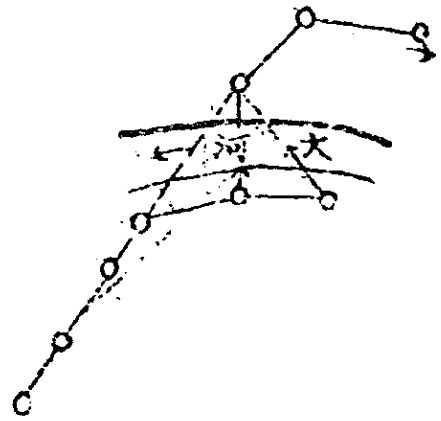
此法併用前方交會法與後方交會法二種，以已知點及未知點置測站，行直規與反規，繪畫方向綫，決定未知點之圖上位置，算得直反規之水準差，決定其標高（如第二十七圖），A B C為三已知點，先於已知A點置測站，標定測板，用前方交會法直規未知點M，畫方向綫AB於圖上，次置測站於未知點M，標定測板，用後方交會法反規已知點B，畫方向綫MB於圖上，其後在未知點M施行交會法，或在已知點C施行前方交會法，均可畫第三方向綫CM。由圖上所畫之direction二方向綫之交點M，即所求M點之圖上位置，於每一測站畫方向綫畢，同時測定其傾斜分割，並量得三方向綫之長，化為相當之實地距離，依計算法，即可決定其標高。

其四

道線法與交會法並用

在道線徑路中，因地物隔斷，不能直接測量時，即用

用併之法會交量測綫道



交會法施行間接距離測量，仍得繼續作業，（如第二十八圖）

其五 各種交會法之利害及用途

一 前方交會法 視點在遮蔽地，或視點所在地，羅針不能標定，在實地上狀況許可之際使用之，精度比較良好，又因對於一未知點之決定，必於三已知點標定測板，若其結果發生誤差，研究其在何點上發生，有難於查出之弊。

二 側方交會法 精度最佳，能避去不能標定羅針之地，施行直反規，以決定未知點位置及標高，所測標高，因直反規有消去定誤差之利，若發生標定誤差，及標定正確與否，難以檢查，又在遮蔽地，有通視困難之虞。

三 後方交會法 能與選點同時測其位置及標高，可直接檢查其定誤差，在開闊地施行此法，於作業進度迅速，以上皆為其利，但於遮蔽地或不能標定羅針之地，此法即不適用，除未知點之位置。在由三已知點所成三角形內，堪稱精確外，其餘概劣於前二法，其其與既知點之關係位置，每有不精之虞。

第四款 交會法實施之注意事項及原則

地形學摘要

一 規視高 按測圖者身體之高矮，謀規視上便利，規定一適宜之器械高，無論移置何地，使其高為一疋。

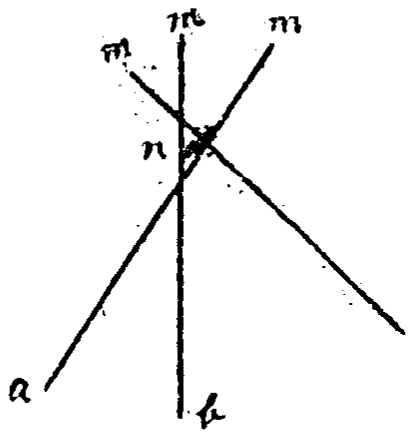
二 方向線之瞄準 凡方向線瞄準及測傾斜分畫，在人造目標，如標旗之類，規視標旗之紅白布接合處，天然目標，則規視其頂尖。

三 最少須用三方向線交會 交會圖根為測量碎部之基礎，點之位置，須力求精確，用三方向線交會，若有誤差，三線必不能交會於一點，即時可以查出，可再用第四方向線或第五方向線重行交會，如仍不能交會於一點，則須完全重測，若用二方向線交會，必能交會於一點，則誤差無從發見，但測碎距離時，在近距離用兩線交會亦可。

四 注意交會線之交角 如在三線交會時，其交角須在三十度以上，一百二十度以下，六十度為最佳，兩線交會時其交角以九十度為佳。

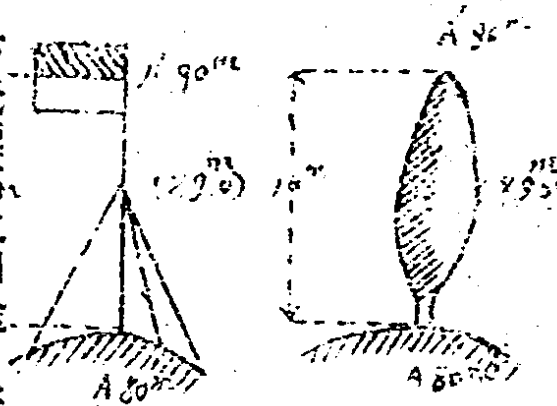
五 平面誤差及定限 各點之測量及描畫，若無誤差，則三線交會於一點，否則，不交會於一點，則發生一三角形，名不誤三角形，以其內接圓之中徑在 $0.1AB$ 以下，為誤差定限，（如第二十九圖）

第三十二圖 示誤三角



第三十圖

紙 樣 高 之 圖



此為天然目標 此為人造之標

六 點位置之決定 如無誤差，即以其交點為平面位置。並於其周圍畫小圈以標示之，否則，平面誤差，在前條定限以內，即用其內接圓中心，為所求未知點之位置，如是、對於所決定之點，與其所描畫之三方方向線，始具有同量之轉位，若其誤差超出定限，則更用他已知點重行交會，至最小限度，使所生示誤三角形，在定限以內，採用誤差最小者決定之，若得同價值示誤三角形二個，即考慮其線長及交角大小與比高之關係，採用其結果最良者，倘使其誤差仍超過定限，即完全復行測量之。

七 圖根點地上位置目標點之關係 圖根點地上位置，須力求與目標點在何一垂線中，過不得已時，其兩位置相差，在五十分一比例尺，須在五十分以內，一萬分一比例尺，須在一公尺以內，二萬五十分一比例尺須在二公尺五十分以內，此為許可誤差，不致影響圖上。

八 下低標高 自目標點至比較表面之垂直距離，謂之目標點之真標高，由目標點之真標高，減去視視高，即名下低標高，換言之，即目標所在地，其地面標高加目標高減視視高是也。

九 B 下低標高之用途 在 B 點測量 A 點之目標點 P，則 M 點與 P 目標點之比高為

，但於M點必須整置器械，始可測量，故M點加上器械，則於器械M，視視P點，此M至M之垂直距離，即名視高，則P目標點與M點之比高為 EA 。即 $P \cdot A = PP \cdot M \cdot M$ 。則 $P \cdot A = PA + PP$ 。故置測站於M點，以P目標點為視點，施行前方交會法，由P目標點之水準差算出之標高，無形中即將視高消去，得彼點之下低標高，故在已知點設置目標時，預將目標高減去視高，加入地面標高，決定其下低標高，以使用以施行後方交會時，可免計算之煩，（如第三十一圖）

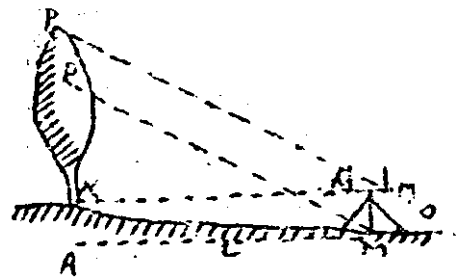
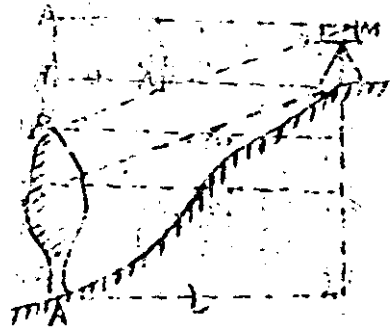
十 水準誤差及定限 由標高相異之數個已知點，算定未知點之各值，即名算定標高，其值大半不同，各值之差曰較差，亦即水準誤差，較差之最大值，須以其交會所用之各已知點至其新決定未知點之各距離之和千分之一以內為定限，苟因地形限制，於不得已時，亦不得超過定限二倍以上。

十一 標高之決定 以三個不超過誤差定限之算定標高，用其平均值以決定其標高，若其算定標高內，有較差超過定限以外者，更用其他已知點，復求一算定標高，與先求得之三個算定標高比較之，如有在最大較差定限以內，且比各算定標高之值，較差最小者，如能採擇三個，即以其平均值，決定其標高，否則，非重行作業不可。

十二 測量標高之變通法 於決定圖根點之標高時，不限於決定平面位置之方向線上施行之。

第一 三 第
途 用 之 儀 標 低

地形學摘要



$h=5 \quad L=500m \quad \frac{L}{100} = 25m$ (即M點與P點之水準差)

視高 $1m$ 目標高 $10m$

由 M 未知點作後方交會法
知 P 二 (89)

(1) 登測反視 P 則 (89) $25=64$ (即所求 M 點地面高)

(2) 降測反視 P 則 (89) $114=25$ (即所求 M 點地面高)

由 M 已知點作前方交會法
知 M 點地面標高二 64m

(1) 登測 直視 P 則 $64+25=(89)$ 即 P 目標之下低標高

$(89)-(10-1)=80$ (即所求 A 點地面高)

(2) 降測直 視 F 知 M 點地面高二 114m 則 $114-25=(89)$ 即 P 目標之下低標高 $(89)-(10-1)=80$ (即所求 A 點地面高)

更用其他適宜之圖根點決定亦可，因在太接近之點，或與比高過少，以之決定點之標高，易生誤差，故不適宜。

第五款 交會圖根之利弊及其用途

是項圖根之各點，皆係獨立測定，若一點發生誤差，影響他點甚小。並可用於傾斜急峻通過困難之地點，有作業容易及迅速之利，惟遇展望不良之地點，目標難於通視，且各點相互視關係之誤差，有不易明瞭之處，故在廣地城測圖使用之。

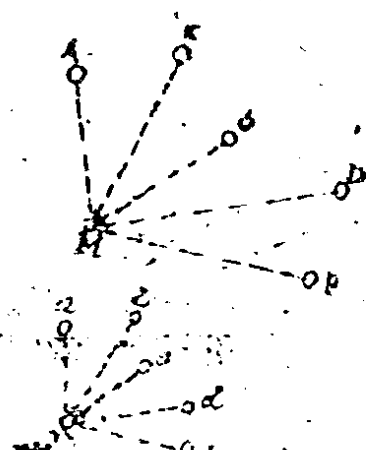
第二節 碎部測量

此種測量，在一地區之圖根測量完畢施行之，即以圖根點為其基準點，或根據圖根點填測補助圖根點，曰補點，依測圖之目的，比例尺之值，及地形之狀態，應用各種測量法，目

視現地之地物地貌，適當測定描畫於圖紙上是也。

凡欲測定圖上諸點之位置，除依據交會法及道綫法外，則適當採用光綫法半道綫法三角測法縱橫綫法等。

第三十三圖 光綫法

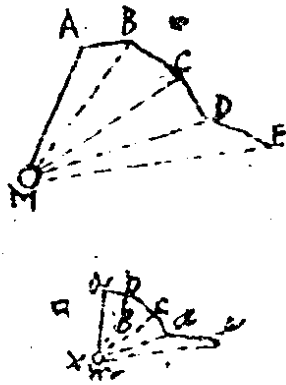


第二款 半道綫法

第一款 光綫法
由一已知點。測定周圍諸未知點之方向及距 m ，以定諸點圖上位置之法也。(如第三十二圖)

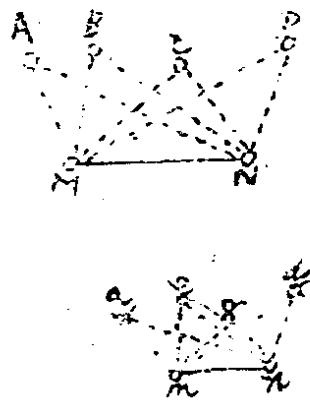
第三十三圖

半道綫法



第三十四圖

三角測法



第三十五圖

綫綫法

由一已知點。逐次測定諸未知點之方向，並該已知點至某一未知點之距離，及相隣接各未知點間之距離，以決定諸點圖上位置之法也。（如第三十五圖）

第三款 三角測量

由諸未知點，僅測定至二已知點之距離，以決定其圖上位置。（如第三十四圖）

第四款 縱橫綫法

由某未知點，向某一既知邊上引一垂綫，並測取其長，即縱綫之長，又由縱綫脚，至既知邊一端之一既知點之長，即橫綫之長，以決定其點之圖上位置也。（如第三十五圖）。

地形學摘要

六二

圖 五 十 三 第

測 板 測 圖 手 簿 之 例

| | 交 | 直 | 寬 | 交 | 寬 | |
|-----|-----|---------|--------|-------|-------|--|
| 1 A | 332 | - 0 2 直 | 0 8 | 394 | (386) | <p style="text-align: right;">高根村中島岐路</p> |
| 2 A | 286 | + 5 4 直 | + 15.4 | 232 | (386) | |
| 3 A | 274 | + 3 8 直 | + 10 | 284 | (388) | |
| A | | | | | | |
| 3 B | 255 | + 1 8 直 | - 4 6 | 284 | 274 | <p style="text-align: right;">無名地西南方約百五十米處</p> |
| B 4 | 264 | + 2 2 直 | - 5 8 | (334) | 276 | |
| B 6 | 253 | - 3 0 直 | - 7 6 | (343) | 272 | |
| B | | | | | | |
| C 3 | 270 | + 2 2 直 | - 5 3 | (336) | 280 | <p style="text-align: right;">無名地西南方約百五十米處</p> |
| C 5 | 279 | - 0 2 直 | + 0 3 | (337) | 286 | |
| C 6 | 275 | + 2 4 直 | - 6 6 | (348) | 282 | |
| C | | | | | | |

35
4-21