

000161



中華民國二十五年二月出版

朱培德題



地形學表解

1557



緒言

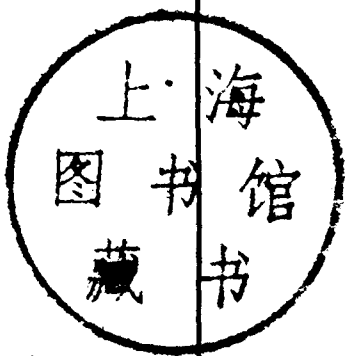
地形學者軍事學中之一種雖屬於補助範圍然影響於軍事之運用及戰場中軍隊之指揮動作者甚鉅參諸往古證之現代運用兵力莫不趨重地利尤其是最近作戰所用之部隊愈大所需之地域更廣故受地形之影響迥非昔比况火器及航空機之發達微獨戰術及築城利賴地形即砲兵射擊之進步所期於正確地圖者亦匪淺鮮由此觀之地形與用兵有密切之關係則凡任何級軍官對於使用地圖及調製地圖並判斷地形與識別地形非平日研究讀解方法判別要領難達指揮如意之目的鄙人深知其然利用教授之餘將平日有心得之處及經多次之實施堪作參考資料者調製為表付之印刷以貢獻於

武裝同志之前但倉猝成篇疎陋之處自知不免尙祈

軍事學方家不吝 斧政實為感幸

中華民國二十五年一月

編集者劉繼屏識



附錄地形學應知之一般軍用名詞

地 形	判斷地形	乃判斷其有何種之價值也																					
	搜索地形	乃派遣偵探搜索其必由之路或地形兩側也																					
	識別地形	乃識別其種類及利害得失也																					
	利用地形	乃依運用之目的而利用其相當位置也																					
	偵察地形	乃運用之先施行簡單偵察以爲計劃材料也																					
地 圖	調製地圖	乃將實地物體用比例尺縮小而描畫於圖紙也																					
	使用地圖	乃將製成地圖分別應用也																					
	讀解地圖	乃不論何種地圖要一目即能見解一切物體也																					
	騰寫地圖	乃將製成原圖或伸寫或縮寫之謂也																					
	地圖補助文字	乃節省命令報告文字之複雜而附以要圖也																					
	文字補助地圖	乃時間迫促不能依法描畫於圖紙上用文字註記也																					
軍 事 學 之 區 分	陸 軍 軍 事 學																						
	用 兵 學					軍制學		補 助 學								海軍軍事學			空 軍 軍 事 學				
	基 本 戰 術	應 用 戰 術	圖 上 戰 術	現 地 戰 術	兵 棋 演 習	經 理 學	編 制 學	兵 器 學	地 形 學	築 城 學	交 通 學	衛 生 學	馬 學	兵 要 地 理	國 際 公 法	戰 史	(一) 駕駛學及戰術學	(二) 管理學及製造學	(三) 天文學及通信測量各學	(一) 飛行學及戰術學	(二) 防空學及通信學	(三) 製造學及保管學	(四) 測量學及擲彈法

地形學表解附錄

地形學表解之目錄

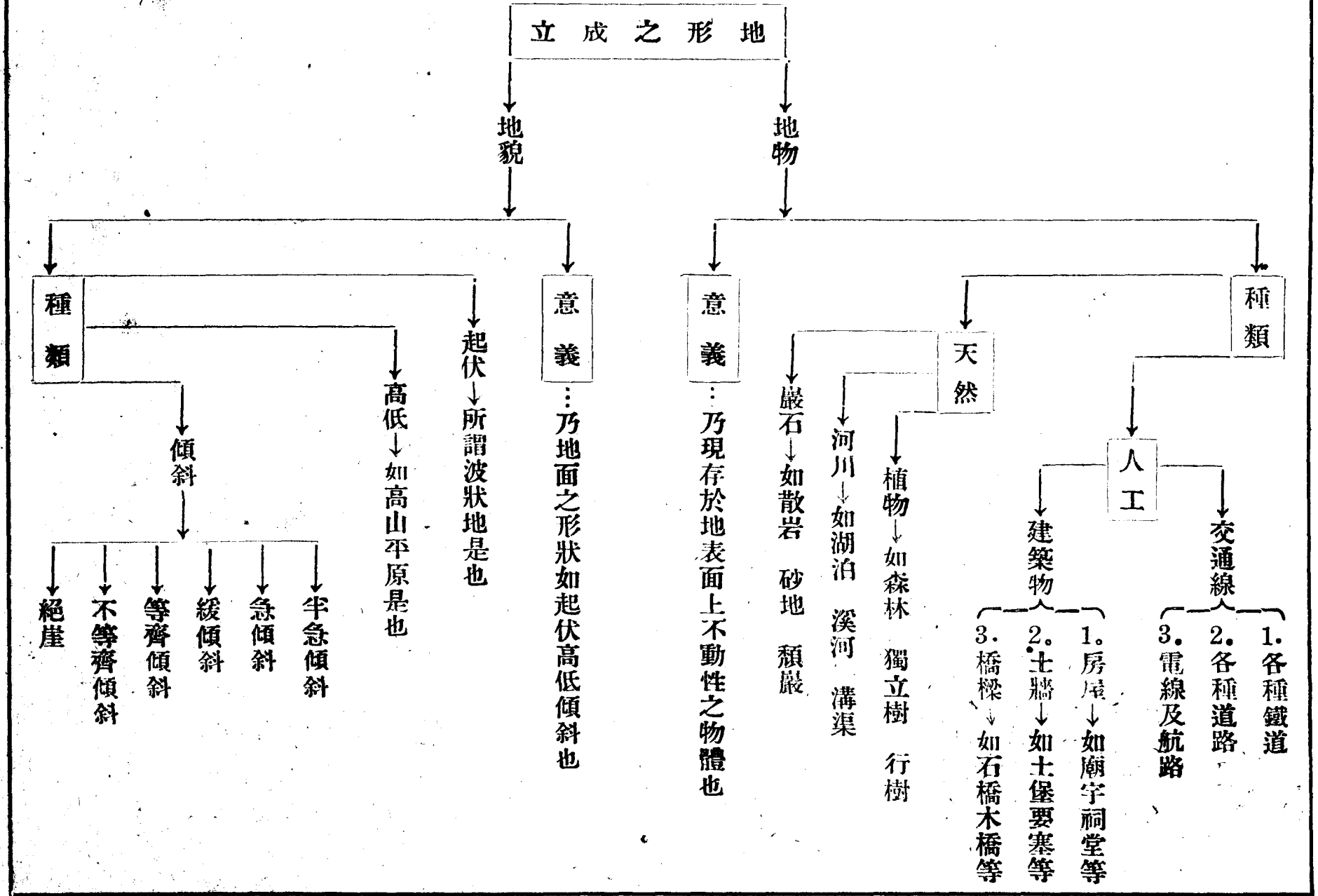
第一表	地形之成立及其各種區分並引例
第二表	地質之區分及其利害比較
第三表至第四表	道路與鐵路在軍事上之價值
第五表至第十二表	隘路河川森林山地住民地等在戰術上之攸關
第十三表至第十四表	調製地圖應先決定之各種單位
第十五表至第十六表	比例尺之公式及其各種計算例範
第十七表至第二十三表	各種比例尺之製法及各種圖解
第二十四表	關於鐵道輸送之計劃及附解
第二十五表至第二十六表	調製地形圖之要素及地形圖式
第二十七表至第二十八表	傾斜角度之大小及其曲線之種類
第二十九表	曲線式之意義及其類別
第三十表	山與谷在軍事上發生各種攸關
第三十一表至第三十二表	地形圖各種意義及現示要領
第三十三表至第三十四表	比例尺每大分畫之數量應用及複步比例尺
第三十五表至第三十六表	求山高及求河寬并河深之例範
第三十七表至第三十八表	關於地面傾斜水平傾斜及分歧脈分歧角之要旨
第三十九表至第四十表	水準圖式之種類及暈滂式之光線與色度
第四十一表至第四十四表	圖上地點標高地而傾斜測法及依日月判定方位
第四十五表至第四十六表	曲線間隔及種類並依時刻音響測量方式
第四十七表至第四十八表	依月星之位置判定方向並複比例尺尺頭之理解
第四十九表至第五十二表	複比例尺及複步比例尺之詳解

第五十三表至第五十四表	河川各部之名稱及流速流量之計算
第五十五表至第五十六表	曲半徑之求法及求河幅之各種例解
第五十七表至第五十八表	徒涉場之要旨及平面圖式之各種線號
第五十九表至第六十表	中里法尺合造比例尺之圖解及地類分解
第六十一表至第六十二表	光線之射向及騰寫地圖之種類並方法
第六十三表至第六十四表	測量應用各種器械及測量前後之事項
第六十五表至第六十六表	關於地球之概況及河道彎曲之原因
第六十七表至第六十八表	關於測板測圖及迅速測圖之注意
第六十九表至第七十表	關於測板測圖及迅速測圖之各種方式
第七十一表至第七十二表	迅速測圖各種交會法之手簿計算例範
第七十三表至第七十四表	複比例尺尺頭之註記要訣及比例尺作業習題
第七十五表至第七十六表	關於路上測圖之注意及平地之各種利害
第七十七表至第七十八表	關於測板測圖手簿計算及兩尺併用測法
第七十九表至第八十表	單用餘切比例尺法及依急造量距尺之算定表
第八十一表至第八十二表	地圖放大或縮小之算例及下低標高之方式
第八十三表至第八十四表	關於用腕長尺測量圖解及水平曲線描畫法
第八十五表至第八十六表	複比例尺尺頭註記證明及利用眼高腕長公式
第八十七表至第八十八表	依急造量距尺之應用公式詳解及曲線等距離
第八十九表至第九十表	複步換算公尺之例解及道線測法之要領
第九十一表	關於地形上之各種補遺彙集
第九十二表	關於地圖上之各種補遺彙集

地形學之目錄終

關 於 地 形 之 成 立 及 類 種

地形學表解



關於地質之區分及其利害比較

利害比較				區分			
軟土地	粘土地	砂地	巖石地	軟土地	粘土地	砂地	巖石地
利	利	利	利	(乙)種類↓如濕地、水田、沼澤、泥濘等 (甲)意義↓乃濕潤柔軟不含砂石之土地也	(乙)種類↓ a. 含植物土者為最膏腴地 b. 含多量砂地為砂質粘土地 (甲)意義↓乃粘土為主所成之土地也	(乙)種類↓ a. 砂礫地係巖石受雨水酸化作用而成 b. 砂漠 (甲)意義↓乃由砂而成之土地也此地形兩河沿岸居多	(乙)種類↓ a. 巖地 露巖類巖↓流水岩 火成巖↓ b. 石礫地 礫地 散巖地
僅騎兵容易通過之利其 餘利處甚少	2. 觀測不難然砲兵射擊 容易被敵認識	1. 工事設施容易 2. 一般射擊觀測較為容易	僅步兵容易通過之利其 餘利處甚少				
害	害	害	害				
1. 不便宿營 2. 射擊觀測不易 3. 須天氣乾燥或地質結 水時姑能通過	1. 受天候時令之變化 2. 砲兵射擊易為敵人所 判識	1. 砲兵射擊容易認識 2. 天氣炎熱時有害人馬 健康 3. 各兵種通過困難車輛 尤甚	1. 行軍困難 2. 受彈丸之危險 3. 工事設施不易				

關 於 道 路 與 軍 事 上 之 價 值

依 方 向 言	依 傾 斜 言	依 構 造 言	依 位 置 言	路 幅 影 響 戰 鬪 備 準
<p>由起點以至終點須能掩蔽到達目的地為良好如須迂迴則軍事上有遲滯費時之害及士兵受繞道而行之勞苦</p>	<p>凡山地與平地之比較山地比平地之運動須多兩倍或三倍之時間傾斜急者上昇五百米達下降五百米達約須增加一小時</p>	<p>道路基面須能承受經過物品之重量對於雨水之滲透及停滯亦須有排水設備其橫斷面形狀以凸形為良好</p> <p style="text-align: center;"> } 排水溝 <small>深由五十生的乃至一米達 寬由三十生的乃至五十生的</small> </p>	<p>在陣地前面有斜行凸凹道路可使敵人分散兵力此在戰術上所謂利用為障礙是也又在陣地平行路上有斜行凸凹各天然路狀此在戰術上所謂利用為掩蔽物是也</p>	<p>凡行軍路幅以採取寬者為良其最小限須行軍縱隊隊形往來通過無阻礙至少亦須在五十生的之路幅方可對於隊伍與傳令之往來均不受衝突為佳故路幅愈寬價值益大查路幅約分三種即四公尺以上二公尺以上及不滿二公尺者其四公尺以上用一號線二條與道路成直角而描之至二公尺以上及不滿二公尺之路幅則以一個圓點描於道路之中央而指示之</p>

關於鐵路軍事上之利益及價值

利		益		價		值	
<p>(甲)節省開拔一切用費</p> <p>(乙)減輕人馬行動疲勞</p> <p>(丙)搬運力最大保存及堆積亦便利</p> <p>(丁)到達時間確實</p> <p>(戊)動員集中及調遣輸送容易</p>		<p>依位 凡鐵路以不受敵危害之位置為良要能直達國境要塞衛戍地等方</p>		<p>置言 位</p>		<p>依材料之多寡而言 凡鐵路輪轉材料如機車(火車頭)炭水車客車貨車等及火車渡河輪渡愈多愈有利</p>	
<p>依種 凡一國之鐵路對於軌寬須一律到交通暢達動員迅速運輸利便但與他國之軌寬須畧有變更以防一旦與他國宣戰使敵國不易突入我境</p>		<p>類言 我境</p>		<p>依路 鐵路有單線雙線各種其線路愈多交通愈便於軍事上之價值亦大</p>		<p>線言 鐵路</p>	
<p>依狀 在鐵路上所有軌寬及車輛數目站員多少建築物整否附近地形及</p>		<p>態言 村莊之狀態等</p>		<p>軌道之種類</p> <p>(甲)廣軌道 5. 呎寬 = 1. ^m525.....俄</p> <p>(乙)準軌道 4.85 呎 = 1. ^m435.....英、德、法、意</p> <p>(丙)輕便道 4. Cm à 60Cm</p> <p>(丁)我國鐵道之路軌其軌寬除正太鐵路及滇越鐵路為一米達外其餘均用.85呎即1. ^m435寬也</p>		<p>軌道之種類</p>	

關 於 山 地 成 立 之 狀 態 與 戰 術 之 價 值

比高 大小	斜面 組成	地質 及植 物之 狀態	氣象 之各 交感
<p>1. 比高小在戰術上攻者有占領容易運動無妨之價值</p> <p>2. 比高大在戰術上防者有居高臨下瞰制敵人之價值</p>	<p>1. 傾斜險峻在戰術上防者有拒止敵人接近妨害敵人運動之價值</p> <p>2. 傾斜整齊在戰術上攻者有攀登容易之價值</p>	<p>1. 地質堅硬等齊植物繁盛在戰術上攻者有運動容易並得利用地物而接近敵人之價值</p> <p>2. 地質柔軟疎鬆植物稀少在戰術上防者有構築工事容易並因植物不多有展望良好射界廣闊各價值</p>	<p>1. 氣候陰暗在戰術上攻者得以利用其陰暗而接近敵人之價值</p> <p>2. 氣候清朗在戰術上防者有視察便利之價值</p> <p>3. 氣候如遇雨雪時期攻者防者均有運動困難之感在戰術上之價值亦因以減少</p>

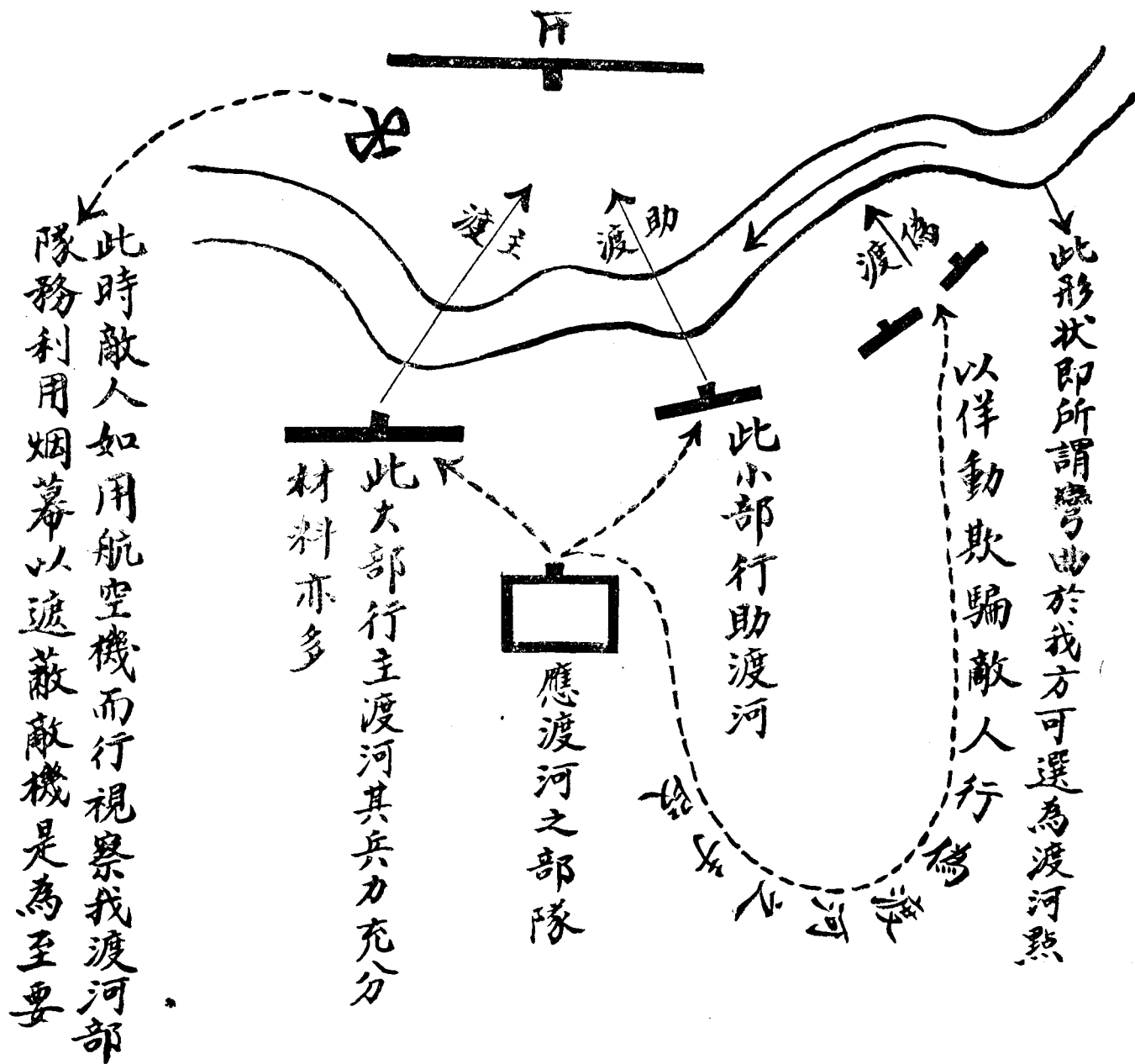
關 於 山 地 戰 攻 擊 與 防 禦 之 諸 要 領

防 禦 之 諸 要 領			攻 擊 之 諸 要 領		
各 種 兵 之 動 作	兵 力 使 用	部 署	各 種 兵 之 動 作	兵 力 使 用	部 署
<p>1. 步兵遇敵攻擊前進時當盡力射擊以殲滅之</p> <p>2. 騎兵對敵人迂迴務使我軍主力側背安全</p> <p>3. 砲兵在山地戰易顯其防禦之能力其他步兵砲機關槍亦然</p>	<p>1. 利用交通靈便地區減少守備兵力</p> <p>2. 以主力為總預備隊</p>	<p>1. 通敵各要路堅固守備</p> <p>2. 占領重要之鞍部及山頂</p>	<p>1. 步兵利用死角稜線等秘匿接近</p> <p>2. 騎兵利用馬力進出於敵不意之方面而與主力協力攻擊</p> <p>3. 砲兵以大部占領陣地十分發揚其火力用一部隨伴步兵前進以行破壞敵人側防機關</p>	<p>1. 通常分數縱隊進出於山地</p> <p>2. 常避縱長之配置而行集結使用</p>	<p>1. 用正面攻擊併包圍方法</p> <p>2. 用迂迴之動作使敵無撤退餘地</p>

關 於 河 川 戰 鬥 在 戰 術 上 之 價 值

交 通 之 狀 態	兩 岸 地 形	障 礙 程 度
<p>1. 河之兩岸交通便利在戰術上攻者有連絡容易之價值防者則有補給不感困難之價值</p> <p>2. 河之兩岸交通不便則攻者有遲延渡河之時刻防者亦有運輸困難之感在戰術上均無甚價值之可言</p> <p>3. 河之此岸交通便利彼岸交通艱難則利用此岸行攻擊或防守其價值必大</p>	<p>1. 河之兩岸如有良好陣地攻者得之可以掩護渡河防者得之可為有利據點此在戰術上均有價值之可言</p> <p>2. 河之兩岸如均平坦開闊攻者不能藉掩護而迅速通過防者亦無適當之據點可守此在戰術上均無價值之可言</p>	<p>1. 障礙之程度小在戰術上攻者有容易渡河之價值</p> <p>2. 障礙之程度大在戰術上防者有可利用為天然依托之價值</p>

關於渡河部隊部署各種概況



關 於 森 林 及 住 民 地 在 戰 術 上 之 價 值

住 民 地		林		森	
周 圍 形 狀	建 築 法	疎 密	形 狀	小 大	位 置
<p>1. 住民地之周圍如有堅固圍牆在戰術上有可為戰鬥主線之價值</p> <p>2. 住民地之周圍如交通便利在攻防兩方戰術上均有價值之可言</p>	<p>1. 住民地之構造如以磚石而成者在戰術上有對敵人砲彈可為良好掩護之價值</p> <p>2. 住民地之構造如由木質而成者往往因敵彈易羅火災雷設火線於其前方在戰術上祇有陰蔽後方部隊之價值</p>	<p>1. 疎散森林在戰術上有通視連絡容易價值</p> <p>2. 濃密森林在戰術上運動通視均難無價值可言</p>	<p>1. 具適當之曲折有便於步砲兵協同之價值且陣地相互之側防亦甚便利</p> <p>2. 無適當之曲折往往發生死角以及分散火力受敵包圍之害在戰術上毫無價值</p>	<p>1. 森林大者常限制騎兵砲兵之動作僅有一時占據林緣以阻敵攻擊前進之價值</p> <p>2. 森林小者防者占領之成為堅固支掌點攻者利用之可為攻擊之據點其價值均大</p>	<p>1. 在陣地之兩翼有可為天然依托之價值</p> <p>2. 在陣地之後方有可隱匿預備隊之價值</p>

關 於 隘 路 之 意 義 及 其 種 類 諸 要 旨

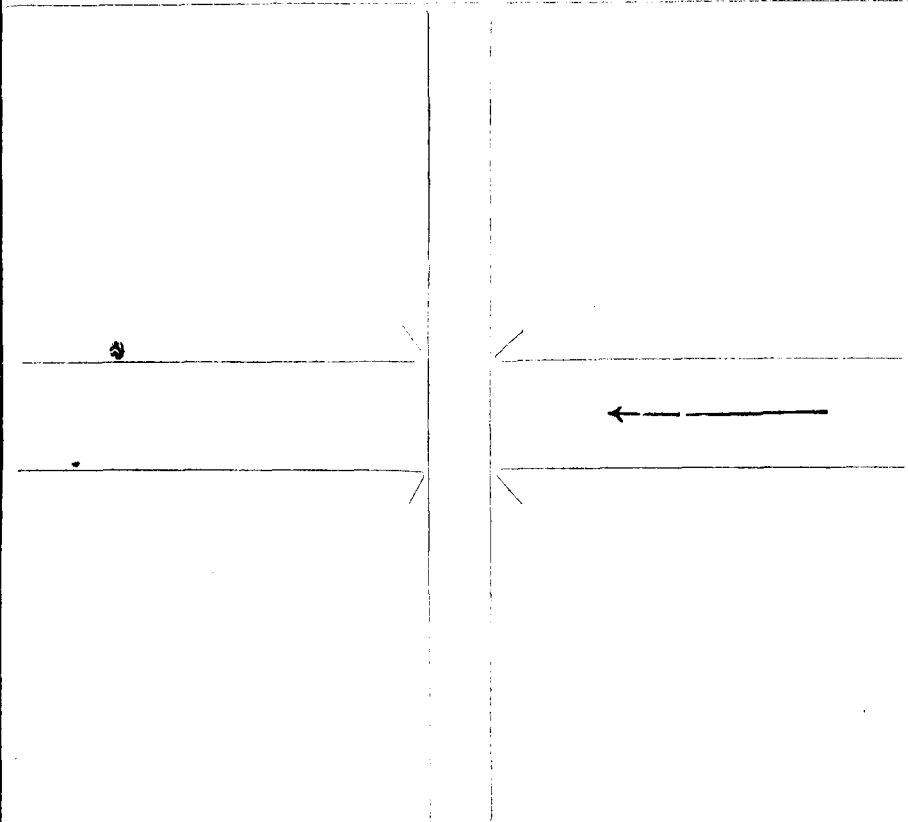
意義	種類	價 值	攻 守 位 置
<p>所謂隘路者乃貫通障礙之地域難以通過完全展開隊形之謂也</p>	<p>狹路前後兩端難以火力互相對戰時在戰術上謂之長隘路其不然者則謂之短隘路</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 隘路長攻者不得不逐次用其兵力防者則有以寡少兵力而阻止優勢攻者前進之價值 2. 隘路短防者用之須配置重要兵力攻者則有迅速通過不至常受敵損害之價值 3. 隘路寬在攻擊方面比較的通過容易 4. 隘路狹在防守方面其價值最大 5. 兩側地形如軍隊通過困難在防守方面有不被敵包圍之價值 6. 兩側地形如交通妨便在攻擊方面有易行迂迴之價值 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在隘路後之攻守……此種位置居防者方面應依戰鬥之目的如企圖為持久戰則行直接配備僅求決戰則行後退配備 2. 在隘路內之攻守……多發生於山間之隘路 3. 在隘路前之攻守……多屬於特別時機

關 於 隘 路 前 後 及 隘 路 內 攻 防 之 利 害

之 攻 防 隘 路 內		防 攻 之 前 路 隘				防 攻 之 後 路 隘			
		者 攻		者 防 之 前 路 隘 在		者 攻		者 防 之 後 路 隘 在	
		害	利	利	害	利	害	害	利
其 害 與 在 隘 路 前 之 布 陣 同	其 利 與 在 隘 路 後 之 布 陣 同	須 格 外 努 力	1. 攻者可乘防者本隊未到以前而行決戰 2. 敵兵退却追尾容易	可使謹慎過度之敵大懷恐懼之念 4. 退却時易受敵尾追蒙多大之損害	3. 退却之際由展開隊形變為正面狹小之隊形猛烈威迫而至於擊破 2. 易被敵之包圍 1. 守者後方惟有一條退路故妨害運用軍隊自由	其利甚少	2. 容易為敵所乘 1. 兵力之展開不便	2. 追擊困難 1. 進擊不易	3. 攻者縱令其通過隘路並展開兵力向有背向隘路而戰之不利 2. 守者以展開之正面當攻者通過隘路之際向其滅縮之正面得行集注猛烈之射擊 1. 攻者之前進非由一條道路不可故其隨意選定攻擊點之利全歸消滅

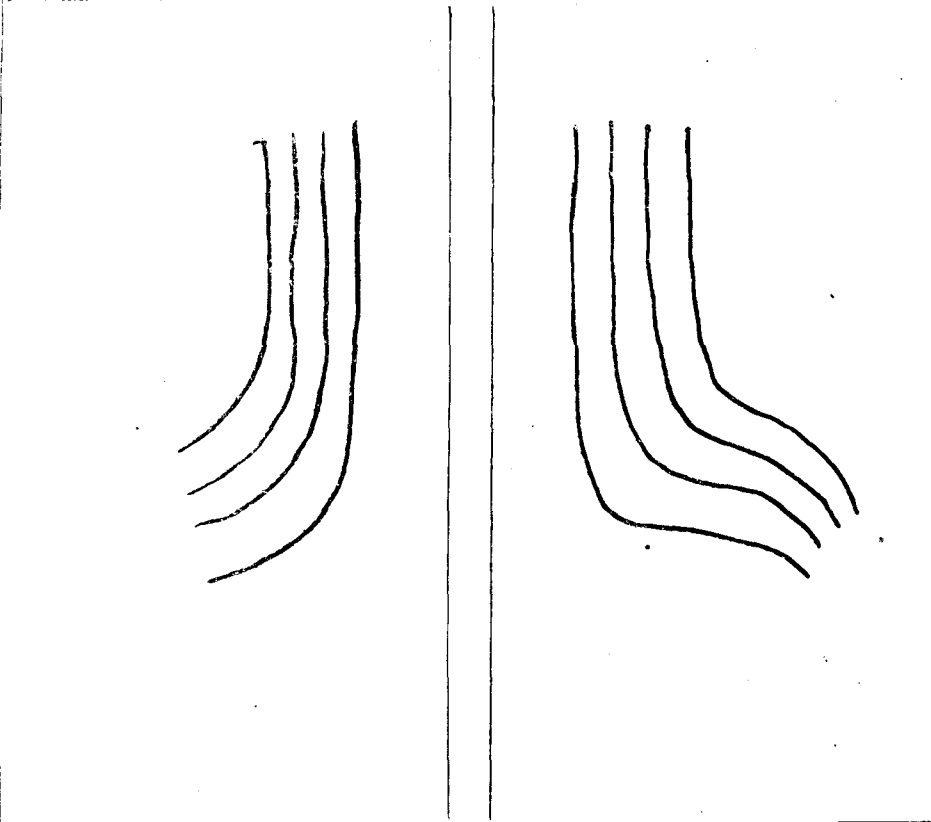
關 於 隘 路 之 概 況 及 其 成 立 由 來

由 水 流 而 成 立 隘 路



如 上 圖 河 流
橫 貫 非 利 用
中 間 橋 梁 難
以 通 過 故 形
成 隘 路 狀 態

由 兩 山 間 而 成 立 隘 路



如 上 圖 兩 翼
高 山 峻 嶺 斜
面 險 急 非 由
中 間 小 道 難
以 通 過 故 成
為 隘 路

調製地圖應決定量之單位對照表

制美英	度角	尺里舊新	尺公	尺達米
度長地陸算計	計周圓依	尺舊與里舊	尺市與里市	號符 制進十 號符 制進十
哩 鎖 1 = 80	分 度 60 = 1	公尺 營造尺 1 = 3.125	$\frac{1}{2}$ 公厘 = 1 市厘	公尺 = m 尺 = 10 米 達 m 1 = 10
鎖 碼 1 = 22	秒 分 60 = 1	營造尺 m 1 = 0.32 = 32Cm	市厘 m 1 = 500	公 = dm 寸 = 10 代西米達 dm 1 = 10
碼 呎 1 = 3	度 象限 90 = 1	里 營造尺 1 = 1800	$\frac{1}{3}$ 公尺 = 1 市尺	公 = Cm 分 = 10 生的米達 Cm 1 = 10
呎 吋 1 = 12	象限 圓周 4 = 1	m 1800 × 0.32 = 576m	市尺 m 1 = 0.3333	公 = mm 厘 = 10 密里米達 mm $\frac{1}{10} = 0.1$
哩 呎 1 = 5280	三百六十度制	公里 m 1 = 1000 = 1 Rm = 1.736 舊里	畧 概 史 歷 之 尺 達 米	
呎 吋 1 = 中國 9.875			<p>(甲) 米達尺之原始乃法國革命甫畢其國會鑒於權度之混亂乃組織委員會改良之當時該委員會所製定之新制為十進制</p> <p>(乙) 十進制計長之單位為米達即國際通用之標準尺也此尺由法國巴黎之泰佛雲地方國際度量衡總局用一種抵抗力量最強之合金製成之分佈世界各國通行</p> <p>(丙) 製成時正西歷一八八九年在巴黎舉行之度量衡會議時公佈之</p>	

表覽一用應尺達米國法及衡量度國中於關

中國長度度量表	中國面積度量表	中國體積度量表	中國衡制表	現用法國米達制度量表	備考
<p>尺制 (引) (丈) (尺) (寸)</p> <p>一里 = 18 引</p> <p>一引 = 10 丈</p> <p>一丈 = 2 步</p> <p>一步 = 5 尺</p> <p>一尺 = 10 寸</p>	<p>尺制 (方丈) (方尺) (方寸)</p> <p>畝制</p> <p>一方里 = 540 畝</p> <p>一畝 = 10 分</p> <p>一分 = 6 方丈</p> <p>一方丈 = 4 方步</p> <p>一方步 = 25 方尺</p> <p>一方尺 = 100 方寸</p>	<p>立方尺 = 1000 立方寸</p> <p>一石 = 2 斛</p> <p>一斛 = 5 斗</p> <p>一斗 = 10 升</p> <p>一升 = 31.6 立方寸</p>	<p>一斤 = 16 兩</p> <p>一兩 = 10 錢</p>	<p>(米千) 一 啓羅米達 = 10 海克脫米達</p> <p>(米百) 一 海克脫米達 = 10 特卡米達</p> <p>(米十) 一 特卡米達 = 10 米達或 10m</p> <p>一米達 = 10 代西米達 = 1 公尺</p> <p>一代西米達 = 10 生的米達 = 1 公分</p> <p>一生的米達 = 10 厘米米達 = 1 公分</p> <p>一米厘米達 = 1 公厘 $\frac{1}{10}$ mm = 0.1 mm</p> <p>1000米達 = 1 公里 = 2 華里</p>	


關於比例尺應用之各種計算範例

求圖上長範例	求地上長範例	求比例尺範例	式公
問 題	問 題	問 題	$\frac{I}{L} = \frac{1}{m}$
假設五千分之一之比例尺已知已知地上長為 140 公尺問圖上長若干	例如五千分之一之比例尺已知圖上長為二公分四公厘五試求實地之長若干	假設實地長為六千米達圖上長為三十生的試求其比例尺如何	明 說
演 草	演 草	演 草	I……圖上長 L……地上長 m……分 母 1……分 子
1. 準公式 $I = \frac{1}{m} L$ 2. 以數代入式上則 $I = \frac{140^m}{5000} \text{ 化爲密里}$ $\therefore I = \frac{140000^{mm}}{5000} = 28^{mm}$	(甲) 準公式 $L = m \times I$ (乙) 以數代入式則 $L = 5000 \times 24.5^{mm}$ $= 122500.0^{mm}$ 化爲米達即 $L = 122.5000^{mm}$	(一) 準公式 $m = \frac{L}{I}$ (二) 以數代入式 $m = \frac{6000^m}{30^{Cm}}$ 將分子化爲生的 $\therefore m = \frac{600000^{Cm}}{30^{Cm}} = 20000$	求圖上長即 $I = \frac{1}{m} \times L$
答 案	答 案	答 案	求地上長即 $L = m \times I$
地上測得一百四十公尺時用五千分之一之比例尺其圖上只畫二十八密里之長度	圖上二公分四公厘五時用五千分之一之比例尺其實地有一百二十二公尺五公寸長	圖上三十生的實地六千米達時其比例尺爲二萬分之一即 $\frac{1}{20000}$	求比例尺即 $m \times \frac{L}{I}$

由比例尺之分母減去若干零之個數可立刻即知其每單位所代實地之長

甲	比例尺	減去零個數	圖上長	實地長
例	$\frac{1}{10000}$	減去一個○	1公寸 = dm	1000 ^m
	$\frac{1}{10000}$	減去兩個○	1公分 = Cm	100 ^m
	$\frac{1}{10000}$	減去叁個○	1公厘 = mm	10 ^m
	$\frac{1}{10000}$	減去四個○	$\frac{1}{10}$ 公厘 (mm)	1 ^m
乙	$\frac{1}{5000}$	減去兩個○	1Cm	50 ^m
	$\frac{1}{10000}$	減去兩個○	1Cm	100 ^m
	$\frac{1}{25000}$	減去兩個○	1Cm	250 ^m
	$\frac{1}{50000}$	減去兩個○	1Cm	500 ^m
	$\frac{1}{100000}$	減去兩個○	1Cm	1000 ^m
	例	$\frac{1}{200000}$	減去兩個○	1Cm

比 例 尺 之 指 示 法

用 分 數 表 示	用 相 當 尺 表 示
<p>意 義</p> <p>用分數表示者即以 1 為分子以正整數為分母純採取十進制而便於使用矣如公式</p> $\frac{1}{m}$ <p>列如一萬分之一其一萬為正整數 1 為分子如非詳細圖其位置通常書於方向標矢之下</p> <div style="text-align: center;">  <p>方向標矢</p> <p>$\frac{1}{10000}$</p> </div> <p>範 例</p> <p>1. 此種表示乃圖上長幾何相應地上長幾何之比例尺</p> <p>2. 此種表示即圖上一寸相應地上一里是也因非十進制故以此名之</p> <p>3. 此種表示亦可換算分子為一之分數故雖用相當尺常與分數尺併記</p>	<p>意 義</p> <p>1. 例如一寸一里之比例尺換算為分數時則為一萬八千分之一之比例尺其計算法如左</p> <p>1里 = 1800營造尺 1尺 = 10寸</p> $\therefore 1\text{里} = 1800 \times 10 = 18000 \text{ 即 } \frac{1}{18000} = \frac{1\text{寸}}{1\text{里}}$ <p>若1公里與1市里換算</p> $\text{即 } \frac{1000\text{m}}{1800 \times 0.32} = \frac{1000\text{m}}{576\text{m}} = 1.736$ <p>2. 例如一时一哩之比例尺換算為分數時則為六萬三千三百六十分之一之比例尺其計算法如左</p> <p style="text-align: center;">案查英美陸地計長制</p> <p>1哩 = 80鎊</p> <p>1鎊 = 22碼</p> <p>1碼 = 3呎 1呎 = 12吋</p> $\therefore 80 \times 22 \times 36 = 63360$ <p>即 $\frac{1\text{吋}}{1\text{哩}} = \frac{1}{63360}$</p> <p style="text-align: center;">←……併記……→</p>

關於比例尺之種類及其大小

小大之尺例比		種類之尺例比				
意注	小	大	依採用			製法
	利	利	小比例尺	中比例尺	大比例尺	複步之比例尺
<p>(一)欲詳細現示緊要諸物體則以大比例尺為宜</p> <p>(二)欲在使用便利之紙幅中描畫廣大土地則用小比例尺為善</p>	<p>(甲)比例尺小則圖之幅數不多節省紙料</p> <p>(乙)攜帶便利因幅數少</p>	<p>(甲)比例尺大即分母數小所畫之圖精細</p> <p>(乙)容易現示</p>	約二十萬分之一以上	約十萬分之一以上	約五萬分之一以上	<p>乃為使用便利於施行步測以前調製比例尺一種步度比例尺是為複步比例尺</p>
	<p>(一)比例尺小即分母數大所畫之圖多簡陋有不精確之害</p> <p>(二)調製困難</p>	<p>(一)幅數多攜帶不便</p> <p>(二)耗費紙料等</p>	<p>乃用整數為分畫而無奇零之小分畫也</p> <p>乃因單比例尺對於十公尺(十米達)以下之細數不能精確故須另製一精細之複比例尺</p>			

關於單比尺之製法及其形式

尺之形式	製法	調序
	<p style="text-align: center;">度</p> <p style="text-align: center;">尺</p> <p style="text-align: center;">次</p> <p style="text-align: center;">厘五見方</p> <p>(一) 粗線寬一公厘粗線與細線之距離為一公厘</p> <p>(二) 分割長線二公厘分割短線為一公厘</p> <p>(三) 大分割線愈細愈佳又註記阿拉伯字每字一公</p>	<p style="text-align: center;">序</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 先畫一橫由線左方起向右每兩生的等分之 2. 由第二分畫起各分畫點之上方記入○ 100 200 300 400 等以至右端 3. 將左端之一大分畫每二密里等分之其下方之中央記 50 左端記 100 數字 4. 於記○分畫向右之線下畫一粗線又○之上方須記 m 字

關 於 複 比 例 尺 之 製 法 及 其 尺 式

調

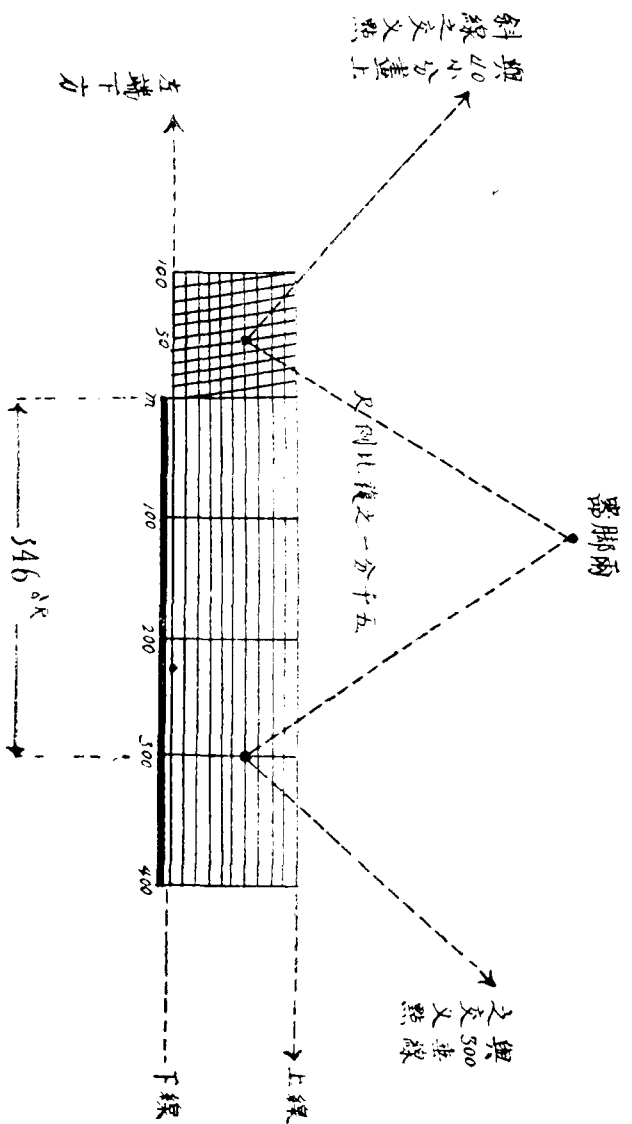
- (一) 先按製單比例尺法製成比例尺
- (二) 即於此比例尺橫線上畫平行線十條
- (三) 由下線之大分畫諸點各畫垂線（但此垂線須互相平行）而等分平行線

(四) 由左端下方向上順次記入自1至10之數字

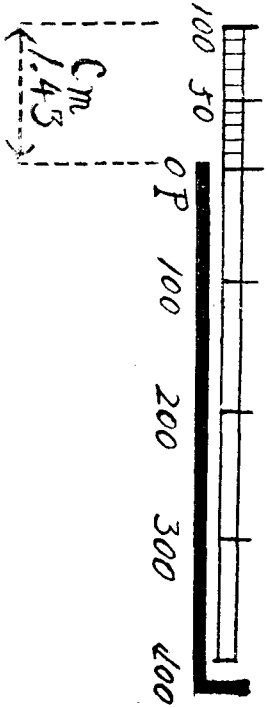
(五) 於左端一分畫之上線及下線更各等分爲十此上線之各分點與下線之各分點須各錯一分畫而以十斜線連絡之

(六) 如法製成之複比例尺用兩脚器之一尖端置於6之平行線與300垂線之交叉點他尖端置於同一平行線與40小分畫上斜線交叉點則兩尖端寬即346公尺長

尺 之 形 狀



關於複步比例尺之製法及其形式

狀形之尺	製法
<div style="text-align: center;"> <p>尺例比步複一分萬一</p>  </div>	<p>(一) 欲製複步比例尺須先明複步之意義如左足前進一步為一單步右足繼續前進一步為兩單步此兩單步即稱為複步（複步記號為 P）</p> <p>(二) 按步兵操典規定每步之長為七十五生的則兩步即一百五十生的等於一米達五由是以</p> $\frac{100m}{1.45} = 66.7 \text{ 取整數} = 70 \text{ 即七拾複步為 } 100$ <p>(三) 依算學理已知七十複步等於一百米達則一百複步等於多少米達可用比例法計算之</p> $70P : 100P = 100m : X$ $X = \frac{100P \times 100m}{70P}$ <p>今製一萬分一之比例尺查比例尺分母去零之個數表知 $100m =$ 圖上—生的以之代入上式</p> $\therefore X = \frac{100P \times 1Cm}{70P} = 1.45 \dots \dots \dots \text{（實地百複步長）}$ <p>(四) 依所得之一生的四三按單比例尺製法而調製之</p>

表定算長地實與度長上圖其尺例比步複於關

比 例 尺	實 地 之 長	圖 上 之 長
1 5000	100 複步 (P)	2 ^{Cm} 86
1 10000	100 複步 (P)	1 ^{Cm} 43
1 20000	100 複步 (P)	0 ^{Cm} 715
1 25000	100 複步 (P)	0 ^{Cm} 571
1 50000	100 複步 (P)	0 ^{Cm} 286

表定算長地實與度長上圖其尺例此種各於關

比 例 尺	實 地 之 長	圖 上 之 長
1 1000	100 ^m	10 ^{Cm}
1 5000	100 ^m	2 ^{Cm}
1 10000	100 ^m	1 ^{Cm}
1 20000	100 ^m	5 ^{mm}
1 25000	100 ^m	4 ^{mm}
1 50000	100 ^m	2 ^{mm}
1 100000	100 ^m	1 ^{mm}
1 20.0000	100 ^m	mm 0.5

關於複步比例尺之演例及地圖放大計算法

放大地圖之演例		複步換算公尺尺法	
案	答	題	式
<p>改爲一萬分之一之地圖時其圖幅共有二十八張</p>	<p>草</p> $\therefore \frac{25}{1} = 25$ $46^{\text{Cm}} \times 36^{\text{Cm}} \times (50000)^2 \div 46^{\text{Cm}} \times 36^{\text{Cm}} \times (10000)^2$ $= \frac{(46 \times 36)^{\text{Cm}} (50000)^2}{(46 \times 36)^{\text{Cm}} (10000)^2}$ <p style="text-align: center;">將上式相消則等於 $\frac{(5)^2}{12}$</p>	<p>問</p> <p>有五萬分之一之地圖一張其圖幅東西爲四十六公分南北爲三十六公分今擬將此地圖改爲一萬分之一之地圖其圖幅與前圖幅相同問一萬分之一之地圖有多少張</p>	<p>例</p> <p>普通每人一複步均約以七十複步等於一公尺卽一百米達故</p> $(\frac{1}{2}\text{複步數}) + (\text{全複步數}) = \text{公尺數}$ <p>問題 有某傳令兵持命徒步送達由王村送至李村某司令部途中所經之複步爲五千複步問兩村距離若干</p> <p>演草</p> $\frac{5000}{2} + 5000 = \frac{5000 + 10000}{2}$ $\therefore = \frac{15000}{2} = 7500 \text{ 公尺}$ <p>答案 王村與李村距離爲七千五百米達</p>

關於鐵道輸送計畫表

考	備	地			某			站 車 火		出
		日	月	年	日	月	年	日	月	
		〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	發
		〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	到
		〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	達
		5	4	3	2	1				列
										車 客 等 一
										車 客 等 三 二
										車 貨 蓋 有
										車 貨 蓋 無
										計 合
							某某隊			部 隊 號
										長 官
										兵 士
										匹 馬
										物 貨

▲說明大兵團在近距離用鐵路輸送較諸徒步行軍所需時日反多之理由
 例如徒步行軍一日按常行軍之速度一日可行六十華里在一師兵力用鐵路
 輸送六十里之近距離須費四天蓋一師兵力約用四十八列車可輸送完畢每
 日只能用十二列車故最少須四天方可運完足見在一二日內之行程可以到
 達目的地者其用鐵路輸送均較徒步行軍多費時日倘在五、六天以上之路程
 則用鐵路輸送較迅速

關於調製地形圖應具備之素質

技術上之精確度

- (一) 選擇基點要適合位置
- (二) 量取距離要確實毋錯
- (三) 無論前方或後方交會務須精密
- (四) 對於閉鎖不論方向或距離均須不生偏差
- (五) 修正方法應依定限公式細心配賦之
- (六) 應熟習使用各種器材如測斜儀測板羅針經緯儀三脚架測鎖標桿規板兩覆蓋造量距尺刀筆小針橡皮等項
- (七) 應活用各種測法如步測目測音測時計測腕測繩測等以補助器材之不足或調製迅速要圖計劃圖藉節省時間而應急造之用
- (八) 計算時務須沉著對數字之小數點尤須特別注意

(甲) 描畫各種曲線粗細務須鮮明

(乙) 註記上對於字體字大位字列等務須合乎規定勿生錯雜不明之弊便
讀解地圖者迅速容易

註記之種類		種類
高程註記	表面註記	物體註記
(一) 獨立標高	(甲) 延長表面	(一) 線狀註記
(二) 水平曲線之標高	(乙) 尋常表面	(二) 集團註記
(三) 比高		(三) 碎部註記

(丙) 標題指針比例尺及調製年月日並圖例等務須配備適當不違規定之位置為良

(丁) 光線或彩色均須濃淡適宜陰陽分晰

(戊) 內外圖廓粗線與細線相距一公厘務須離隔分明

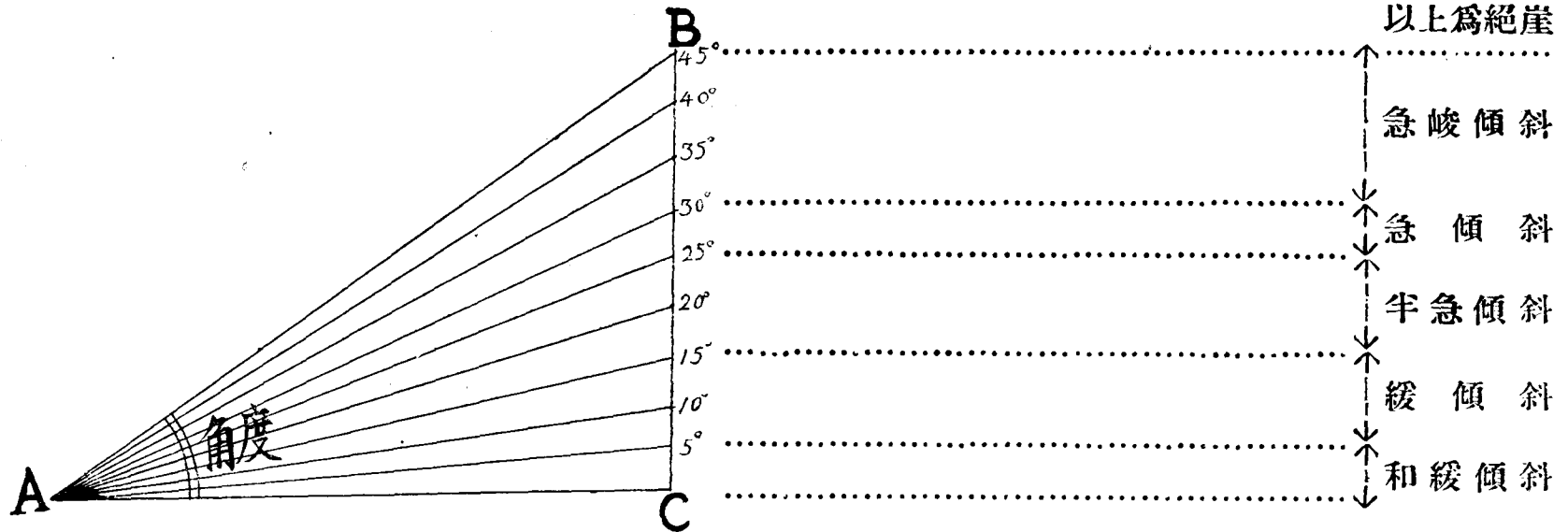
美術上之優秀

關於地形圖式之意義及其種類

類		種		義		意		
圖式		圖式		圖式		圖式		
分		分		分		分		
線	水	地	形	變	區	義	意	
<p>(甲) 波狀水線除瀦水外凡水部均用之參用圖式草案第四版</p> <p>(乙) 水平水線水部愈大距水涯愈遠應適宜省畧水線參用圖式草案第六版</p>		<p>因雨裂之地隙或因起伏不規則不能用水準圖式則用象其形狀之記號現示之</p>		<p>(一) 人工變形地 如比例尺大而斜面廣傾斜緩者可依水準圖式現之</p> <p>(二) 天然變形地以表示其地質通過遮蔽障礙等之景况爲主如</p>	<p>乃以上所述各種圖式不能明瞭現示而另用特種記號也</p>	<p>應具備性能</p> <p>(甲) 全般之起伏須使一目了然</p> <p>(乙) 地表面之起伏務須精密現示俾易認識諸點之高低斜面之種類及傾斜等</p> <p>(丙) 平面圖之諸記號及註記勿使錯雜不明</p> <p>(丁) 描畫時僅需少許之時間及簡便方法無須特別技能</p>	<p>區分</p> <p>本表解僅就軍用地圖所採用之曲線式而研究之其曲線式應具備性能如左</p> <p>(一) 曲線式 (二) 暈滌式 (三) 暈渲式 (四) 標高式 (五) 混合式</p> <p>乃將地表面垂直關係位置現示於圖紙上之規定也</p>	<p>區分</p> <p>爲現示地物之位置形狀種類而規定其形式也</p> <p>不僅單用黑色而雜以彩色現示之謂也</p> <p>渲彩式</p> <p>(甲) 多色線號式用途甚少</p> <p>(乙) 一色線號式其現示要領如左</p> <p>1. 就地物之真位置縮寫其真形以現示之如廣大房屋縮小於圖上</p> <p>2. 就地物之真位置縮寫其方向之真形及真長擴大其幅用記號現示之即線狀物體如道路電線等</p>

乃將實地上之地物地貌諸狀態按我國測量局所公佈之陸地測量圖式草案分別描畫於圖紙上之謂也

關於傾斜之緩急與斜角大小之各種攸係



(甲) 45° 以上為絕崖或稱絕壁	(一) $\text{Tan } 45^\circ = \frac{100}{100} = \frac{10}{10} = 1$
(乙) 45° 與 30° 之間為急峻傾斜	(二) $\text{Tan } 40^\circ = \frac{84}{100}$ 按四舍五入 = $\frac{8}{10}$
(丙) 30° 與 25° 之間為急傾斜	(三) $\text{Tan } 35^\circ = \frac{70}{100} = \frac{7}{10}$
(丁) 25° 與 15° 之間為半傾斜	(四) $\text{Tan } 30^\circ = \frac{58}{100}$ 按四舍五入 = $\frac{6}{10}$
(戊) 15° 與 5° 之間為緩傾斜	(五) $\text{Tan } 25^\circ = \frac{47}{100}$ 按四舍五入 = $\frac{5}{10}$
(己) 5° 以下為和緩傾斜	(六) $\text{Tan } 20^\circ = \frac{36}{100}$ 按四舍五入 = $\frac{4}{10}$
(由上觀之)	(七) $\text{Tan } 15^\circ = \frac{31}{100}$ 按四舍五入 = $\frac{3}{10}$
在 45° 以內者可以攀登	(八) $\text{Tan } 10^\circ = \frac{18}{100}$ 按四舍五入 = $\frac{2}{10}$
在 30° 以內者可以登行	(九) $\text{Tan } 5^\circ = \frac{1}{100} = \frac{1}{10}$
在 20° 以內者可以步行	(十) 統觀以上各數角度愈大其所生之傾斜愈急是傾斜 緩急與角度成正比例
在 15° 以內者可以車行	

關於曲線之種類及其記載方法

法 方 載 記	種 類		
計 尺 公 十 離 距 等 按 係 圖 下	線 曲 助	線 曲 計	線 曲 間 線 曲 首
	<p>(一) 意義乃已用間曲線而局部之地貌尚難現示為明白表示起見更於間曲線之間插入一條細短點之</p> <p>(二) 線式</p> <p>..... (首短點)</p>	<p>(一) 意義乃為便於曲線讀算起見按等距離五倍所畫之曲線用粗實線現示也</p> <p>(二) 線式</p> <p>————— (粗實線)</p>	<p>(一) 意義乃按等距離所畫之曲線而用細實線以現示之也</p> <p>(二) 線式</p> <p>————— (首實線)</p>
<p>(一) 如上圖由曲線50至100即等距離五倍所畫之計曲線因 $5 \times 10 = 50$ 即五倍 $50 + 50 \therefore = 100$</p> <p>(二) 再由曲線100至150之曲線此曲線亦係等距離五倍所畫之計曲線</p> <p>(三) 其他60 70 80 90各曲線並110 120 130 140等曲線每線相距十米達即按等距離十公尺而描畫之首曲線也</p> <p>(四) 如上圖由下算起第三條之長點線是之謂間曲線此曲線通常用於百分之二十五以下之緩傾斜地</p> <p>(五) 如上圖由下算起第二條之短點線是之謂助曲線</p>			

關 於 山 地 各 部 之 名 稱 及 與 軍 事 上 之 攸 關

與 軍 事 上 之 關 係		谷 之 區 分		山 之 各 部					意 義	
谷 之 關 係	山 之 關 係	識 別	成 立	意 義	鞍 部	山 背	山 麓	山 腹	山 頂	意 義
<p>(甲) 谷因其位置及長短深淺並谷底狀態而生各異之價值</p> <p>(乙) 例如谷之位置係順我進路可利用為掩蔽交通路</p> <p>(丙) 例如谷甚深側壁傾斜急谷底有流水運動困難則利於防者不利於攻者至谷之兩緣距離闊大其關係與高地同</p>	<p>(一) 鞍部為戰術及戰畧上之要點首先佔領利益莫大</p> <p>(二) 山頂在戰術上如選為陣地其利有展望自在及瞰制敵人並在後方有安全之交通其害因山麓易生死角</p> <p>(三) 山腹因斜面不同地質不一登降遂有難易之分影響軍隊之運動亦大而斜面與射擊之關係尤鉅</p> <p>(四) 山麓常成凹凸斜面軍隊攀登極感不便</p> <p>(五) 防界線在山上能瞰望其下方斜面全部之處名曰防界線其利能如在山頂有展望良好瞰制敵人之優點</p>	<p>(一) 谷之小者名曰谿</p> <p>(二) 側壁緩徐者名曰淺谷</p> <p>(三) 側壁急峻者名曰深谷又稱為狹谷</p>	<p>乃由源及口並側壁與緣諸部而成也</p>	<p>所謂谷者即介于山間之凹地是也</p>	<p>乃兩個以上之山互交於山腹時其連繫部中之最高處所有略成水平之部至於超越山脈之道路多由此部通過之</p>	<p>則名曰凹線凸線凹線傾斜變換線總稱地性線</p>	<p>即山之斜面脚也常成凹形斜面亦有為凸形斜面</p>	<p>山頂與山脚間之斜面部位也按其形狀有等齊斜面凹形斜面凸形斜面不等齊斜面梯形斜面之別</p>	<p>山之頂部也區分平坦狀球狀尖狀之三種</p>	<p>乃山谷交錯之地域總名曰山地而山在軍事上多稱之曰高地</p>

關於曲線式之意義及其種類與利害

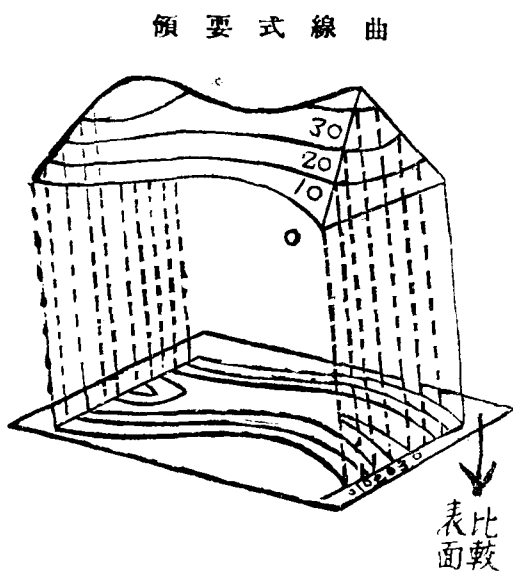
發明

曲線者乃發明於西曆一七二〇年荷蘭測地師曲諒基氏

意義

曲線式者乃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為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或單謂之曲線如左圖

圖式



曲線之等距離

意義

凡地表面各水準間之垂直距離名曰真等距離測圖時將此等距離按所用之比例尺化之則名曰圖上等距離此種等距離雖因地形及比例尺而異然在同一地圖上則常用左表

常用等距離表		比例尺	真等距離 (以公尺為單位)	圖上等距離 (以公厘為單位)
1	5000	2	5	2
1	10000	5	5	2
1	20000	10	10	1
1	25000	10	10	2
1	50000	20	20	2
1	100000	50	50	1

關 於 地 形 圖 之 現 示 法 及 其 種 類

地形學表解

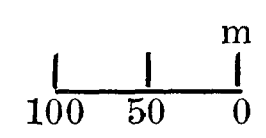



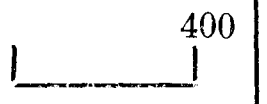
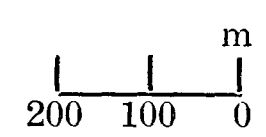



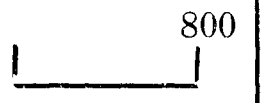
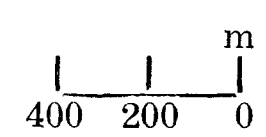


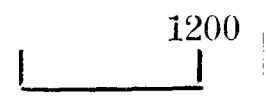
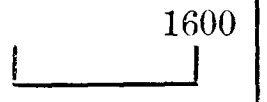
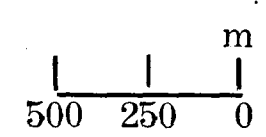


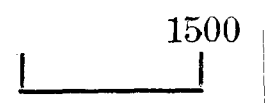
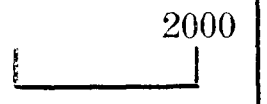
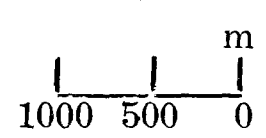
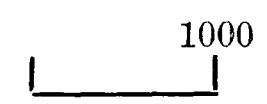
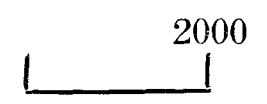
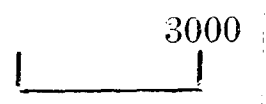
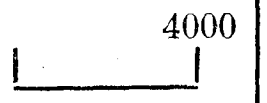
現 示 各 種 地 形 圖	地形圖現示之意義	乃地表面之地物地貌用精確方法現示於比較表面也		
	地形圖現示之種類	(甲) 平面圖	乃僅現示其位置形狀種類之謂也	
		(乙) 水準圖	乃現示其高低起伏之狀態也	
	平面圖與水準圖兩者合一稱為地形圖區分要圖詳細圖一覽圖三種			
	(一) 比較表面	乃測算土地高低之基準面也即海水準面或水準面		
	(二) 海水準面	乃中等海水面由長久年月所測得之中等潮位也		
	(三) 水準面	即與海水準面平行之諸平面也		
	(四) 標高	乃由比較表面至地表面之垂直距離也		
	(五) 真高	以海水準面為比較表面之標高也		
	(六) 比高	乃某兩點之標高差之謂也		
圖 之 解 釋	<p>如圖中之(長潮界)水準面及(落潮界)之水準面即與中等海水面平行之諸平面是也</p>		<p>甲.....標高 乙.....標高 (甲丙).....標高差 例如：甲點高度為50米達 乙點高度為60米達 $60 - 50 = 10$米達 即(甲丙)標高差為十米達</p>	

關於地形各種圖之意義及用途

圖 一 覽	圖 細 詳	圖 要
<p>(a) 意義……乃圖幅有限須將廣大之土地而描畫於圖紙之上也</p> <p>(b) 用途……乃用以覽知一般之關係概畧位置多為教育掛圖經國家許可作為賣品</p> <p>(c) 比例尺……約二十萬分之一乃至五十萬分之一或一百萬分之一</p> <p>(d) 引例……如中華民國大地圖或世界大地圖是也</p>	<p>(一) 意義……乃用良好器械精密測法將地上各種形態詳細現示之謂也</p> <p>(二) 用途……用以供作戰計劃之詳圖也(但要圖亦為軍事上之應用所異者要圖僅供局部之指導詳細圖則為全般之資料矣)此種地圖關係國家機密不作賣品</p> <p>(三) 比例尺……通常採用五萬分之一以上十萬分之一以內</p> <p>(四) 引例……例如陸地測量總局之各種地形圖也</p>	<p>(甲) 意義……乃用簡易測量方法如步測目測腕測等技能不必依定比例尺欲迅速調製完成或依原地圖而描畫也</p> <p>(乙) 用途……用以減省命令通報報告文字之複雜而補足其意思也有時用以補修地圖或作建築設計則須較為詳密</p> <p>(丙) 比例尺……視所需用之目的而決定比例尺之大小</p> <p>(丁) 引例……例如前哨配備要圖或偵察地形要圖及防禦配備要圖等是也</p>

關於調製比例尺每大分畫應用數量表

地形學表解

尺 例 比	頭 尺	畫 分 大 二 第	畫 分 大 三 第	畫 分 大 四 第	畫 分 大 五 第
$\frac{1}{5000}$					
$\frac{1}{10000}$					
$\frac{1}{20000}$					
$\frac{1}{25000}$					
$\frac{1}{50000}$					

項 事 之 意 注

- (甲) 每大分畫其分畫長線註記之100, 200, 300, 400, 等字係地上長度
- (乙) 每大分畫不論比例尺之大小及第幾大分畫其寬均兩生的係圖上長
- (丙) 由尺頭至比例尺之右端即至第五大分畫是為比例尺全長
- (丁) 尺頭方面為第一大分畫其尺頭最左處為左端第五大分畫處為右端
- (戊) 對於一千分之一比例尺其形狀如下



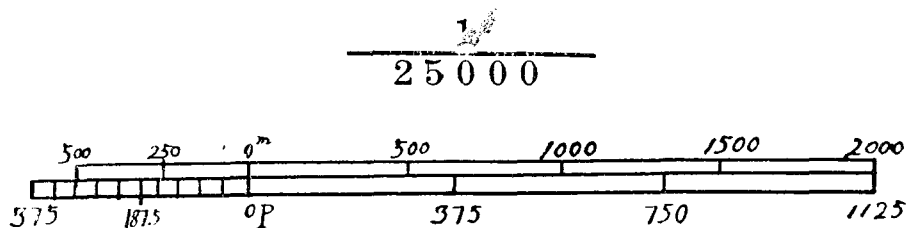
此係粗線與上線相距一厘米

三三三

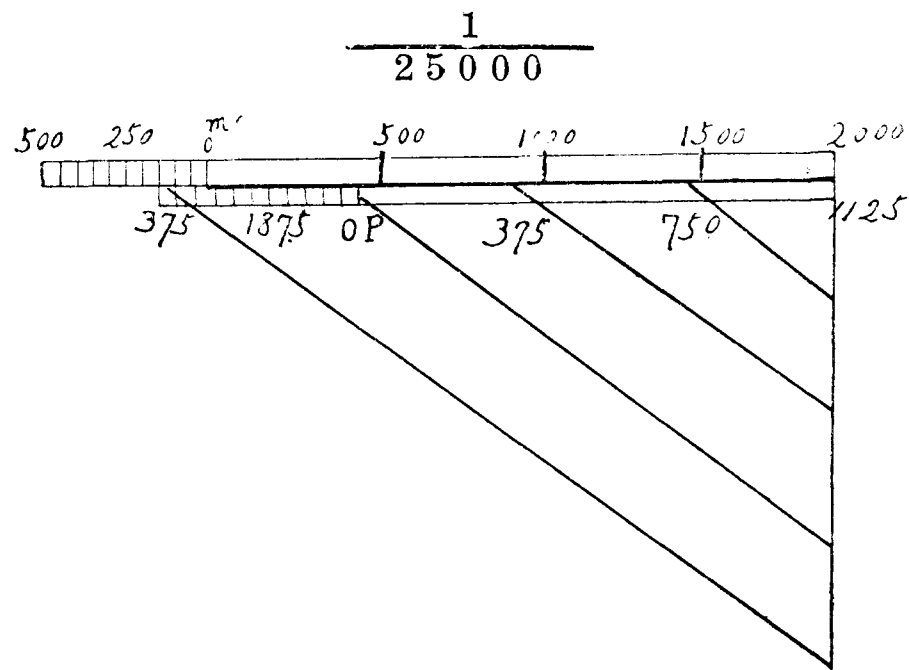
關於尺例比步複與尺例比於關

二萬五千分一單比尺例合畫

(其一之法)



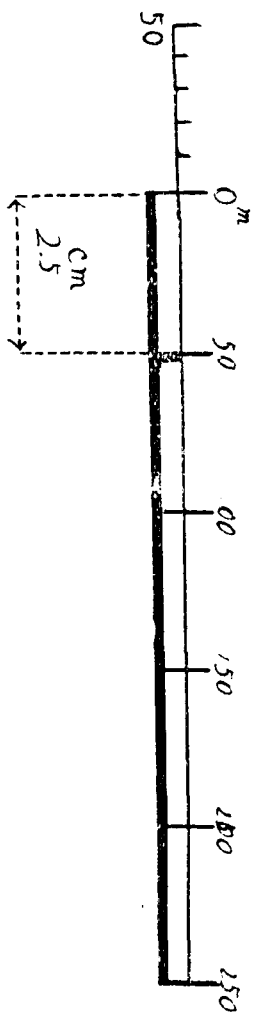
(其二之法)



如上兩法尺之上層均為單比例尺尺之下層均為複步比例尺兩尺合畫因供測圖者之利便也複步記號以P代之

二千分一單比尺例

說

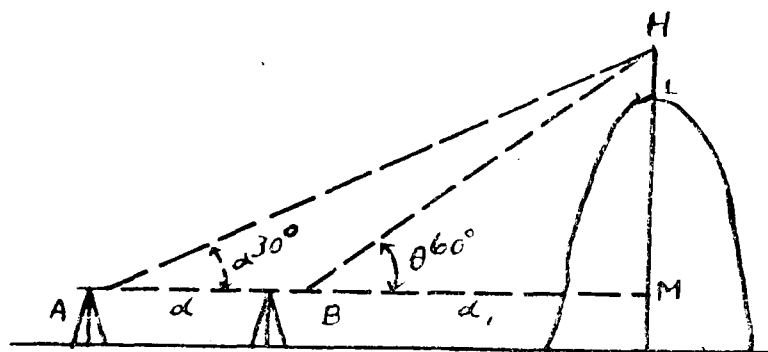


(甲)以前所研究者其大分畫均用兩生之之寬合地上長此種二千分之一比例尺另用兩生之五之每大分畫調製之

(乙)兩生之五之圖上長何以知道等於五十米達即依比例尺分母去零之個數表計算得之今按分母去零表法 $\frac{1}{2000}$ 去兩個零圖上一生之等於地上20米達則兩個半生之即合地上五十米達：每大分畫之寬為兩生之五即實地五十米達也

關 於 求 高 山 之 方 法 及 圖 解

設有一山聳立於平原之上求山高



方法：

- (1) 將儀器置於山脚附近之某點上(若圖中A)而安平之[儀指經緯儀]
- (2) 量出儀之高度[今設其高為一米達]
- (3) 使一測夫立一標桿於山頂如圖中HL(今設標桿長1.5M)
- (4) 將遠望鏡向上移動使鏡內十字絲正交於H點而讀其仰角(今設30°)

(5) 移儀器于B點照上法而求其仰角 θ 今設為60°

(6) 量AB距(或d)其長今設100¹

又設BM之長為 d_1

(7) 在左圖上： $\triangle AHM$ 中 $HM = (d + d_1) \tan 30^\circ$

$\triangle BHM$ 中 $HM = d_1 \times \tan 60^\circ$

接上式 $(\tan 60^\circ - \tan 30^\circ) d_1 = 100 \times \tan 30^\circ$

$$(\because d = 100) \text{ 故 } d_1 = \frac{100 \times \tan 30^\circ}{\tan 60^\circ - \tan 30^\circ}$$

$$\text{即 } d_1 = \frac{100 \times \sqrt{\frac{3}{3}}}{\sqrt{3} - \sqrt{\frac{3}{3}}} = \frac{100}{2} = 50$$

$$\begin{aligned} \text{但 } HM &= (d + d_1) \times \tan 30^\circ = 150 \times \sqrt{\frac{3}{3}} \\ &= 150 \times \frac{1.73}{3} = 86.3 \end{aligned}$$

但山高 = 儀高 + (HM - HL)

$$\text{即} = 1 + 86.3 - 1.5 = 85.8 \text{ 尺}$$

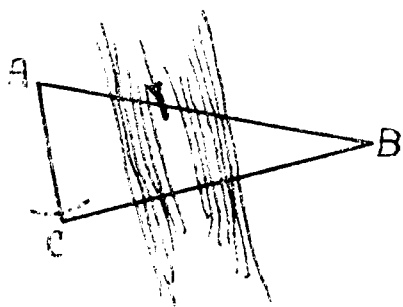
附說各種曲線描畫法

- (一) 考察土地大勢先定總貌次定碎部
- (二) 先定主要地性線後及次要者所謂地性線者乃表示地形變化之稜線凸線凹線傾斜變換線等
- (三) 在山地先山背後溪谷在山地則先溪谷
- (四) 在不能明瞭現示之小傾斜及要點高程則以暈滂及獨立標高現示之
- (五) 地物地貌雖同描畫而在地物地貌錯雜之地形則先地物而後地貌為良
- (六) 如一次描畫不合真貌數次改畫之

關 於 求 寬 河 及 深 河 之 演 例 及 圖 解

求 寬 河 之 例 範

設某測量員在河之東岸今欲知河之寬度試求之



[法]測量員置儀於B點，後視A點，而同時有二測者立於對岸，其一持卷尺。端

緊壓於A點其一則持卷尺100尺處並以鉛筆尖依之在地上畫弧，至其若停而回行者止(若圖中之C)乃 $\angle ABC$ 最大之時，即 $\angle ACLBC$ 之時，

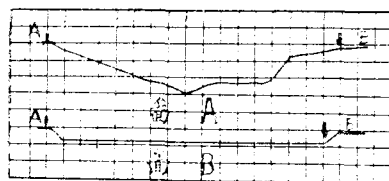
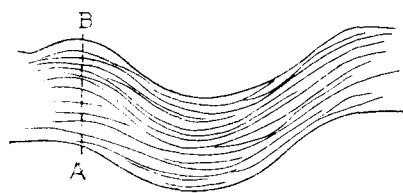
同時讀 $\angle ABC$ 之度數則 $\triangle ABC$ 中

$$\frac{AC}{AB} = \sin B \text{ 即 } \frac{AC}{\sin B} = AB$$

今設 $B = 30^\circ$ 則 $AB = \frac{100}{\frac{1}{2}} = 100 \times 2 = 200$

求 深 河 之 例 範

設有一河如下圖試求其深水。



方法：求河之深度須按(A)(B)兩步驟行之

[A]測河身橫斷面[B]製圖

A項施行之方法如右：(1)先於河邊立一木樁如圖中A (2)後測者提卷尺之端緊壓於A點 (3)前測者左手執卷尺之他端右手持一標桿立於船上而此船直向對岸前進(即向圖中B前進)且

每至相當距離時(約一米達至二米達)前測者將所持標桿插入河底量河底至岸面之深度同時量其距離且載之於簿內，達彼岸而後止。

$+ \frac{.2}{1} - \frac{1.6}{9}$	$+ \frac{.1+.7}{1} - \frac{.7+.1}{9}$
$+ \frac{.4}{2.5} - \frac{1.4}{10}$	$+ \frac{.2+.6}{2.5} - \frac{.6+.2}{10}$
$+ \frac{.5}{3} - \frac{.11}{12}$	$+ \frac{.3+.5}{3} - \frac{.5+.3}{12}$
$+ \frac{.8}{5} - \frac{.8}{13}$	$+ \frac{.4+.4}{5} - \frac{.4+.4}{13}$
$+ \frac{1.2}{6.5} - \frac{.5}{14}$	$+ \frac{.6+.2}{6.5} - \frac{.3+.5}{14}$
$+ \frac{1.8}{8} - \frac{.4}{16}$	$+ \frac{1.8}{8} - \frac{.2+.6}{16}$

說 1.橫綫下之數表示距離
 明 2.橫綫上之數表示深度
 總之以上各分子均為.8

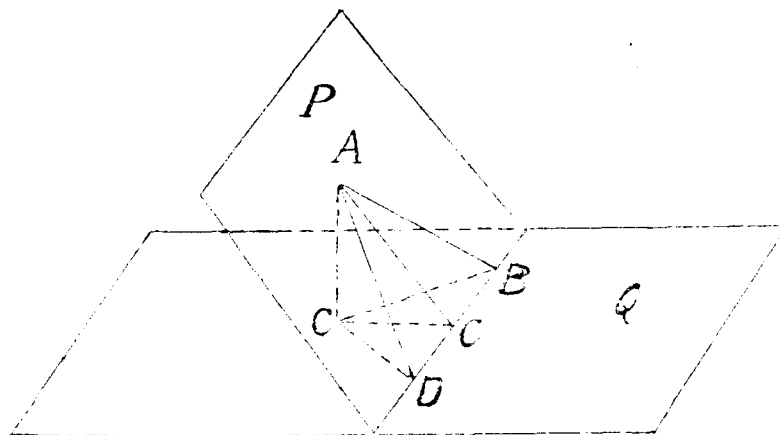
用同法測河邊與水面之斷面今設簿內所載者如下數。

[B]項施行之方法如右：(1)設圖上一小格為一米達 (2)按左表中橫綫上之數目及橫綫下之數目以代數中之坐標法求其各交點而聯結之則成圖A及B

結果：按圖A知河身最深為1.8公尺(自河身至河岸)按圖B知河岸至水面高為.8公尺故河中水深為 $1.8 - .8 = 1$ 米達

關於地形傾斜面與水平傾斜之關係

最大傾斜線



$AC \perp BCD$

$\hat{A}CO > \hat{A}BO$ 又 $\hat{A}CO > \hat{A}DO$

最大傾斜線即流水線因水在最大傾斜線其以動作間而生流下之力為最大傾斜故水流最大傾斜線流下終不流出最大傾斜以外故知其傾斜線即為流水線且各最大傾斜線為流水線圖解如下

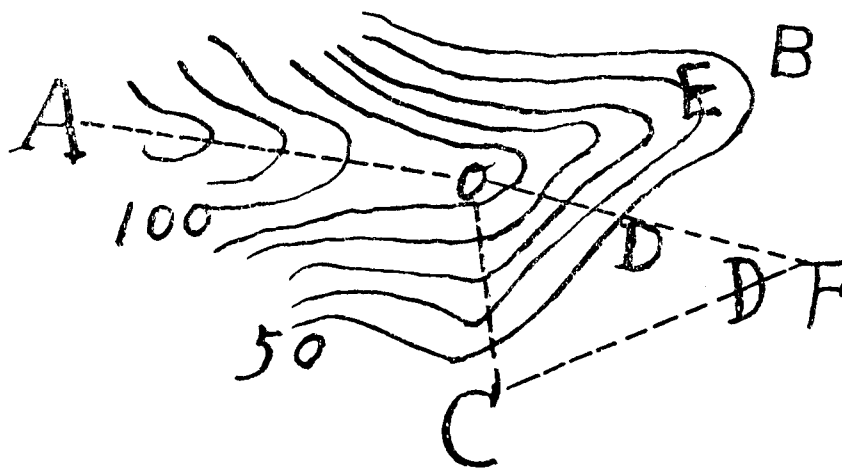
(甲) 過斜面上某點間水平面引各線直線其最短者為最大傾斜線如圖 AC 為 BD 之垂線故最短

(乙) 最大傾斜線為唯一之線因自 BD 直線外之一點祇能作 BD 垂線之一垂線

關 於 分 歧 脈 及 分 歧 角 各 種 之 解 釋

分 歧 脈 大 小 與 分 歧 角 之 大 小 成 反 比 例 理 證

山 背 之 分 歧



理 解

(一)先作BF平行OC又作CH平行OB則成O B F C □

(二)又引長OD至D'復自D'作D'E平行於OC成O E D C □

(三)原設D'OC角 > D'OE角而DOC角等於OD'E角

$$\therefore \angle O D' E > \angle D O E$$

$$\therefore O E > F D'$$

$$\therefore O E > O C \dots\dots\dots (E D' = O C)$$

則OB大於OC更不待言

故BOD角 < 於DOC角則OB > OC

分 歧 點 然 隆 起 之 理 由

如右圖A山背原向OD延伸而OD反對方向之橫壓力阻之使不得向前該壓力一面操縱山背成分歧之形狀一面遂將分歧點而成突起之狀態

分 歧 脈 與 主 脈 成 直 角 之 理 由

凡山背之水平則當地壳成立之初四面之橫壓力必等山背之軟弱部乃被格縮而強硬部則縮緊之度小而突出於外成分歧脈復以橫壓力平衡故分歧脈無偏向而與主脈成角然橫壓力之平衡不能完全平衡故此等分歧脈乃似成直角而已

關 於 水 準 圖 圖 式 之 種 類 及 其 利 害 與 用 途

式 曲 線	式 合 混	式 高 標	式 渲 量	式 滙 量
<p>(一) 意義即設想以等距離相重疊之數水平面截斷地面按比例尺縮小物體之原形此交會線之畫形影稱為水平曲線</p> <p>(二) 用途適用以現示土地高低務須精細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</p> <p>(三) 利害其利較量滙量渲兩式描畫簡易其害全般之起伏不易一目了然</p>	<p>(一) 意義乃並用曲線式與量滙式而依黑色或褐色等明瞭現示土地之傾斜是也</p> <p>(二) 利害依其混合之方式各有不同</p> <p>(三) 用途此式用於土地之起伏務須精細現示而全般之起伏併須一目了然之時為宜</p>	<p>(一) 意義即在圖上諸點之傍用數字註記標高以示各地點之高低而現土地起伏之式也</p> <p>(二) 利害即註記過多則圖上錯雜見解困難其平面圖之註記亦因以不明又註記過少則不便判定土地之起伏與傾斜</p> <p>(三) 用途於不規正之土地不適他種圖式之時採用之</p>	<p>(一) 意義乃用黑色或褐色之顏料渲彩以顯土地之傾斜是也</p> <p>(二) 利害之處與量滙式相似</p> <p>(三) 用途與量滙式相同</p>	<p>(一) 意義乃描想各異傾斜面所受之光量用線施陰影於斜面以顯示地形之變化也</p> <p>(二) 種類乃由光線射照方向分為直照光線式及斜照光線式兩種</p> <p>(三) 形狀依精粗區分傾斜愈急則愈粗而愈密傾斜愈緩則愈細而愈寬依水平曲線則分平行狀與扇狀兩種</p> <p>(四) 用途適用於小比例尺之地圖</p> <p>(五) 利害其利全般之起伏易於一目了然其害</p> <div style="margin-left: 20px;"> <p>甲、地面局部之高低難以明示</p> <p>乙、描畫有須特別技能費時之害</p> </div>

關於量滲式之斜照光線各種色度公式

(甲)斜照光線式因方位關係其色度亦有不同如左所述

$$\begin{aligned} \text{西北色度} &= \frac{K}{S+J} = \frac{1}{4} \\ \text{東南色度} &= \frac{K}{S+K} = \frac{1}{1} \\ \text{東北色度} &= \frac{K}{S+K} = \frac{1}{2} \\ \text{西南色度} &= \frac{K}{S+K} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

(乙)量滲式色度之區別及其公式如左

(公式)

$$\frac{K}{S} = \frac{H^0}{45^0 - H^0}$$

(說明)

K.....黑表面
S.....白表面
H.....傾斜度

(丙)證明右之公式並例範

1. 今知S為白表面(量滲間隔)又知K為黑表面(量滲之粗)

2. 若以45°為界限即在45°之斜面表面全為黑則

$$K = \frac{45^0}{45^0} \quad S = \frac{0}{45^0}$$

在0度時全表面為白則

$$S = \frac{45^0}{45^0} \quad K = \frac{0}{45^0}$$

但由0度起每增一度則S-1與K+1

放在1度則 $S = \frac{45-1}{45}$ $K = \frac{0+1}{45}$

$$\therefore \frac{K}{S} = \frac{0+1}{45} \div \frac{45-1}{45} = \frac{1}{45} \times \frac{45}{45-1} = \frac{45 \times 1}{45-1}$$

因1為傾斜度以H代之故 $\frac{K}{S} = \frac{H^0}{45^0 - H^0}$

3. 例如在五度時用公式計算之如下

準公式 $\frac{H}{S} = \frac{H^0}{45^0 - H^0}$

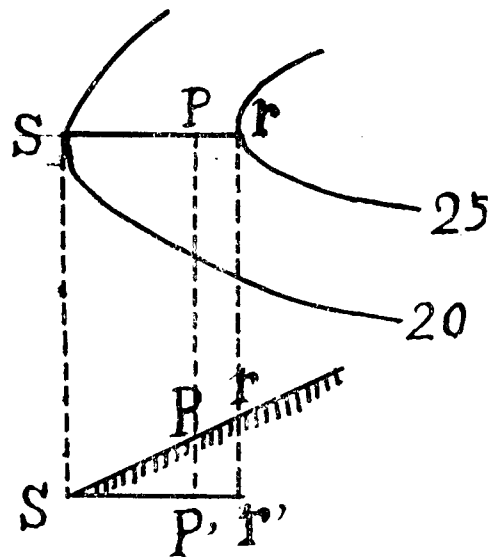
以數代入上式即

$$\frac{K}{S} = \frac{5}{45-5} = \frac{5}{40} = \frac{1}{8}$$

關 於 地 上 點 標 高 及 傾 斜 之 測 定

地形學表解

(甲) 圖形



(乙) 公式

$$CP = CS + \frac{l \times PS}{rS} \dots\dots\dots (1)$$

$$CP = 20 + \frac{SPS}{rS} \dots\dots\dots (2)$$

(丙) 例如在一萬分之一圖上量得兩曲線間隔為 .001m P 點至 .S (CS 為 20) .0006m 其真等距離為 5m 問 P 標高若干

(丁) 理解 於 20 與 25 兩曲線之 P 點作最大傾斜線 rPS 其正射影為 r'P'S 其等距離為 5m 即係 25 - 20 = 5

假定 r'PS 為直線則三角形 PP'S 與三角形 rr'S 相似依幾何學理則 $PP' : rr' = PS : rS$

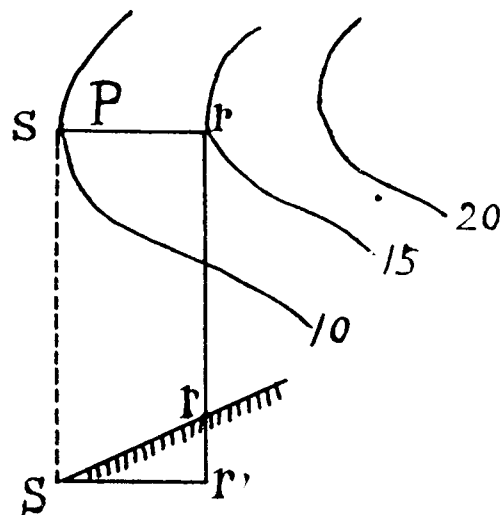
故 $PP' = \frac{r r' \times PS}{r S} = \frac{5 \times PS}{r S}$ 但 $CP = CS + PP'$ 已知 $CS = 20 \therefore CP = 20 + \frac{5 \times PS}{r S}$ 而 C

係表示標高

故知 P 之標高即知 CP 以之代入 (2) 式則

$$CP = 20 + \frac{5 \times 6}{10} = 20 + \frac{30}{10} = 20 + 3 = 23m \text{ 即 P 點標高}$$

關 於 地 面 傾 斜 之 測 定 並 例 解



(甲)例題 設在 $\frac{1}{5000}$ 圖上 P 點之水平曲線間隔量得為 4mm 問 P 點之傾斜分畫若干

(乙)理解 按五千分之地圖其圖上等距離為 $\frac{2\text{mm}}{5}$ 今 r S 為 4mm 則 P 點之傾斜 = $\frac{1}{r S} = \frac{\frac{2}{5}}{4} =$

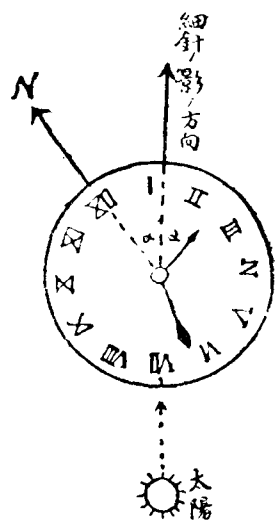
$$\frac{4}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10}$$

(丙)又圖上曲線間隔為 4mm 則實地為 $0.004 \times \frac{5000}{1} = 20\text{m}$ 而真等距離為 2 故 P 點傾斜 = $\frac{2}{20} = \frac{1}{10}$ 其

$$\frac{1}{10} = 0.1 \text{ 檢對數表約為七度}$$

依時針及太陽判定方向之理證及圖解

假定十二點之文字(12)正指北方而正午時日在南方故其影向正北即其影在12點文字之上若細針直立不動則因時間之延長時針其針影依同一之方向而旋轉但因自日出至日沒經行一百八十度而時針則方足轉三百六十度(即12點時)故時針之速度為針影之二倍姑無論何時針影不平分時其針與12點文字所成之角之平分線上則12點即概指北方之位置矣



每日太陽方位				
正午	午前六時	午前九時	午后三時	午后六時
約在南方	東方	東南方	西南方	西方

按天文學太陽距地球一億五千兆太阳光半徑七十萬兆較地球大過壹佰倍地球軌道全長九億兆進行速度每秒約為五十兆地球對於軌道成(66度之傾斜)故地球周圍約為四萬兆直徑約(12730兆)子午線一度之長約一一零兆

依月之位判方向各種種理解

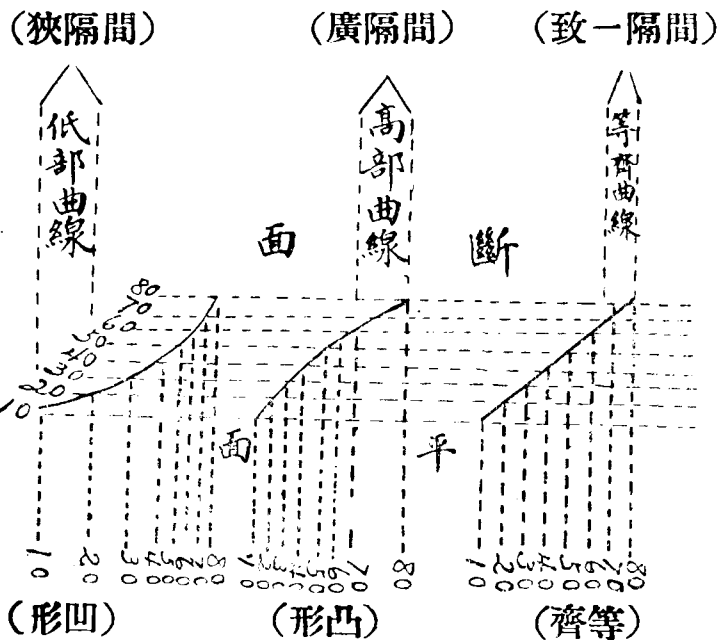
(甲)形狀表如左

時	日	滿	月	下	弦	新	月	上	弦
午後六時	東	○		●		●		●	
半	夜	南		東		西		南	
午前六時	西		南		東		西		南

(乙)由月經過子午線之關係即可推知南北之方向乃地球上通過某地點及南北極之經線為某地點之子午線月經子午線時其方向為正西如在經過子午線之前六點時刻內則在東與南之間如月經過子午線之後六點鐘內則在南與西之間據此即可判斷其概略之方位如甲表之形狀及其方向是也

(丙)由月齡可求子午線之經過時凡地球自轉一週為一日(即一四四零分)月繞地球一週為卅日月繞地球之速度為地球自轉速度之 1/30 即地球自轉之速度為一日則月繞地球之速度為 $\frac{1440}{30} = 48$ 是地球自轉一週後月已移動約五十分之地故次日其月再經過子午線後較先一天約遲五十分所以先一天為正午次日即為下午○點五十分第三日則為午后一點四十分仿此無論何日均可推知月經子午線之時矣

關於曲線間隔之意義及其各種圖解



丙、凹形斜面之高部水平...線其間隔比較斜面腳狹

廣

乙、凸形斜面之高部水平...線其間隔較近於斜面腳之低部者

甲、等齊...線間隔一致

(三)圖解如左

線愈隔離

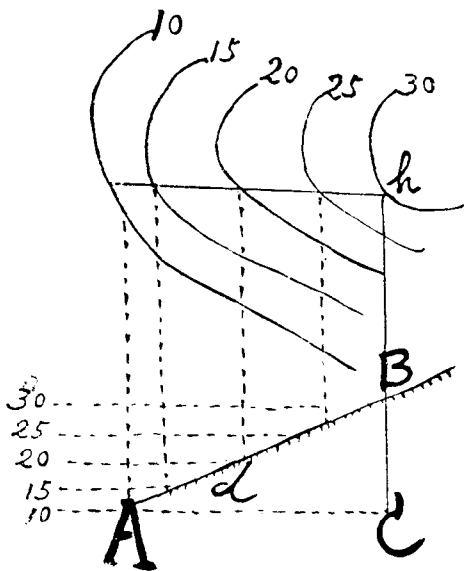
視地面傾斜之緩急為增減即傾斜愈急曲線愈接近斜面愈緩徐則曲

(二)大小之由來...曲線間隔之大小

斜線投影之圖上長也

(一)意義...乃相鄰兩曲線間最大傾

關於地線傾斜之測定及其例題演解



(一)意義 欲求地線傾斜即任意通過地上二點之傾斜以某兩點間之水平距離除其兩點間之標高差如圖 $\frac{BC}{AC}$ 是也

(二)例題 設在一萬分一之比例尺圖上量得A B兩點之長為三生米而A點標高為 14m B點標高為 29m問A B線傾斜分數若干

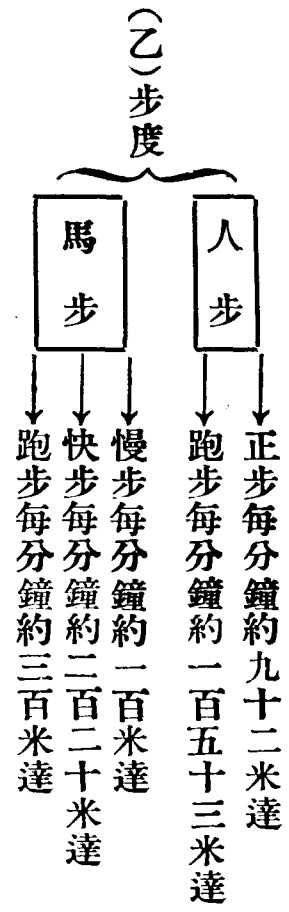
(三)理解 AB 兩點水平距離 $= 0.03 \times \frac{10000}{1} = 300m$

AB 兩點標高差 $= 29 - 14 = 15$

$\therefore AB$ 線傾斜分數 $= \frac{15}{300} = \frac{1}{20}$

量測時刻依

(甲)意義凡以經過時刻為測算距離測手應先檢驗本身之速度即人之步度或馬之步度也



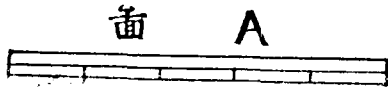

量測響音依

(甲)意義 乃利用音響以計算之測法也凡當天氣惠風和暢之時約一秒鐘音浪之速度為三百四十米達故自看見槍砲烟起待其音響到耳時之時刻即可推算其距離

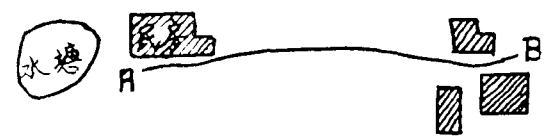
(乙)例題 設如看見其砲台開始射擊之砲火烟起至聞聲時有五秒鐘問相距若干

(丙)算法 $340 \times 5 = 1700m$ 答一千七百米達

量測小縮尺例比用索繩依

比例	1/1000	1/10000
實長	公里 1.000	1.000
地度	舊里 1.736	1.736
應得比例尺中之格數	估圖A中之一格	估圖B中之一格
比例尺		
附記	遇必要時各圖均(惟大小須一致)可任意增加格數 設每公分為 1000 ^M (米達)	

(一)例：設A、B兩站，因距離長遠，不便以人工度量，因以 $\frac{1}{1000}$ 比例測A、B附近之地形如下圖試按此例尺求出A、B之距



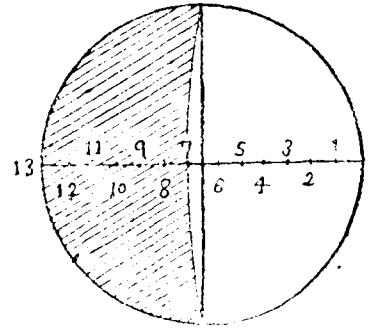
- (二)解題方法：
- 取一絲綫將其一端緊壓於A點
 - 此綫從A點出發且順延A、B屈曲之狀而前進
 - 致綫達於B點時乃于綫上作一記號
 - 持起A、B長之絲綫而伸直之
 - 量出A、B線長是合於上表中圖A之幾格抑或含一格中幾分之幾

今照上法量A、B之長估圖A中五格半故知AB之長為五千五百尺

注意：如所用比例尺為 $\frac{1}{10000}$ 則應用圖B量之餘類推至於量度步驟概同上法

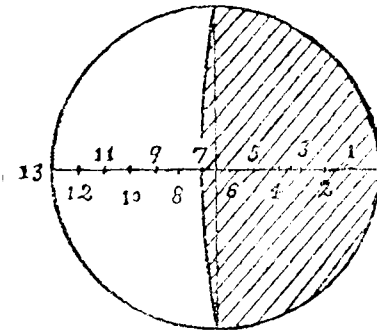
位方判置位之月依

(甲) 新月至滿月時
常在月之上弦



光部逐漸增加

(乙) 滿月至新月時
常在下弦



光部逐漸減少

向方別判置位之星極北依

(一) 星斗羅列之夜其星可判定方向尤以北極星常居北方光線輝明而於清朗之夜以之判斷方位更為確實

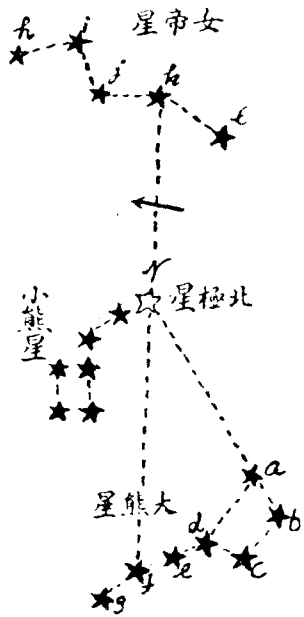
(二) 如左圖北極星即宿於小熊星尾端之一恆星而在大熊星

a b 兩星延伸線中約兩星間隔五倍之位置

(三) 小熊星之一側有M字形之集星名曰女帝星常維持連繫之關係並以北極星為中樞而運行故知以上諸關係則北

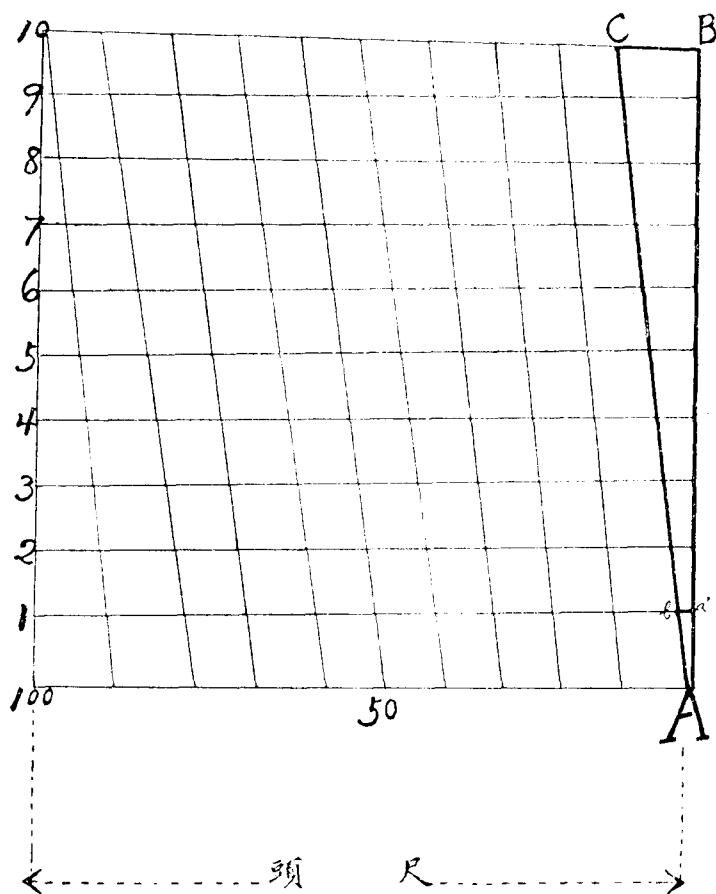
極星之發現自甚容易也

(四) ↓
圖置位星極北



$an = 5ab$

解圖之畫分十分區再畫分小每頭尺其尺例比複於關



(甲)按幾何學理先證明ABC三角形與Aa'b'三角形為相似形

(1) A角………公用角

(2) a'b'平行BC且均直交AB故ABC角 = Aa'b'角 ………
因直角均等也

(3) 依幾何定理凡兩個三角形有兩角相等其他一角必等
∴ ABC 三角形與 Aa'b' 三角形相似

(乙)已證明兩三角形為相似形

故 $AB : BC = Aa' : a'b'$

$$\therefore a'b' = \frac{BC \times Aa'}{AB}$$

依原則 AB 係十等分 Aa' 佔 AB 之一分

故 AC = Aa' 之十倍

$$\therefore a'b' \text{ 亦為 } BC \frac{1}{10}$$

(丙)因在尺頭下線每小分畫中再區分為十等分不易描畫且難目測故依學理經世界各國地形學家研究以上之方法

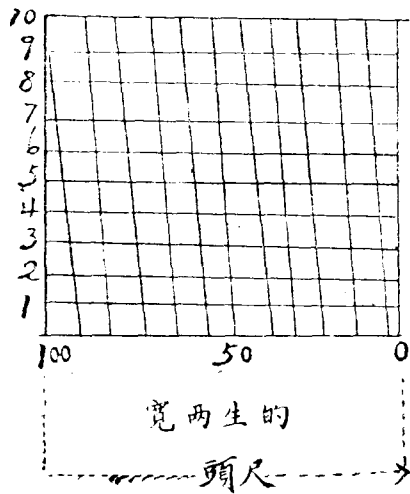
而調製之其餘 $\frac{2}{10}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{4}{10}$, $\frac{5}{10}$, $\frac{6}{10}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{8}{10}$, $\frac{9}{10}$ 等亦按以上學理可計算求之

關於比例尺之大小調製各種比例尺之尺頭

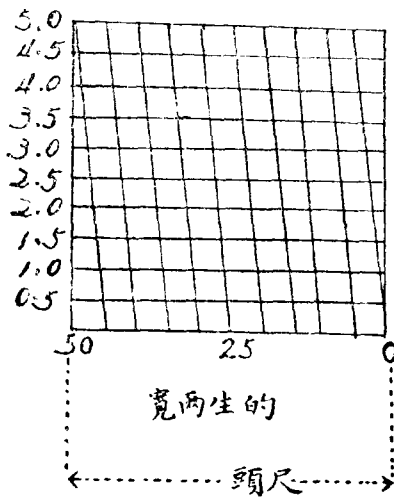
說明

(一) 各尺頭有用兩生的為一大分畫或一生的為一大分畫者因欲採取其奇零之小分畫也
 (二) 如左圖觀之以五千分之一。二千分之一。二千五百分之一。並二萬五千分之一。用複比例尺最為合宜其餘二萬分之一。及五萬分之一。用複比例尺甚少因所調製之小分畫均屬整個大數非十分畫即百分畫無容再如此區分也

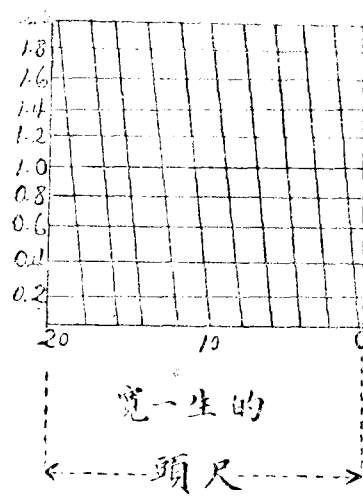
$\frac{1}{5000}$



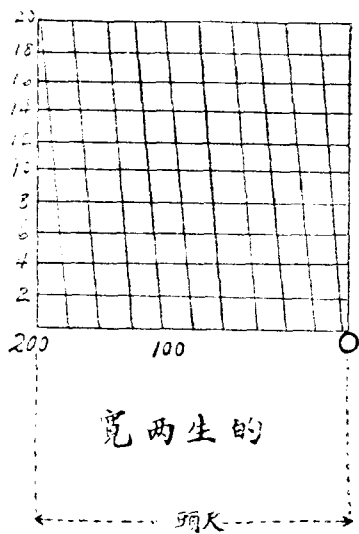
$\frac{1}{2500}$



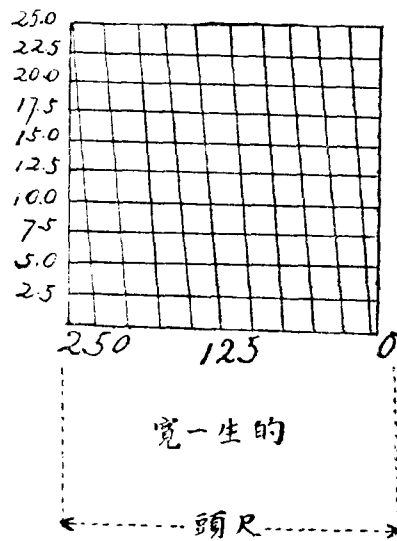
$\frac{1}{2000}$



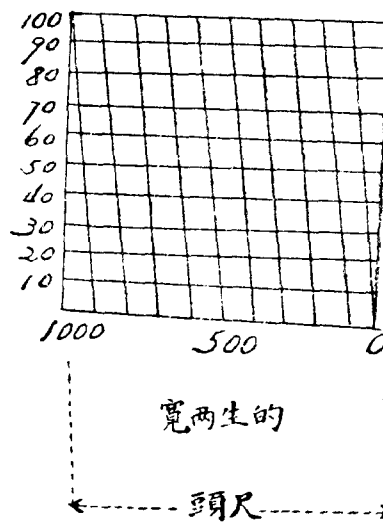
$\frac{1}{10000}$



$\frac{1}{25000}$



$\frac{1}{50000}$



關於比例尺之位置及圖廓大小之決定

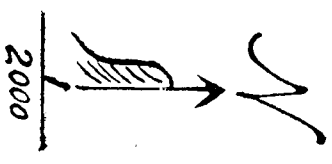
甲 種之位置

某某附近防禦配備要圖

(甲) 此種配備要圖多因時間迫促需用甚急無暇調製精細比例尺故通常書於圖廓右上方

(乙) N字係指北方向之符號

調製者○○○



某某附近測板圖之圖案

(甲) 此圖有詳細圖之價值其細線為內圖廓粗線為外圖廓細線與粗線相隔一公厘相距亦一公厘

(乙) 測此種地圖其比例尺通常書於外圖廓南方之中央

(丙) 迅速測圖則不用外圖廓其餘均同

年月日 調製者○○○

高標
兩行併書其
末字與內
廓南端齊

尺例比一分千二 尺公一離距等



乙 種之位置

圖廓大小之決定

- (一) 先按圖紙之大小及所用比例尺如何而下決心
- (二) 假設圖紙面積橫廣 (即東西) 為三十公分南北紙長為二十五公分今欲測實地 400^m 寬 320^m 長其比例尺用二千分之一則圖之面積寬須用二十公分長須用十六公分
- (三) 既如上述即內圖廓決定東西用二十公分南北用十六公分
- (四) 由 $30 \div 20 = 10$ 公分 又由 $25 \div 16 = 9$ 公分
- (五) 乃將十公分之空白圖紙位置分為東西兩邊之外圖廓並註記等用
- (六) 復將九公分之空白圖紙位置分為南北兩外圖廓及註記比例尺用
- (七) 調製者姓名之末字須與內圖廓南端齊

關於單比例尺之想題及用二分五為一大分畫

地形學表解

(甲)例題 設有地圖一幅其比例尺大分畫為二公分第一分畫(即尺頭)其註記為 400^m 而其比數如何並未表示問比例尺如何

(乙)演草

1. 準求比例尺之公式 $m = \frac{L}{I}$
2. 以數代入上式則 $m = \frac{400^m}{2\text{公分}}$
3. 將 400^m 化爲 Cm 與分母同量

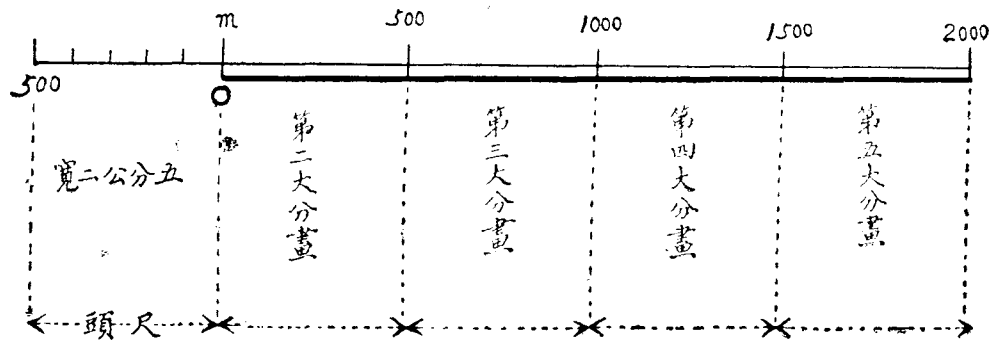
$$\text{即 } \frac{400 \times 100}{2} = \frac{40000}{2} = 20000$$

(丙)答案 其比例尺為二萬分之一 即 $\frac{1}{20000}$

想

題

二萬分之一比例尺



每大分畫用兩公分五調製之比例尺

說
查分母去零表知二萬分一比例尺其圖上一生的等於實地二百米達則兩生的合地上四百米達兩生的五正合地上五百米達故如左之比例尺每大分畫均以兩公分五調製之

關 於 步 復 例 比 各 尺 種 比 例 用 百 復 步 之 尺 頭

比例尺	尺 之 形 狀	理 解
$\frac{1}{5000}$		<p>查分母去零表 $\frac{1}{5000}$ 圖上 $1^{Cm} = 地上 50^m$ 則地上 $100^m = 圖上 兩生$ 故 $70^P : 100^P :: 100^m : x$ 其 $x = \frac{100^P \times 100^m}{70^P}$ 今以 $100^m = 圖上 兩生$ 代入 即 $x = \frac{100^P \times 2^{Cm}}{70^P} = 2.86^{Cm}$</p>
$\frac{1}{10000}$		<p>查分母去零表 $\frac{1}{10000}$ 圖上 $1^{Cm} = 地上 100^m$ 故 $70^P : 100^P :: 100^m : x \therefore x = \frac{100^P \times 100^m}{70^P}$ 今以 $100^m = 圖上 1^{Cm}$ 代入則 $x = \frac{100^P \times 1^{Cm}}{70^P}$ $\therefore x = 1.43^{Cm}$</p>
$\frac{1}{20000}$		<p>查分母去零表 $\frac{1}{20000}$ 圖上 $1^{Cm} = 地上 二百米達$ 則地上 $100^m = 圖上 0.5^{Cm}$ 故 $70^P : 100^P :: 100^m : x \therefore x = \frac{100^P \times 100^m}{70^P}$ 今以 $100^m = 0.5^{Cm}$ 代入 $\therefore x = \frac{100^P \times 0.5^{Cm}}{70^P}$ $\therefore x = 7^{mm}$</p>
$\frac{1}{25000}$		<p>檢分母去零表 $\frac{1}{25000}$ 圖上 $1^{Cm} = 地上 250^m$ 則地上 $100^m = 圖上 4^{mm}$ 故 $70^P : 100^P :: 100^m : x \therefore x = \frac{100^P \times 100^m}{70^P}$ 今以 $100^m = 圖上 4^{mm}$ 代入則 $x = \frac{100^P \times 4^{mm}}{70^P} \therefore x = \frac{40^{mm}}{7} = 5.7^{mm}$</p>
$\frac{1}{50000}$		<p>檢分母去零表 $\frac{1}{50000}$ 圖上 $1^{Cm} = 地上 500^m$ 則 $100^m = 圖上 2^{mm}$ 故 $70^P : 100^P :: 100^m : x \therefore x = \frac{100^P \times 100^m}{70^P}$ 今以 $100^m = 圖上 2^{mm}$ 代入則 $x = \frac{100^P \times 2^{mm}}{70^P} = \frac{20^{mm}}{7} = 2.9^{mm}$</p>

關 於 河 川 各 部 之 名 稱 並 流 速 流 量 之 意 義

地形學表解

流 速 與 流 量	各 部 之 名 稱
<p style="text-align: center;">流 速</p> <p style="text-align: center;">$X = \frac{l}{t}$ 公式</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">說 明</p> <p>x..... (流速)</p> <p>t..... (下流時間以秒計算)</p> <p>l..... (下流距離)</p> </div> <p style="text-align: center;">理 解</p> <p>(一) 所謂流速者乃流水在一秒鐘內之所流之速度也</p> <p>(二) 所謂流量者乃一秒鐘流過河床某橫面之水量也</p> <p>(三) 求流量之公式 乃流速×河身斷面積=斷面之流量 即 $V \times M = Q$..... 公式</p> <p>(四) 所謂流速之種類</p> <ul style="list-style-type: none"> ↓ 緩流約五十公分者 ↓ 常流約一公尺以上者 ↓ 急流約二公尺以上者 <p>(三) 流速之公式及其說明與理解如左</p> <p>(甲) 凡測量流動物體其數值非常難精確</p> <p>(乙) 今欲測定流速必先用目測測一流線之位置</p> <p>(丙) 其法先投浮體於流線上目測其向上流若干所費時間依秒計之</p> <p>(丁) 將所得之時間除流下距離之數量即得流速之力也</p> <p>(戊) 詳演例題於下表</p>	<p style="text-align: center;">河 川 各 部 之 名 稱</p> <p style="text-align: center;">河 川 之 橫 斷 面</p> <p style="text-align: center;">水 河 床 河 川</p> <p>乃河床(即河身)及河水兩部所由成也</p> <p>(一) 凹線即河床中順流水向之最深線也</p> <p>(二) 河底乃河床中之一部全被河水浸沒之地面也</p> <p>(三) 河岸乃水流之緣邊也甲、面向下流之右方者為右岸乙、面向下流之左方者為左岸</p> <p>(一) 所謂河水者乃河床內流行之水也區分如下</p> <p>(a) 水深乃由凹線至水面之垂直距離也</p> <p>(b) 河幅乃河水面之幅也</p> <p>(c) 流線乃與凹線相應之水面上之一線稱為流線水流之中以此部為最急而流線之位置依河川之狀態得判定之</p>

關 於 流 速 與 流 量 之 例 題 詳 解

(一) 問題 設有河幅為三十米達河底為二十米達水深為十米達流速為一米達問流量如何

(二) 演草 準公式 $V \times M = Q$

$$\text{但 } M = \frac{\text{河幅} + \text{下底}}{2} \times (\text{水深})$$

以之代入上式則

$$Q = V \times \frac{\text{河幅} + \text{下底}}{2} \times (\text{水深})$$

今知 V 為一米達

$$M = \frac{30 + 20}{2} \times 10^m$$

代入公式則

$$Q = 1 \times \frac{30 + 20}{2} \times 10^m$$

$$= 1 \times 50 \times 5^m = 250$$

$\therefore Q = 250$ 立方米秒

(乙) 求流量之演例

(一) 問題 假設在河之兩岸由甲岸至乙岸兩點間之距離已用步測量好為 100m 又浮體從上流之流線上丙投下時流到乙岸處中間經過取時辰錶看之正合五十秒問流速若干

(二) 圖形



(三) 演草

1. 準公式 $x = \frac{l}{t}$

2. 以數代入上式則

$$x = \frac{100^m}{50} = 2^m$$

(四) 答案 流速為兩米達

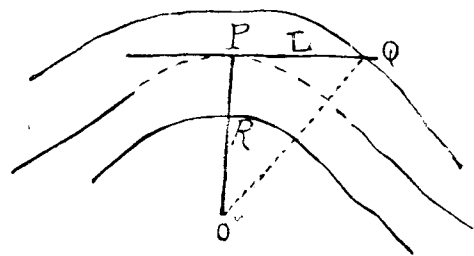
(甲) 求流速之演例

法求之徑半曲及狀形之部曲屈路道於關

地形學表解

狀 求 之 徑 半 曲

(甲)圖形



(乙)理解 過屈曲部中心線上之一點P作切線此切線必與屈曲部之一邊相交於Q點量P Q之長為L (即可直通車輛及繫駕之全長) 然後量路寬之半為H按下列公式即可求得曲半徑之長度

按幾何學理自切點作切線之虛線必通過其圓心

今假定O為中心線假設圓之圓心則OP即其半徑以R代之而OPQ∠為R̂

$$\therefore R^2 = (R^2 + H)^2 - L^2 \quad R^2 = R^2 + 2RH + H^2 - L^2$$

$$\text{即 } 2RH = R^2 - R^2 - H^2 + L^2 = L^2 - H^2$$

$$\therefore R = \frac{L^2 - H^2}{2H} \quad \text{求曲半徑公式也}$$

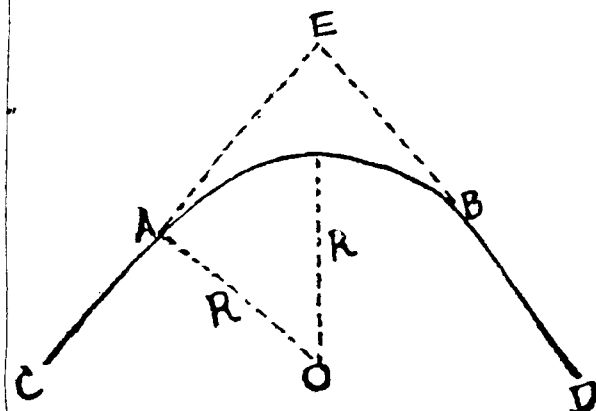
(丙)例題 假設L為3^m H為1^m 試求曲半徑若干

依公式 $R = \frac{L^2 - H^2}{2H}$ 代入之

$$\therefore R = \frac{3^2 - 1^2}{2 \times 1} = \frac{9 - 1}{2} = \frac{8}{2} = 4^m$$

狀 形 部 曲 屈

部 曲 屈

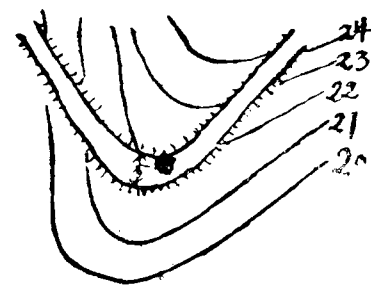


AO 曲半徑

AB 屈曲部

AC 直線部

BD 直線部



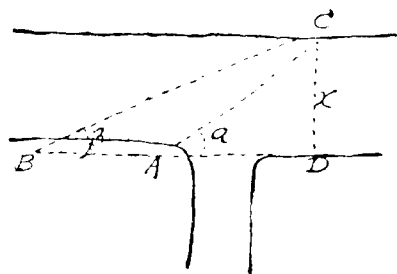
增大屈曲部之路幅

五五

關 於 求 河 幅 之 各 種 公 式 及 例 題 詳 解

其 二 之 公 式

其二



於河之此岸量定 AB 之長為 p 測定 $\angle CBD$ 為 β ， $\angle CAD$ 為 α ，又設所要測河幅寬為 X 則 $X = \frac{p}{\text{Cat } \beta - \text{Cat } \alpha}$

(證) 於 $\triangle BDR$ 內 $BD = X \text{Cat } \beta$ (1)
 於 $\triangle CAR$ 內 $AD = X \text{Cat } \alpha$ (2)
 (1) - (2) 則 $BD - AD = X(\text{Cat } \beta - \text{Cat } \alpha)$
 $\therefore AB = X(\text{Cat } \beta - \text{Cat } \alpha)$ 即 $p = X(\text{Cat } \beta - \text{Cat } \alpha)$
 $\therefore X = \frac{p}{\text{Cat } \beta - \text{Cat } \alpha}$

其 二 之 例 題

例二 於河面相隔 200m 之兩點 B, A 各測定河之彼岸 C 點知 $\angle CBD$ 為 30° $\angle CAD$ 為 45° 問河寬若干

準其二式 $X = \frac{p}{\text{Cat } \beta - \text{Cat } \alpha}$

今已知 $p = 200\text{m}$

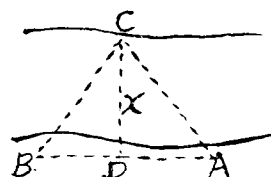
檢表知 $\text{Cat } 45^\circ = 1$ $\text{Cat } 30^\circ = \sqrt{3} = 1.7321$

以之代入

則 $X = \frac{200}{1.7321 - 1} = \frac{200}{.7321} = 273.2\text{m}$
 即河寬也

其 一 之 公 式

其一



於河之此岸量定基綫 AB 之長為 p 測定 $\angle CAD$ 為 α $\angle ABD$ 為 β ，又設河幅寬 CD 為 X

則 $X = \frac{p}{\text{Cot } \beta + \text{Cot } \alpha}$

(證) 於 $\triangle BDR$ 內 $BD = X \text{cot } \beta$ (1)
 於 $\triangle CAR$ 內 $AD = X \text{cot } \alpha$ (2)
 (1) + (2) $BD + AD = X(\text{Cot } \beta + \text{Cot } \alpha)$
 $\therefore AB = X(\text{Cot } \beta + \text{Cot } \alpha)$ $\therefore p = X(\text{Cot } \beta + \text{Cot } \alpha)$
 $\therefore X = \frac{p}{\text{Cot } \beta + \text{Cot } \alpha}$

其 一 之 例 題

例一 於河之此岸相距 165.2m 之正對二點 A, B, 望對岸 C 點知 $\angle CBD$ 為 $76^\circ 16'$ $\angle CAD$ 為 $62^\circ 30'$ 問河寬若干

準其一式 $X = \frac{p}{\text{Cot } \beta + \text{Cot } \alpha}$

今已知 $p = 165.2\text{m}$

檢表知 $\text{Cot } 76^\circ 16' = .2444$

$\text{Cot } 62^\circ 30' = .52057$

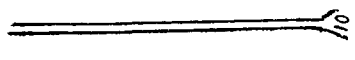
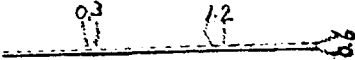

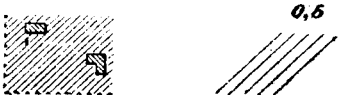

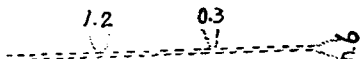
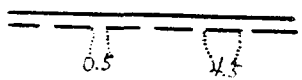
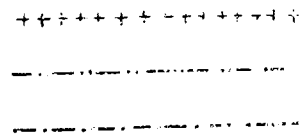
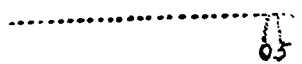
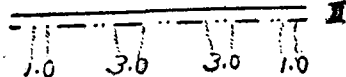
以之代入

則 $X = \frac{165.2}{.52057 + .2444} = \frac{165.2}{.76497} = 215.9\text{m}$
 即河寬

關 於 徒 涉 場 之 各 種 要 旨

徒 涉 場 應 用 諸 記 號	各 兵 種 可 通 過 之 限 定	注 意 事 項	偵 察 方 法		
<p>(甲) 在晝間用木桿或浮標</p> <p>(乙) 在夜間用燈火標示之</p> <p>(丙) 在河底大石則向下流排除之有凹孔則填塞之</p> <p>(丁) 河岸傾斜急峻者則設斜坡水流急劇時則在上流之側打以木椿或張大網或用橫木</p> <p>(戊) 有時於下流之側備救助舟以防範意外之危險而期徒涉之安全</p>	兵 種	<p>(一) 徒涉場之數及其幅員(凡場所多則部隊可分開徒涉容易完竣幅員廣則徒涉之面積大可以橫廣行之)</p> <p>(二) 徒涉場中之水深河寬流速河底性質及天候與季節之交感</p> <p>(三) 工事之良否及其程度</p> <p>(四) 徒涉序列通常以徒步兵先行騎兵次之車輛在後</p>	<p>(甲) 依據地圖</p> <p>(乙) 按河川之景况兩岸之轍及人馬之足跡等</p> <p>(丙) 詢問土民</p> <p>(丁) 有時偵察者自行徒涉或用舟筏實行查驗之</p>		
	可徒涉水深			<p>(一) 有時無須顧慮彈藥之溼潤可達七八十公分</p> <p>(二) 通常五十公分</p>	
	步 兵				80公分
	馬 兵				1公尺
	山 砲				40公分
	山 砲				80公分
	野 砲 兵				<p>(一) 有時無須顧慮彈藥之溼潤可達七八十公分</p> <p>(二) 通常五十公分</p>
	野 戰 重 砲 兵				
	重 車				50公分
	汽 車				40公分
記	附	<p>以上所述須徒涉場之水深其流速在一公尺以下河底平坦堅硬時始能徒涉通過而無意外危險發生</p>			

關 於 平 面 圖 式 各 種 線 號 之 大 小 及 圖 例

名	稱	線 粗	用 途	圖 形
線	一號線	$\frac{1}{5}$ 公厘 = 0.2 ^{mm}	國道兩緣及省道右方並下方之一緣	 國 道
	二號線	$\frac{1}{10}$ 公厘 = 0.1 ^{mm}	鄉村道路及無定路	 鄉 村 路
	三號線	$\frac{1}{20}$ 公厘 0.05 ^{mm}	鐵道之兩緣及航路	 鐵 路
	至織線	$\frac{1}{40}$ 公厘 = 0.025 ^{mm}	園囿家屋之暈滂	 園 囿
號	實 線	連續不斷實線也	(甲)國道縣道之兩緣用粗實線 (乙)鄉村路之右方及下方之一緣用細實線	 粗實線 細實線
點	尋常點	實部為虛部一倍 乃至二倍	無定路之兩緣(助曲線)	 無 定 路
	長點線	實部為虛部三倍 以上	鄉村路之左方及上方之一緣又不通貨車道 路之右方及下方之一緣	 不 通 貨 車 之 路
	短點線	實部為虛部二分 一以下	國,省,縣,等之境界	 國 界 省 界 縣 界
	圓點線	圓 點 排 列	地 類 界	 地 類
號	間點線	以一點或二點插 入於點線之虛部	修築未竣之路其右方及下方之一緣	 修 築 中 之 路

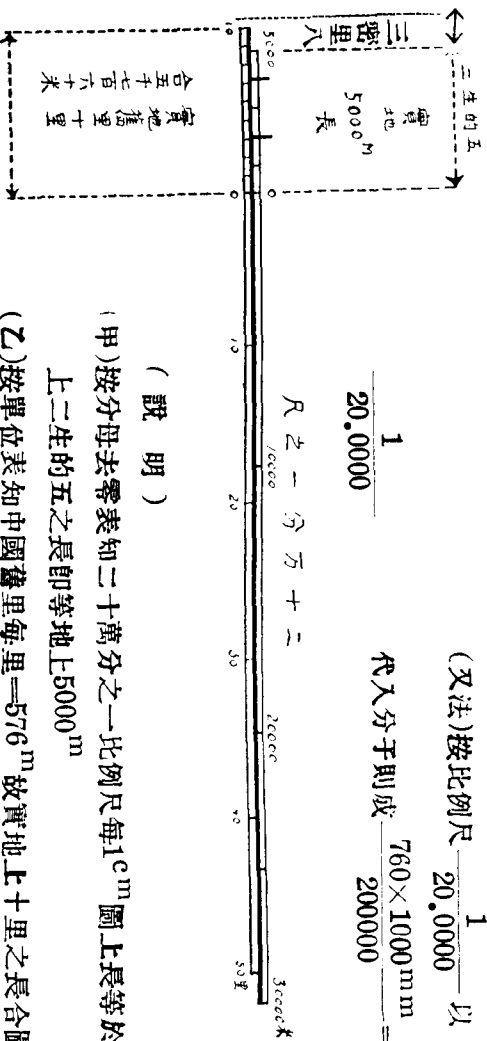
關於米達尺與中國舊里制調製比例尺圖解

(A) 尺頭以里註記之比例尺詳解

(附解三密里八之由來)

(甲法) 已知 5000^m 之圖上長為二生的五
 則 500^m 之圖上長為二密里五
 又 260^m 之圖上長為一密里三
 $\therefore (500+260) = 760^m$
 $\frac{mm}{mm} = 3.8$
 即 $2.5 + 1.3 = 3.8$

(又法) 按比例尺 $\frac{1}{20,000}$ 以 760^m 化為密里
 代入分子則成 $\frac{760 \times 1000^m}{20000} = \frac{760000}{200000} = 3.8^m$



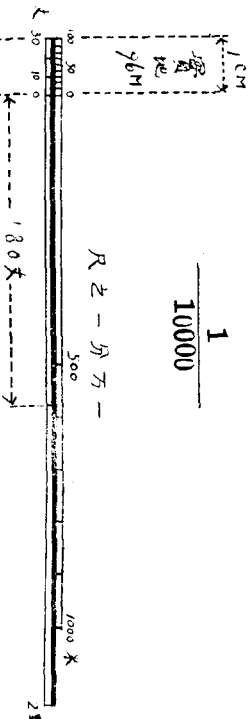
(說明)

(甲) 按分母去零表知二十萬分之一比例尺每 1^m 圖上長等於實地 20000^m 則圖上二生的五之長即等地上 5000^m

(乙) 按單位表知中國舊里每里 $= 576^m$ 故實地上十里之長合圖上五千七百六十六米達

(丙) 故上圖尺頭由 0 至左端註記 10 之位置須在 5000 再過 (七百六十米達之處) 合圖上約三密里八之長

(B) 尺頭以丈註記之比例尺詳解



(說明)

(甲) 按分母去零表知一萬分之一比例尺每 1^m 圖上長等於地上一百米達

(乙) 按單位表知中國每舊里 $= 180$ 丈則 30 丈 $= \frac{1}{6}$ 里

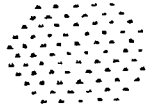
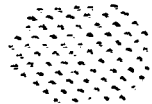





(丙) 又按單位表知中國每舊里 $= 576^m$ 則 30 丈 $= \frac{576^m}{6}$

\therefore 實地上長 30 丈即等地上 $\frac{576}{6} = 96^m$

(丁) 故比例尺由 0 向左只能畫在 100^m 以內 96^m 之處約 9^m

(戊) 尺之右上方 500 及 1000 為米達右下方 1 與 2 為中舊里

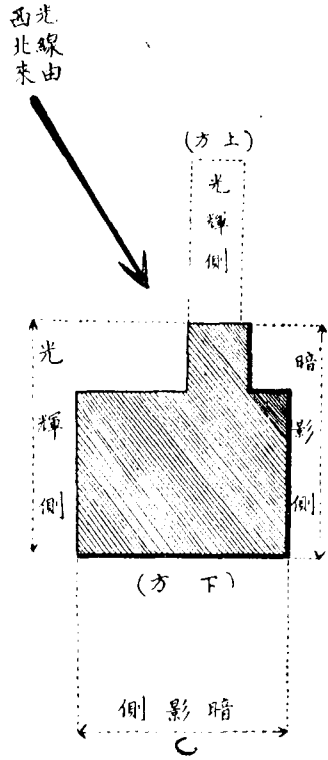
關 於 地 類 之 意 義 區 別 及 其 描 畫 圖 形

意 義	種 類	意 義	圖 形	
所謂地類者乃將地面上所有之植物而分類也	田	乾 田	乃隨時令乾涸之田也	 田  田水
		水 田	與四時湛水之田也	
		深 水 田	其水過深非用小舟不能往來之田地也	
	園	耕 地	乃種五穀蔬菜之地也	 耕地  田茶  菓園及葡萄田
		桑 田	乃以栽種桑樹之田也	
		茶 田	乃專培植茶樹之田也	
		菓 園	乃栽種各項菓品之田也	
	荒 地	荒 蕪 地	(甲) 未經開墾過之土地也 (乙) 曾經開過懇殖而長久時日無人經營之田地或荒山也	 荒地
		荆 棘 地		
		矮 松 地		
	草 地	甲 種	一般形狀與荒地相似有牧養畜類之設備者也	 牧場及草地
		乙 種		

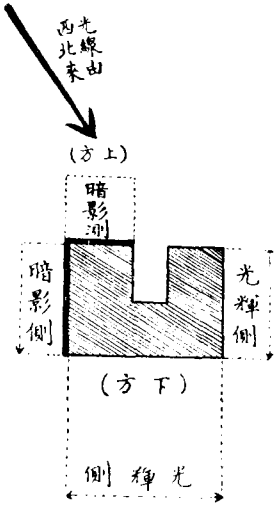
關於光線射來之方向向影嚮於物體之光暗

(甲)意義……大凡地圖均以北方為主故無論描畫何種物體其光線或註記多根據北向而配備之

(乙)光線由西北來向東南方依四十五度之傾角射照地面時凸狀物體於右方及下方為暗影側左方及上方為光輝側如左圖解釋



(丙)光線由西北來向東南方依四十五度之傾角射照地面時凹狀物體於左方及上方為暗影側右方及下方為光輝側如左圖解釋



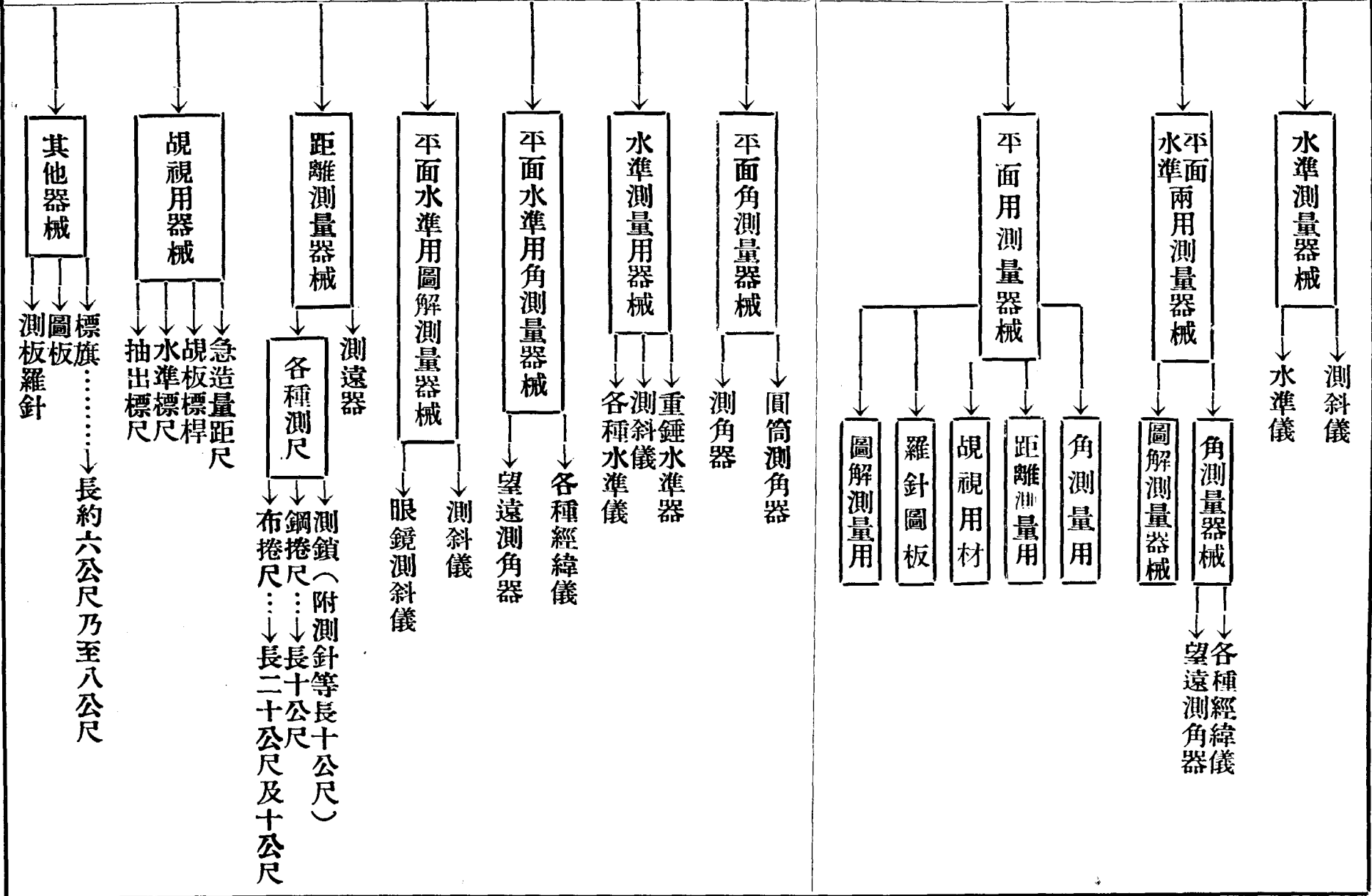
- 注
- (一)暗影側用二號線描畫之
 - (二)光輝側用三號線描畫之
 - (三)凡二號線之寬度為一公厘之十分之一又三號線之寬度為一公厘二十分之一
- 意

關於騰寫地圖之種類及其方法並比較

義意	種類	方	法	騰	寫	順	序	比	較						
所謂騰寫地圖者乃將原圖放大或縮小之謂也	<p>(甲)伸寫圖乃比例尺大於原圖之謂也</p> <p>(乙)縮寫圖乃比例尺小於原圖之謂也</p>	<p>↓</p> <p>同一比例尺之寫法</p>	<p>↓</p> <p>不同一比例尺之寫法</p>	<p>↓</p> <p>依方眼之騰寫法</p>	<p>(一)寫圖器材之準備</p>	<p>(二)方根之編成</p>	<p>(三)道路河川鐵路等線狀地物之描寫</p>	<p>(四)村落森林地類等諸物之描寫</p>	<p>(五)水平，線等距離之換算與描畫</p>	<p>(六)方位比例尺題號年月日作圖者姓名等之製繪</p>	<p>(七)註記</p>	<p>(八)其他檢點與整飾</p>	<p>(甲)由大比例尺縮成小比例尺之寫圖其精度不甚相差</p>	<p>(乙)由小比例尺放為大比例尺之寫圖其精度相差甚遠</p>	<p>(丙)例如二十萬分之一放大為五萬分之一此係伸寫又如十萬分一改為五十萬分之一此係縮寫</p>
		<p>↓</p> <p>(一)用薄紙或托於玻璃窗上而透寫之</p>	<p>↓</p> <p>(二)或用粘紙或用炭酸紙或藉方格之補助而描畫之</p>	<p>↓</p> <p>(一)各依比例尺製成互為比例之方眼而摹繪之</p> <p>↓</p> <p>(二)利用照相模繪器比例兩脚規等騰寫尤易</p>	<p>↓</p> <p>(一)先將原圖與繪圖兩圖廓之比按N/M比例描畫之</p> <p>↓</p> <p>(二)再用等數區分此兩圖廓畫成方眼並對於此兩圖之方眼為檢查其關係位置便利計則在相應行列方眼之末端附以同一號數或符號然後着手騰繪</p>										

關於測量應用各種器械之區別

依一般用途 依軍事之用之主要



地形學表解

關於測圖事前事後之各種準備

測圖之前之設施			完成之後之整理		
建設規標	粘紙糊圖	其他	圖廓內之整理	圖廓外之整理	意義
<p>1. 所謂規標者乃先標示地上各點之位置通常用竹木建設有形之垂直線也</p> <p>2. 為測量臨時建設者謂之人造規標與測量目的無關原地形上已設有之塔頂烟筒等是謂天然規標但在狹小區域測圖多用標桿標旗等</p>	<p>(甲) 先將稍為溼潤之海棉將圖板擦拭乾淨</p> <p>(乙) 次將鷄蛋白三分之一或五分之一和水(冷水須潔淨無沙質者)調勻平均分抹於圖板上須注意毋混含有鷄蛋黃</p> <p>(丙) 將圖紙背面用水輕輕一撈不可過或溼用白洗臉手巾稍浸水向圖紙背面一撲立將圖紙粘貼於圖板</p> <p>(丁) 圖紙上了圖板再以海棉稍浸水扭乾向圖紙四方摩擦使圖紙緊貼於圖板不生凸凹之狀</p> <p>(戊) 再用煮好麵粉之漿糊敷於沙布條上糊圖板之周圍但漿糊勿含有鷄蛋汁以防將來圖紙不易取起也</p>	<p>1. 檢查測圖器械及應攜帶之材料</p> <p>2. 關於測圖班之編組及應預為偵察事項</p>	<p>經緯度 …… ↓ 用直向阿拉伯數字記載於內圖廓之各隅角</p> <p>曲線之標高 …… ↓ 用斜向數字記載於內圖廓外曲線停止點</p> <p>道路及鐵路到達地 …… ↓ 專記載著名之國道縣道及鐵道</p> <p>鄉村路及小徑 …… ↓ 有時採用比隣著名之居住地註記鄉村路及小徑之到達地</p>	<p>圖名 …… ↓ 如某地附近測板測圖之素圖通常書於外圖廓上邊外之中央距外圖廓四公厘</p> <p>高程起算 …… ↓ 通常書於外圖廓外右下側距外圖廓六公厘五之間</p> <p>圖式之註記 …… ↓ 通常亦書於外圖廓外右下側惟距外圖廓只隔二公厘</p> <p>測圖者姓名 …… ↓ 通常書於外圖廓外左下側距外圖廓二公厘五</p> <p>比例尺之位置 …… ↓ 通常繪在外圖廓下邊外之中央距外圖廓一公分</p> <p>比例尺之註記 …… ↓ 於尺之上方中央隔四公厘之處註記之</p>	<p>所謂整理者乃依規定之地域已測量完竣將圖紙由圖板上取起施行修飾之謂也</p>

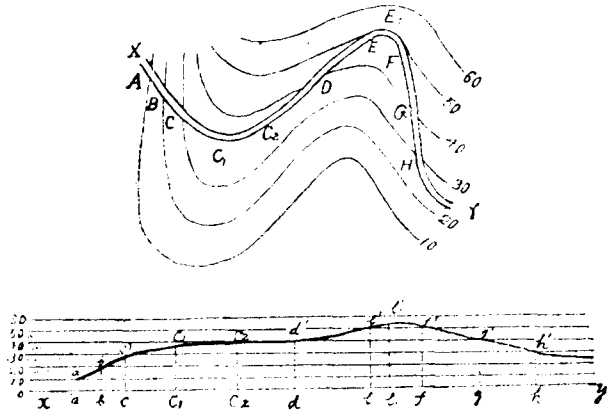
關於研究地形學應略知地球概況

地 球 之 概 況	地 球 內 部	地 球 之 形 狀
<p style="text-align: center;">織 組 球 地</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">陸 界</div> <p>↓</p> <p>為地殼之本部其水氣二界不過圍繞於外表</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">水 界</div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">約佔地球面積五分之一</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: center;"> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">潛 水</div> <p>↓</p> <p>乃存在地面以下之水也</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">地 面 水</div> <p>↓</p> <p>乃江湖之地也</p> </div> </div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">氣 界</div> <p>↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>↓</p> <p>氮氣約佔百分之二一</p> <p>↓</p> <p>碳酸氣約佔〇、〇三</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>↓</p> <p>氮氣約佔百分之七九</p> </div> </div> </div> </div>	<p style="text-align: center;">地 球 內 部</p> <p>(一) 據礦師開礦之經驗皆謂入地愈深則溫度愈高平均每深三十三公尺熱高一度似此則地球內部必為高熱能熔融各種岩石</p> <p>(二) 據地質家研究則以火山噴火與地層之捲摺咸認內部多為液體其堅硬之度不甚大</p>	<p style="text-align: center;">地 球 之 形 狀</p> <p>(一) 地球之形狀為一橙子狀之橢圓體南北兩端稍扁是為南北極東西延長是為赤道</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <p style="font-size: small;">定算之離距度緯經依</p> </div> <p>(二) 通過南北兩極或任意某點之平面與地球表面相交之線稱為經線又在地軸上製無數與軸成直角之平面使與地球表面相交此無數相交之線是為緯線</p> <p>(三) 地球由自轉軸與地球之赤道面成二十三度半之斜角而生冬夏季候之分</p>

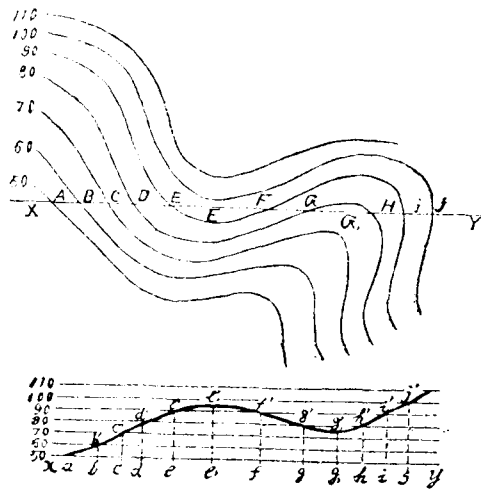
關 於 河 道 之 彎 曲 及 斷 面 之 調 製 圖 形

斷 面 之 圖 製 調

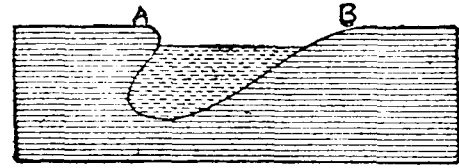
曲 斷 面 之 調 製 圖



直 斷 面 之 調 製 圖



河 道 之 彎 曲 之 由 來



河流之道所以成彎曲之形狀者因受淤積居多蓋河之流速以其中部為最大倘過淤積則水流被阻勢必滯洄彼岸因之彼岸被蝕而河道曲矣河道既曲則外灣處如上圖A點我國治河者謂之險工內灣處如上圖B點沖擊最微淤積最多

關於測板測圖之意義及應注意各事項

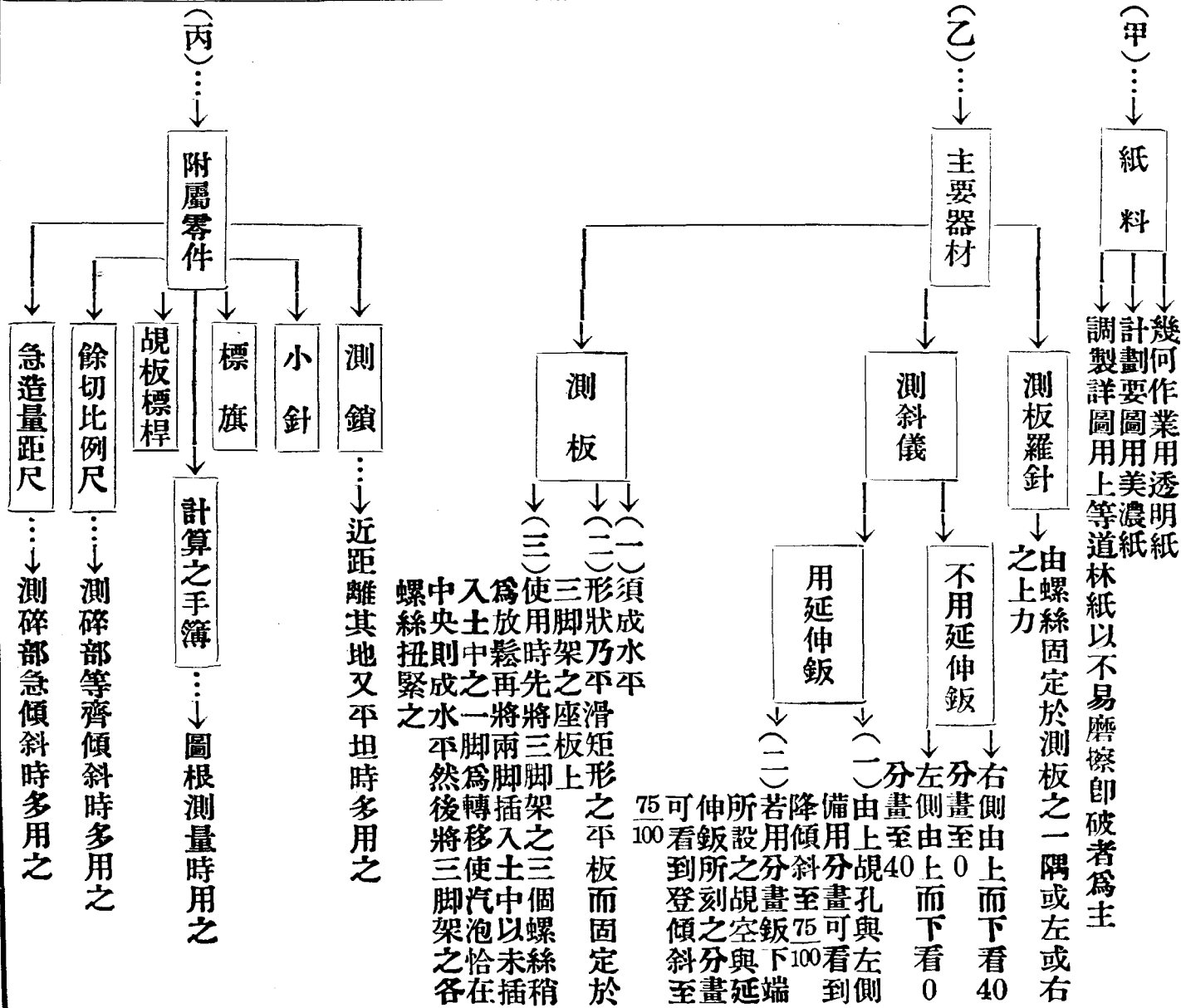
應 用 各 種 器 材 之 注 意

着 手 順 序

意 義

1. 履勘及計劃……即預赴測圖實地偵察一道將偵察所得之結果而簡單製一計劃要圖也
2. 實行圖根測量……此項測量畢調製幾何作業
3. 於各種圖根測量告竣着多碎部測量
4. 整飾……即所潤色修飾也

所謂測板測圖者乃用測板、測斜儀、測板羅針、等以精確細密測量地形之方法而調製詳細之地圖也



關於迅速測圖之要旨及應注意之事項

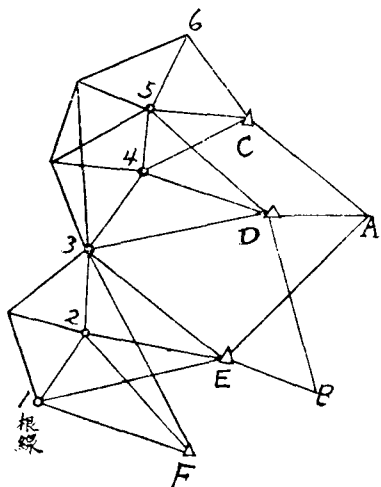
意義	注意各事宜
<p>所謂迅速測圖者乃因欲補修原有地圖或於無地圖之地方亟欲調製地形圖時其測圖地域內如無所需之基準點或無行總圖根測量之時間及機關則準據測板測圖之一般原則而行迅速測圖矣</p>	<p>(一) 迅速測圖通常不糊圖板將圖紙用圖釘釘上測板</p> <p>(二) 測板測圖由圖根點測起再測碎部迅速測圖則由基線測起同時在一基線上將碎部測完不再回來原測站重測矣</p> <p>(三) 迅速測圖 <u>基線</u> 用阿拉拍數字 1. 2. 3. 4. 5. 等字表示之 <u>目標點</u> 用大字母 A. B. C. 等字表示之 <u>圖根點</u> 用小字母 a. b. c. 等字表示之</p> <p>(四) 迅速測圖對於地物交會不規分畫可也目標點交會或描山頂時則須覘看分畫至房屋之交會不用三線交會即用兩線亦可</p> <p>(五) 迅速測圖第一次用目標點所測得之標高為下底標高用 ⊙ 表示之第二次由圖根點所測得之標高為地面標高用 △ 表示之而基線之表示亦用 ⊙</p> <p>(六) 迅速測圖之幾何作業應記載左列各項</p> <p>甲、下底標高及地面標高均須載入幾何作業圖中</p> <p>乙、目標交會之線分畫與距離均須記載之</p> <p>丙、基線在幾何作業圖中只記載其距離不記載分畫</p> <p>(七) 迅速測圖如時間不敷通常在圖廓四圍應畫位置省略若干成為空白</p>

關於測板測圖選擇圖根點要旨及其方法

圖 根 點 選 定 要 旨

- (甲) 根線須設在測圖地段之中央適宜位置其一般之方向所成角度勿成銳角
- (乙) 在前後之兩翼側須能通視無礙
- (丙) 各測站間須易於步測俾量距離不生誤差
- (丁) 各測站之翼側須有多數之目標點
- (戊) 選擇測站尤須在易知之位置例如設在道路之交叉以及橋梁之進口等
- (己) 目標點之數雖以多為貴要由諸方向均可明瞭覘視且無誤認相混之弊否則不取焉

方 式



- (一) 如上圖業已按根線測量每點施行直覘反覘由 1 點以迄第 6 點能編成第一次網眼現欲擴張圖根則應由圖上所已決定目標點着想之例如欲定 A. B. 兩點於圖上務先於圖中 A 之地點標定圖板覘視圖上 C. D. E 點依其交會決與 A 點相交其餘 B 點亦依此法行之

(二) 圖根點之疎密視地形之景况測圖之目的比例尺之大小所有應用測量之精度而異

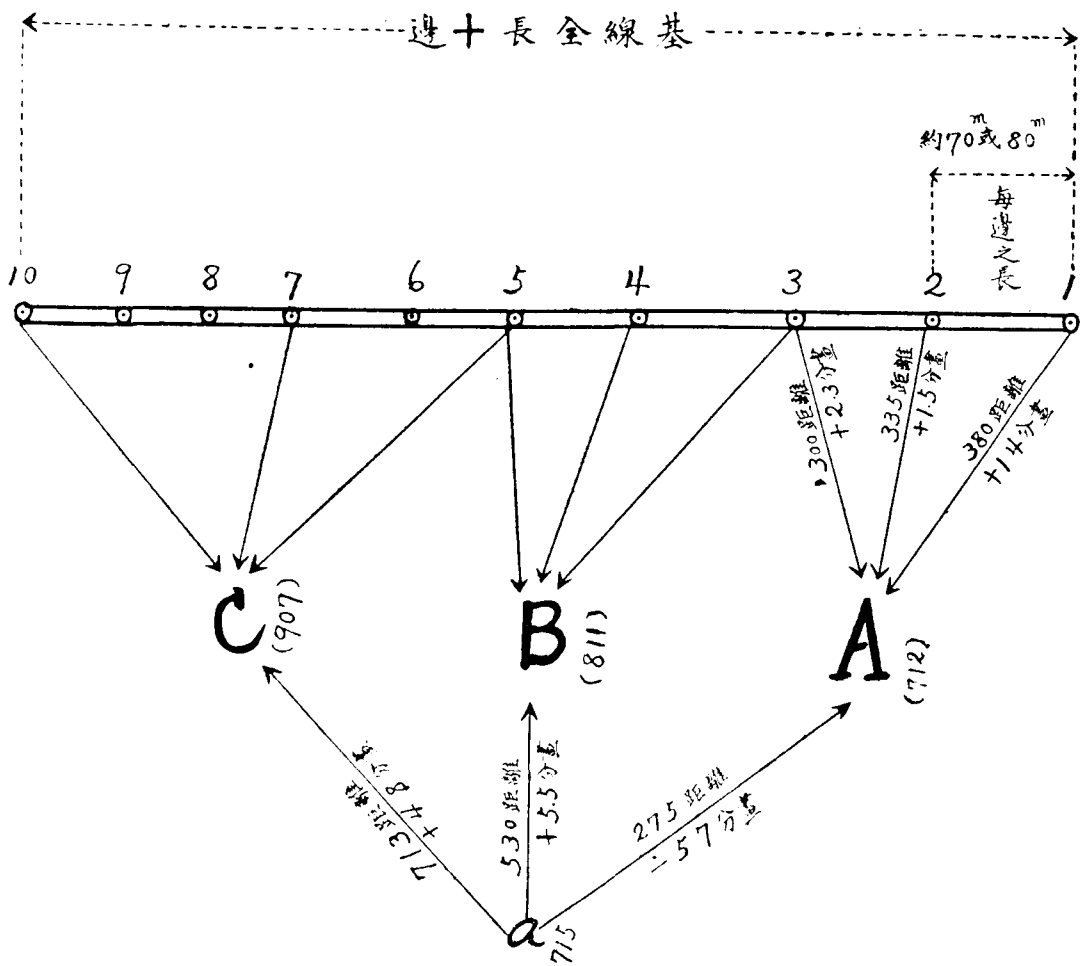
關 於 迅 速 測 圖 應 注 意 事 項 及 方 式

注 意 事 項

- (甲) 基線之長短及邊數之多少依測量時所用比例尺之大小而決定之
- (乙) 如左之方式按五千分之一之比例尺由東向西而測每邊之長用七十或八十字米達不得超過一百米達共測邊數以十邊為最大限
- (丙) 基線誤差未有定限惟交會法有之按原則三角形交會誤差定限在一公厘以內即法制一密里是也

方 式

- (一) 1. 2. 3. 4. 5. 6. 等基線向目標點 A. B. C. 交會是為前方交會法其 (712) 等為下底標高



- (二) 由 a 點向目標 A. B. C. 交會是為後方交會法其 715 為圖根點標高
- (三) 註記上各數字均係假設其形式如此調製之概畧也

例算簿手會交點根圖圖測速迅

例算簿手量測線基圖測速迅

地形學表解

注意(a)即圖根點其交會亦稱為後方交會法

交會法之計算			
(測站) a			
目標點	距離	530	計算標高
	分畫	+ 5.5	(100.0)
H	距離	2650	計算標高
	分畫	- 29.2	
J	距離	400	計算標高
	分畫	+ 4.8	
N	距離	275	計算標高
	分畫	- 3.7	
水準	距離	1925	計算標高
	分畫	+ 15.7	
H		29.150	修正標高
J		19.200	修正標高
N		15.675	修正標高
H		70.8	修正標高
J		71.5	修正標高
N		71.4	修正標高
H		71.2	修正標高
J		71.4	修正標高
N		71.4	修正標高

注意用第一次直視符號以為水準差符號

道線法之計算			
測站	1	2	3
距離	一	148	138
	二	149	138
分畫	一	+0.1	-1.5
	二	-0.1	+1.3
		149	55.2
			138
水準差	+	0.144	-1.932
既知標高		66.0	66.1
水準差	+	0.1	-1.9
決定標高		66.1	64.2
測站	3	4	5
距離	一	123	115
	二	127	115
分畫	一	-1.5	-1.7
	二	+1.6	+1.9
		625	920
		125	115
水準差	-	1.575	-2.070
既知標高		64.2	62.3
水準差	-	1.9	+2.1
決定標高		62.3	60.2

關 於 迅 速 測 圖 標 點 交 會 手 簿 算 例

注意 A 與 B 均為目標點其交會亦稱為前方交會法

交 會 法 之 計 算						交 會 法 之 計 算						
目 標 點 A						目 標 點 B						
測 站 1	距離	380	算定標高	標高之平均		測 站 4	距離	150	算定標高	標高之平均		
	分畫 ×	+ 14	66.0	算定標高	1		(71.3)	距離	+ 125	62.3	算定標高	(81.7)
		1520	+ 5.3		2		(71.1)	分畫 ×	750	+ 18.8		(81.7)
		380			3		(71.1)		300			243.0)
			(71.3)		31	213.5		150	(81.1)		31	
	水準差	+ 5320	標下 高底	改正標高	(71.2)		水準差	+ 18750	標下 高底	改正標高	(81.0)	
測 站 2	距離	335	算定標高	標下 高底		測 站 5	距離	110	算定標高	標下 高底		
	分畫 ×	+ 1.5	66.1				分畫 ×	182	60.2			
		1575	+ 5.0					220				
		335						880	+ 20.0			
			(71.1)				110	(80.2)				
	水準差	+ 5025					水準差	+ 20,020				
測 站 3	距離	300	算定標高	目 標 及 備 考		測 站 6	距離	155	算定標高	目 標 及 備 考		
	分畫 ×	+ 23	64.2				分畫 ×	+ 153	60.8			
		900	+ 0.9					465				
		600						775	+ 23.7			
			(71.1)				155	(84.5)				
	水準差	+ 6700					水準差	+ 23715				
測 站 7	距離		算定標高			測 站 7	距離	238	算定標高			
	分畫 ×						分畫 ×	9.0	60.3			
								2142	+ 21.4			
									(81.7)			
	水準差						水準差	+ 2142				

地形學表解

關 於 復 比 例 尺 註 記 頭 左 上 方 各 數 字 之 要 訣

證 明 上 圖 之 要 訣

(甲) 如上圖 $\frac{1}{50000}$ 其尺頭左端為 1000 即 $0a = 1000$

又 $0A$ 為 $0a$ 十等分之一故 $0A = \frac{1000}{10} = 100$ 而 $0A$ 又為 $0B \frac{1}{10}$

$$\therefore 0B = \frac{1}{10} \times 1000 \text{ 相消 } \therefore 0B = 10$$

上圖 a 點至 10 之位置即等於 $0B$ 所以由 10 註記起以迄於 100 為止

(乙) 如上圖 $\frac{1}{25000}$ 亦依上法尺頭左端為 500 即 $0a = 500$

又 $0A$ 為 $0a$ 十等分之一故 $0A = \frac{500}{10} = 50$ 而 $0A$ 又為 $0B \frac{1}{10}$

$$\therefore 0B = \frac{1}{10} \times 500 \text{ 相消 } \therefore 0B = 50$$

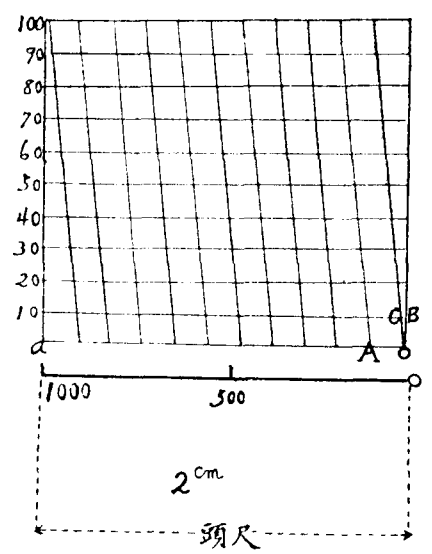
上圖 a 點至 05 之位置即等於 $0B$ 所以由 5 註記起以迄於 50 為止

(丙) 不論比例尺大小如何已決定尺頭之左端最大數用 100 除之亦可證明例

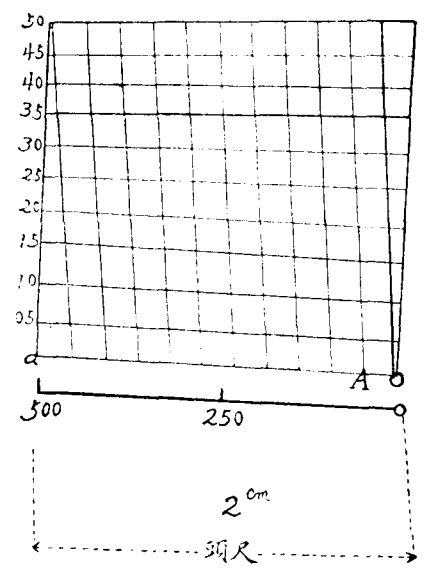
如上圖尺頭左端最大數 1000 以 $\frac{1000}{100} = 10$ 即由下向上註記之基準又

如上圖尺頭左端最大數 500 以 $\frac{500}{100} = 5$ 亦為由上註記之標準

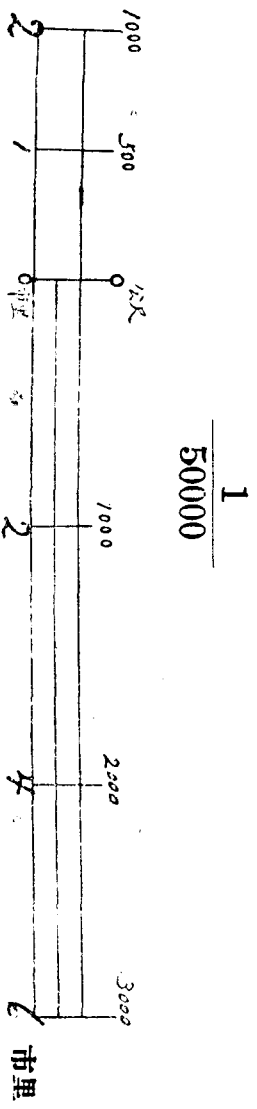
$$\frac{1}{50000}$$



$$\frac{1}{25000}$$



(甲)有一地圖其比例尺為五萬分之一上下尺頭均係兩生的寬現該尺大分畫上尺只留公尺等字下尺只留市里等字其餘數目均模糊不明試添註之



(答解) 1.尺頭兩生的查分數去零表知係1000公尺

2.既知1000公尺之尺頭又按單位表知1000公尺=2市里故兩市頭之數量均求得之

3.依所得之數量而分別註記於上下兩尺各大分畫之上

(乙)步兵操典規定正步每步 75^{cm} 長每分鐘行一百十四步如每小時休息十分鐘若一日行軍七小時問行軍路若干里(依中國舊里制每里五百七十六米達計算)如在二萬五十分之一比例尺之地形圖上有若干密里長

$$\begin{aligned}
 (\text{答案}) \quad & 114^{\text{步}} \times 75^{\text{cm}} \times 7^{\text{小時}} \times (60-10)^{\text{除休息}} \\
 & = 8550 \times 7 \times 50 = 59850 \times 50 \\
 & = 29925.0^{\text{m}} \quad \text{按每里} = 576^{\text{m}} \\
 & \text{故 } 29925.0 \div 576^{\text{m}} = 51.953125
 \end{aligned}$$

按四舍五入 $\therefore = 52$ 中國舊里

又準比例尺公式求圖上長

$$I = \frac{1}{m} \times L$$

$$\text{以數代入上式即 } I = \frac{1}{25000} \times 29925$$

$$\therefore I = 1197^{\text{mm}} \quad \text{即圖上長一千一百九十七密里}$$

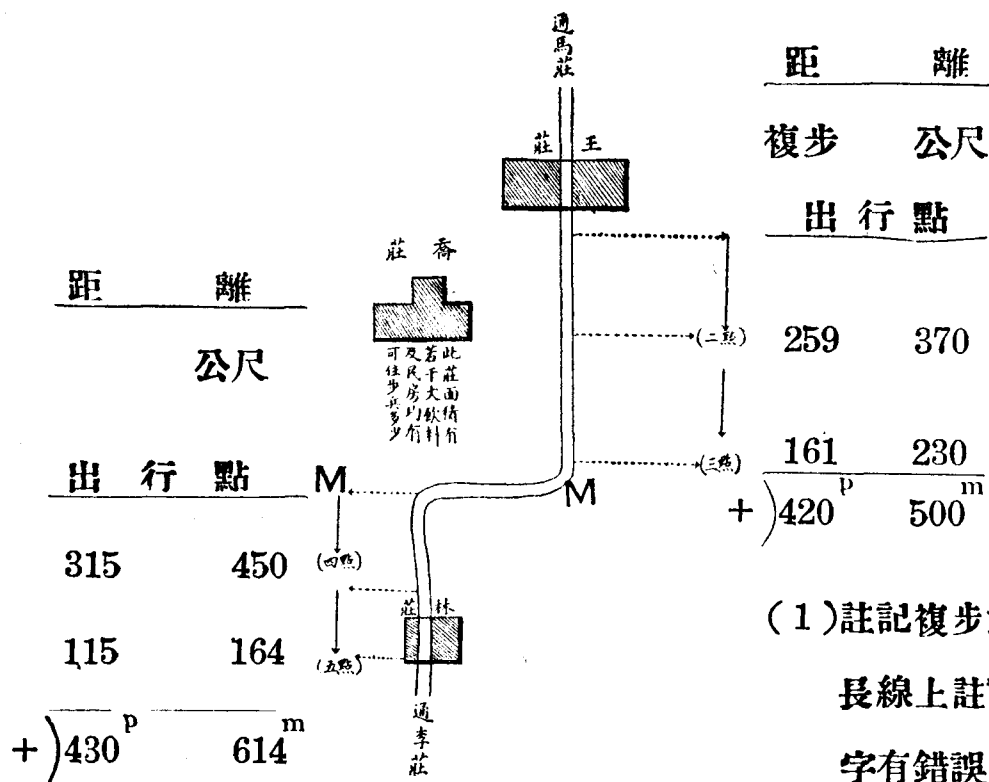
關 於 比 例 尺 作 業 宿 題 之 演 例 及 圖 解

關 於 路 上 測 圖 之 注 意 及 其 註 記 要 領

圖 測 上 路 某 某 至 地 某 某 自

等 距 離 十 米 達

1
20.000



〇〇年〇〇

(1) 註記複步或公尺須與圖上到達位置延長線上註記之以免最後統計於全長數字有錯誤

(2) 由M點測至第五點是為變換方向測法務留心指北針之方向

$(420^p + 430^p) = 850^p = \text{全長捌百五拾複步}$

$(500^m + 614^m) = 1113^m = \text{全長一千一百拾四米達}$

項 事 意 注

- (甲) 所謂路上測圖者乃時間迫促欲調製簡畧要圖以應急用也
- (乙) 應用測量器材即用攜帶圖板指北針米達尺複步比例尺腕長尺等是也
- (丙) 圖之精粗詳畧依需用之目的及測圖時間之長短而決定之
- (丁) 倘需用之地物多測量之時間少即用註記文字補助地圖亦可

關於平地之種類及其與軍事上之利害比較

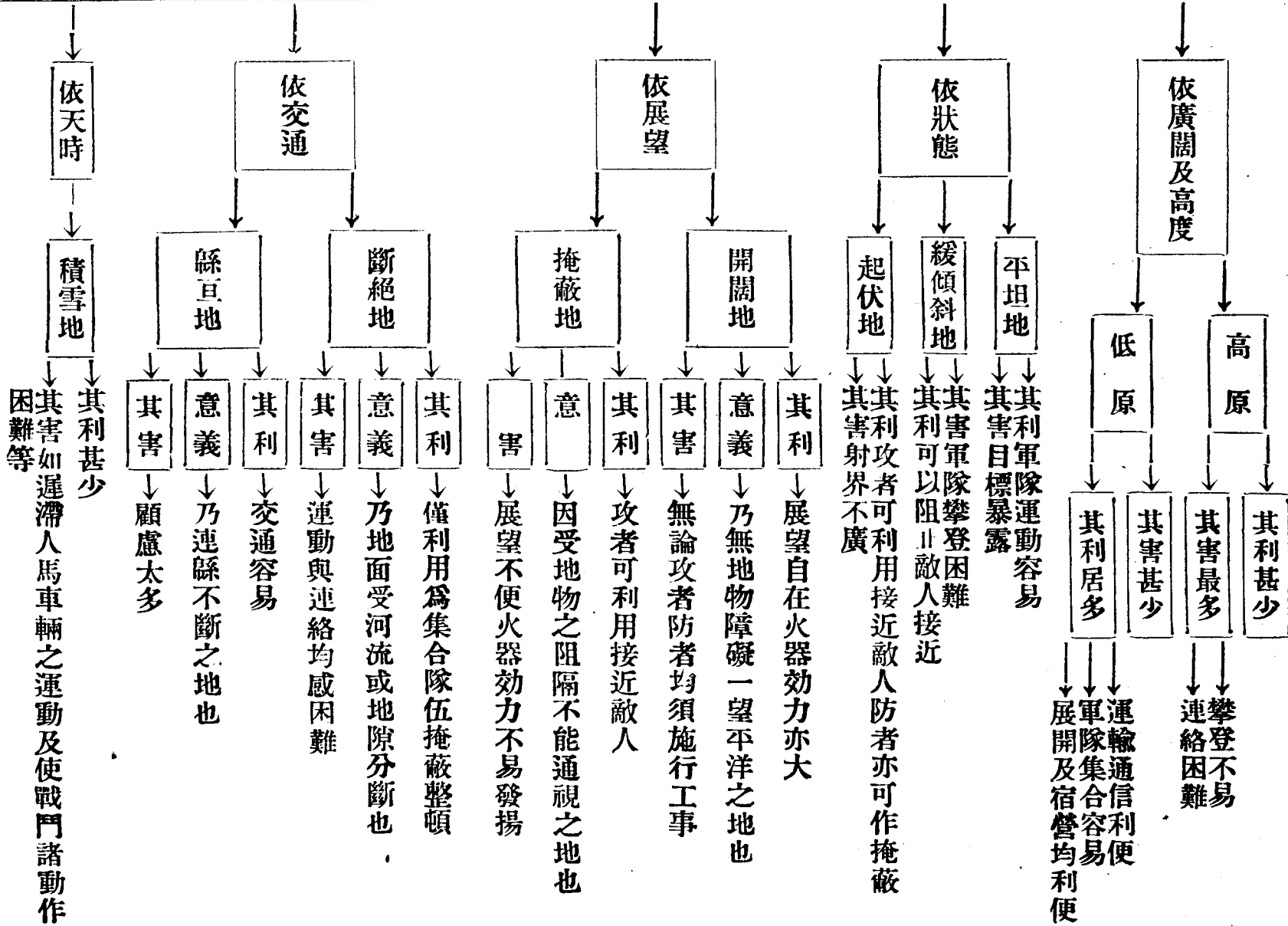
意義

所謂平地者即地面諸點之高僅有些少差異之地也除一般利害如左所述外平地之特別優點即空氣流通對於毒瓦斯容易消滅

地形學表解

七六

種類及其利害之比較



關 於 測 板 圖 手 簿 計 算 之 方 式

簿 手 之 法 線 道

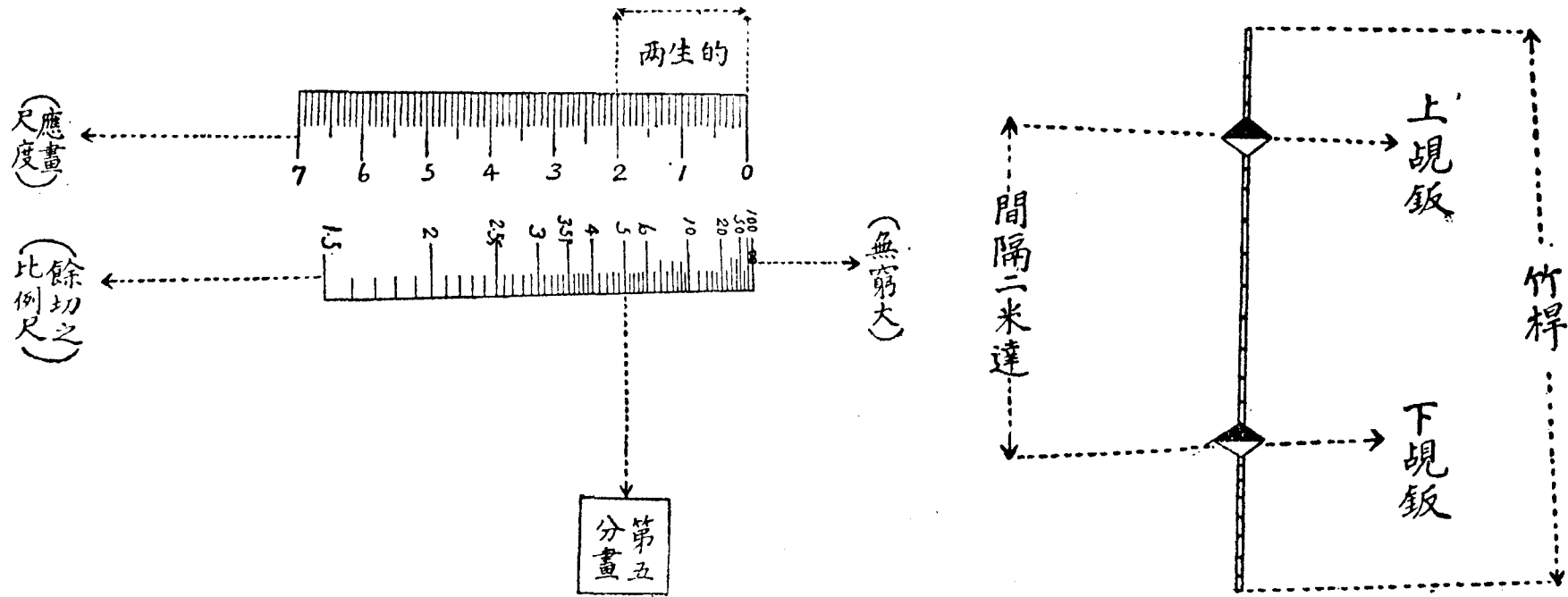
點之 號數	距 離		邊之傾斜				水準差		則站之標高		備 考					
	視步 距離(公尺)	公尺	直		反		加	減	算定	改正						
	<i>p</i>	<i>m</i>	<i>α</i>	<i>α</i>	<i>α</i>	<i>α</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>						
1	45	0	77	0	+	0	9	-	0	9	0	7	27	8	27	5
2	63	0	92	7	+	1	3	-	1	1	-	1	28	3	28	3
3	62	0	90	2	-	2	7	+	2	2			29	4	27	5
4	54	0	75	0	-	2	8	+	2	8		2	27	3	27	4
5	40	0	54	7	+	2	7	-	2	7	1	3	25	2	25	3
6	59	0	82	5	+	0	3	-	0	4	0	3	26	7	26	8
7	43	0	68	8	-	0	9	+	0	7		0	27	0	27	2
8	36	0	53	0	-	6	1	+	3	9		3	25	6	26	7
9	43	0	60	0	-	5	6	+	3	4		3	23	2	23	4
10	18	0	25	0	-	6	3	+	6	7		1	19	9	20	1
11	17	0	24	8	-	5	9	+	6	1		1	18	2	18	5
12	18	0	24	6	+	1	0	-	0	8	0	2	16	7	17	0
13	22	0	30	2	+	4	0	-	3	9	1	2	16	9	17	2
14	27	0	39	5	+	1	9	-	1	9	0	8	18	1	18	4
15	47	0	65	0	+	9	0	-	4	2	2	7	18	9	19	3
16	59	0	82	3	+	6	9	-	6	7	3	6	21	6	22	0
和	655	0	937	3							+	14	27	2	27	6
差											-	0	27	6	27	6
													-	0	4	± 0
	655	0	= 949.2													
	69															

若以量距之法測繪測事時可得其結果則以括弧而記之於後步幅內又將所用視板間隔記入於備考欄內

閉塞差定限 = $0.15\sqrt{16} = 0.6$
 到著點之標高
 出行點之標高
 閉塞差 = -0.4

地形學表解

關於急造量距尺與餘切比例尺併用之理解



應用上製各種尺之理解

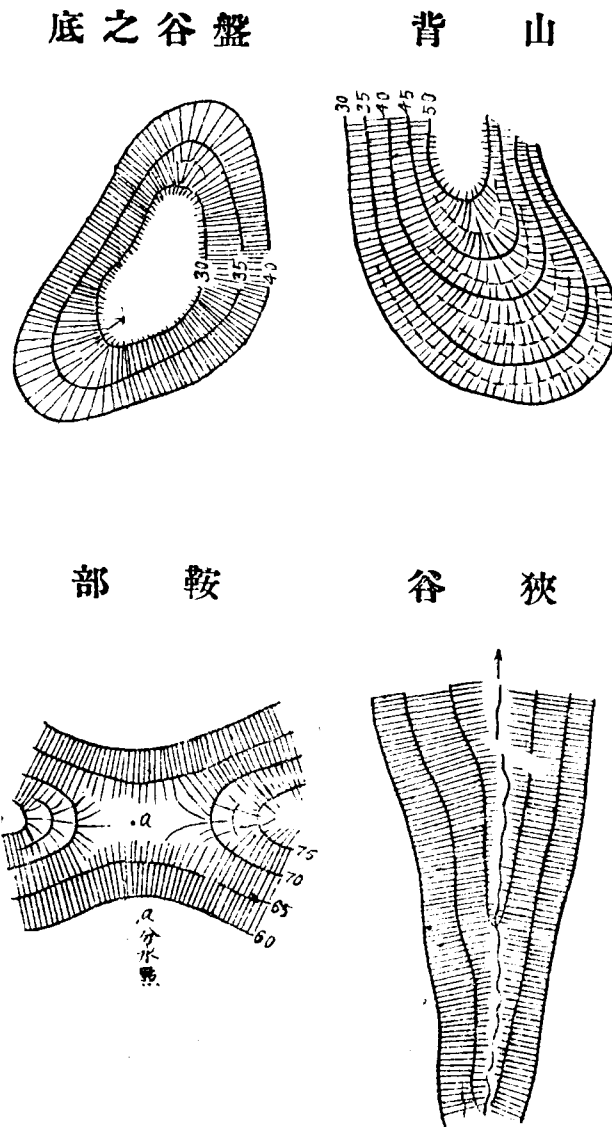
- (甲) 例如用標桿紮好兩規板所成之急造量距尺假定此兩規板間隔為 2^m 由測斜儀任一孔規視其分畫為五則由餘切比例尺(∞)無窮大至第五分畫之刻線即所求距離之長
- (乙) 若照急造量距尺規視之分畫差為 5 以 $\frac{200}{5} = 40$ 今測量用 $\frac{1}{2000}$ 之比例尺因之以 40^m 之地上長按 $\frac{1}{2000}$ 比例尺縮小為 2^{cm} 此 2^{cm} 即相應於餘切比例尺由無窮大至第五分畫所刻線之長所以謂之併用也
- (丙) 倘急造量距尺兩規板間隔為一米達或四米達時則餘切比例尺由無窮大至 10 或 2.5 刻線之長

關於單用餘切比例尺之測量及儀器量圖法

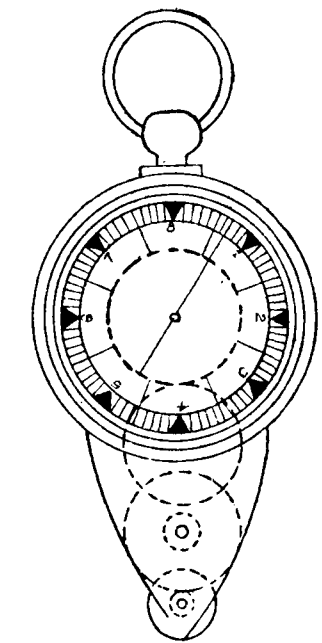
單用餘切比例尺測量法

例如應用 $\frac{1}{5000}$ 之比例尺測量由測斜儀覘視其覘鏡之分畫爲 5 不論 (十) 號或 (一) 號以 $\frac{1}{2} \times \frac{5}{2} = 12.5$ 即相應於餘切比例尺所刻分割數 (由無窮大至 12.5 之長度) 故求得之後即在餘切比例尺於 12.5 與應畫尺度相對之處係屬幾生的或幾密里取圖上之長

量滄描畫法



用舊爾稗儀器量地圖法



上圖之器械面係刻二萬分一比例尺之分畫將小輪由沿路線輪轉其指針所指之處是即所求之長 (一分畫與百米達相當) 至若其他之比例尺須用單簡之比例式而求之

關於依急造量距之尺離算定表

規板間隔 3m 之時

規板間隔 4m 之時

分畫 十分	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
3	100.0	96.3	98.8	90.9	88.2	85.7	83.3	81.1	78.9	76.9
4	75.0	73.2	71.4	69.8	68.2	66.7	65.2	63.8	62.5	61.2
5	60.0	58.8	57.7	56.6	55.6	54.5	53.6	52.6	51.7	50.8
6	50.0	49.2	48.4	47.6	46.9	46.2	45.5	44.8	44.1	43.5
7	42.9	42.3	41.7	41.1	40.5	40.0	39.5	39.0	38.5	38.0
8	37.5	37.0	36.6	36.1	35.7	35.3	34.9	34.5	34.1	33.7
9	33.3	33.0	32.6	32.3	31.9	31.6	31.3	30.9	30.6	30.3
10	30.0	29.7	29.4	29.1	28.8	28.6	28.3	23.0	27.8	27.5
11	27.3	27.0	26.8	26.5	26.3	26.1	25.9	25.6	25.4	25.2
12	25.0	24.8	24.6	24.4	24.2	24.0	23.8	23.6	23.4	23.3
13	23.1	22.9	22.7	22.6	22.4	22.2	22.1	21.9	21.7	21.6
14	21.4	21.3	21.1	21.0	20.8	20.7	20.5	20.4	20.3	20.1
15	20.0	19.9	19.7	19.6	19.5	19.4	19.2	19.1	19.0	18.9
16	18.8	18.6	18.5	18.4	18.3	18.2	18.1	18.0	17.9	17.8
17	17.6	17.5	17.4	17.3	17.2	17.1	17.0	16.9	16.9	16.8
18	16.7	16.6	15.6	16.4	16.3	16.2	16.1	16.0	16.0	15.9
19	16.8	15.7	16.5	15.5	15.5	15.4	15.3	15.2	15.2	15.1

分畫 十分	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
3	133.3	129.0	125.0	121.2	117.6	114.3	111.1	108.1	105.8	102.6
4	100.0	97.6	96.2	93.0	90.9	88.9	87.0	85.1	83.3	81.6
5	80.0	78.4	76.9	75.5	74.1	72.7	71.4	70.2	69.0	67.8
6	66.3	65.6	64.5	63.5	62.5	61.5	60.6	59.7	58.8	58.0
7	57.1	56.3	55.6	54.8	54.1	53.3	52.6	51.9	51.3	50.6
8	50.0	49.4	48.8	48.2	47.6	47.1	46.5	46.0	45.5	44.9
9	44.4	44.0	43.5	43.0	42.6	42.1	41.7	41.2	40.8	40.4
10	40.0	39.6	39.2	38.8	38.5	38.1	37.7	37.4	37.0	30.7
11	36.4	36.0	35.7	35.4	35.1	34.8	34.5	34.2	33.9	33.6
12	33.3	33.1	32.8	32.5	32.3	32.0	31.7	31.5	31.3	31.0
13	30.8	30.5	30.3	30.1	29.9	29.6	29.4	29.2	29.0	28.8
14	28.6	28.4	28.2	28.0	27.8	27.6	27.4	27.2	27.0	26.8
15	26.7	26.5	26.3	26.1	26.0	25.8	25.6	25.5	25.3	25.2
16	25.0	24.8	24.7	24.5	24.4	24.2	24.1	24.0	23.8	23.7
17	23.5	23.4	23.3	23.1	23.0	22.9	22.7	22.6	22.5	22.3
18	22.2	22.1	22.0	21.9	21.7	21.6	21.5	21.4	21.3	21.2
19	21.1	20.9	20.8	20.7	20.6	20.5	20.4	20.3	20.2	20.1

地形學表解

備考 本表中所施橫綫欄內之距離雖在測限以外然限於碎部測量可以表中所有之距離為測定限度也(m置位)

關於各種地圖放大或縮小之計算法

公 式	縮 小 之 例	放 大 之 例
<p>(甲) $\frac{\text{原圖圖廓邊長}}{\text{原圖之比例尺}} = \frac{\text{改圖圖廓邊長}}{\text{改圖之比例尺}} \dots\dots\dots$ 公式</p> <p>(乙) 假設原圖比例尺為 $\frac{1}{m}$ 原圖圖廓邊長為 1</p> <p>又設改圖比例尺為 $\frac{1}{x}$ 改圖圖廓邊長為 N</p> $\therefore \frac{1}{\frac{1}{m}} = \frac{N}{\frac{1}{x}} \quad \therefore N = \frac{m}{x} \times 1$	<p>例題 設有十萬分之一之地圖其圖廓一邊之長為九十二生的今欲縮改二十萬分之一問邊長若干</p> <p>(一) 準公式 $N = \frac{m}{x} \times 1$</p> <p>(二) 今 $m = 10.0000 \quad x = 20.0000 \quad 1 = 92$</p> <p>以之代入公式 $N = \frac{10.0000}{20.0000} \times 92$</p> <p>$\therefore N = 46\text{cm}$ 即圖廓邊長為四十六生的</p>	<p>例題 設有十萬分之一之地圖 A B 兩點之相距為四十八生的現欲擴大成五萬分之一之地圖其邊長之數若干試計算之</p> <p>(甲) 準公式 $N = \frac{m}{x} \times 1$</p> <p>(乙) 今 $m = 10.0000 \quad x = 5.0000 \quad 1 = 48$</p> <p>以之代入公式 $N = \frac{10.0000}{5.0000} \times 48$</p> <p>$\therefore N = 96\text{cm}$ 即邊長為九十六生的</p>

關於高低標之意義及用途並方法

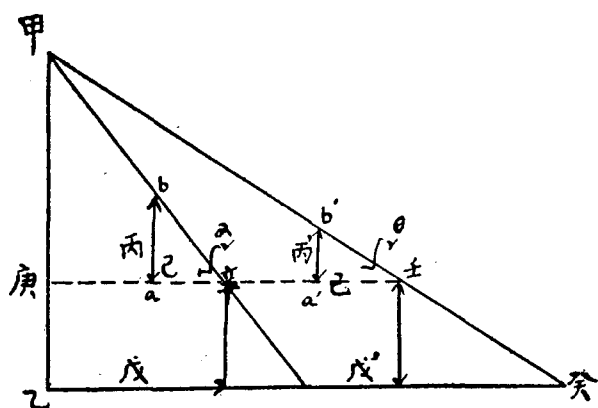
意義	用途	圖例及說明	方式
<p>自目標點至比較表面之垂直距離是為目標點之真標高再由目標點之真標高減去視規高是為下低標高換言之即由目標所在地其地面高加目標高減視規高之謂也</p>	<p>通常須測定下低標高然後始便於施行後方交會法而無計算之麻煩矣因之得兩種用意如左</p> <p>(甲)由已知點之位置用作前方交會法</p> <p>(乙)由未知點之位置用作後方交會法</p>	<p>下低標高之例</p> <p>此為人造之標旗</p> <p>此為天然目標</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">明</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">說</div> </div> <p>↓ (一) 天然目標由其頂起算之</p> <p>↓ (二) 人造標旗即由旗之紅白接合處起算</p>	<p>(一) 下低標高 = 地面高 + (目標高 - 視規高)</p> <p>(二) 地面高 = 下低標高 - (目標高 - 視規高)</p> <p>(三) 下低標高平均數值之左右應加以括弧以與地面高區別矣例如平均之數值為 713 應書為 (713) 矣</p>

關 於 腕 長 測 量 距 離 之 方 法 及 幾 何 圖 解

依 幾 何 定 理 之 圖 解

腕 長 之 用 法

地 形 學 表 解



試按圖證明

$$\text{戊} = \frac{\text{丙} \times \text{戊}}{\text{丙} - \text{丙}'}$$

證 在 $\text{rt}\triangle$ 甲庚辛與 $\text{rt}\triangle$ 丙乙辛中

因 \sphericalangle 為公用角

$\therefore \triangle$ 甲庚辛 \sphericalangle \triangle 丙乙辛 (相似)

故, 甲庚 : 庚辛 = 丙乙 : 丙乙' (A)

又在 $\text{rt}\triangle$ 甲庚壬與 $\text{rt}\triangle$ 丙'乙'壬中
因 \sphericalangle 公用角

故 \triangle 甲庚壬 \sphericalangle \triangle 丙'乙'壬 (相似之記號)
因此 甲庚 : 庚壬 = 丙'乙' : 丙'乙' (B)

按比例理：內項相乘等于外項相乘故(A)式中列為

甲庚 \times 丙乙' = 庚辛 \times 丙
在(B)式中；甲庚 \times 丙'乙' = 庚壬 \times 丙' (—)

甲庚 \times 丙乙' - 甲庚 \times 丙'乙' = 庚辛 \times 丙 - 庚壬 \times 丙'
即 庚辛 \times 丙 - 庚壬 \times 丙' = 0 (C)

(但) 庚辛 = 戊； 庚壬 = 戊 + 丙'
故(C)式 可書為 戊 \times 丙 - 丙' \times (戊 + 丙') = 0

即 丙戊 - 丙'戊 - 丙'戊' = 0

將戊因子取出則 戊(丙 - 丙') = 丙' \times 戊' (移項)

$$\therefore \text{戊} = \frac{\text{丙}' \times \text{戊}}{\text{丙} - \text{丙}'}$$

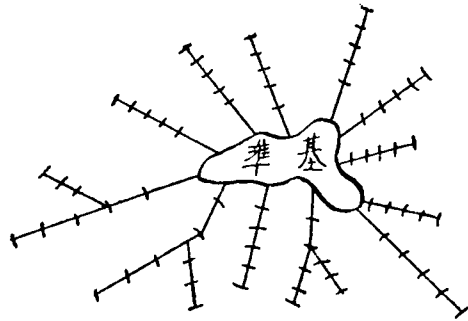
用腕長測定距離時按腕長之百分數刻分畫於鉛筆上特於右手右臂伸直拇指按於零位與眼成水平照左例測之即可得其距離
今欲知甲乙之距離將腕長尺持於右手先立於乙點次伸右臂再次保持其零分畫於水平位置通視向甲點之獨立樹頂上甲其所得分畫為丙(如五分畫)即行記憶再後退若干米達(如三十米達)仍用前法視又得知其分畫為丙'(如二分畫)即依左式算得甲乙二點之距離如左

關於用於眼高之測法及水平曲線之描畫法

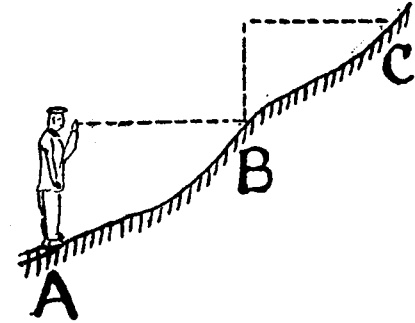
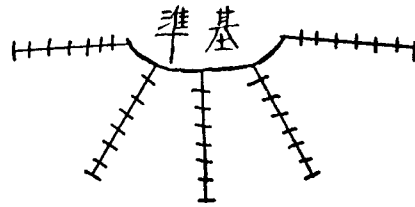
水 平 曲 線 描 畫 之 要 訣

依 眼 高 之 圖 例

不 等 齊 曲 線 點



等 齊 曲 線 點



例如求A B二點間之水準差其法先在A點伸臂
 (或舉圖板)同眼高而瞄與臂齊之B點覆至B
 同法瞄C則A C之水準差二倍於測者之眼高若
 眼高為一密達五十生的則A C相差即為三密達
 如上圖

(甲)依直接測定法測定某高地一部份之基準曲
 線及其斷面線上各曲線通過點並區別各通
 過線附近曲線之曲形一一於點之兩側畫其
 各曲線之小許部份

(乙)再依目測漸遠之通過點兩側不規則形狀將
 所畫之曲線少許部份而完成為一條一條之
 整個曲線如上兩圖所有各方向線之點即準
 備連結成曲線狀態矣但有一件注意於各點
 測畢即在原地形目測形狀而連結之勿移測
 站重行覆測恐生錯誤耳上圖不將曲線連結
 者備參考時容易知先描畫點而後描畫線矣

關於複比尺以一尺除百最大數之圖解

(理解一) 無論比例尺之大小及尺頭用多少生的之寬度以 100 除尺頭最左端大數所得之數即由下向上順序註記之基礎

(理解二) 例如用 $\frac{1}{2000}$ 之比例尺以兩生的寬決定尺頭則尺頭最左端之大數為 40^m 以 $\frac{40}{100} = 0.4$ 此 0.4 即為由下向上註記之基礎

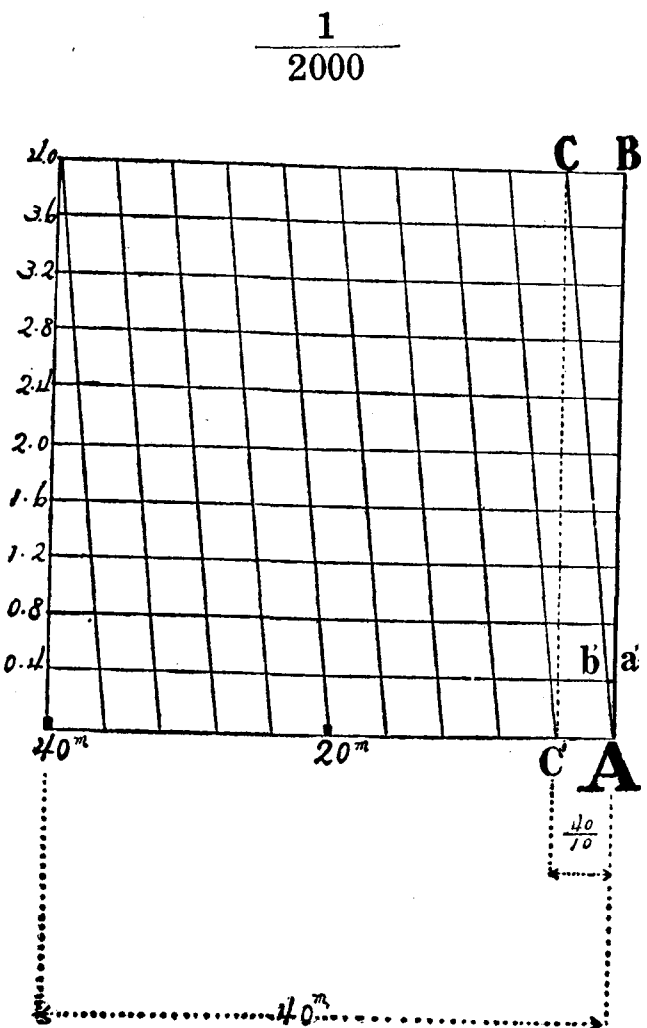
(理解三) 如左圖已證過 $a'b' = \frac{1}{10} BC$

然 AC' 亦相等 $BC \dots \dots \dots$ 因上線下線均等分為 +

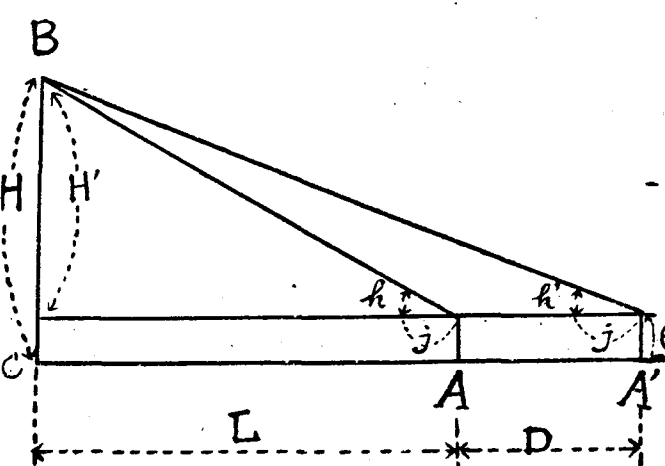
$$\text{現 } AC' = \frac{40}{10} \text{ 即 } BC = \frac{40}{10}$$

代入已證明 $a'b' = \frac{1}{10} BC$ 公式中

$$\therefore a'b' = \frac{1}{10} \times \frac{40}{10} = \frac{40}{100}$$



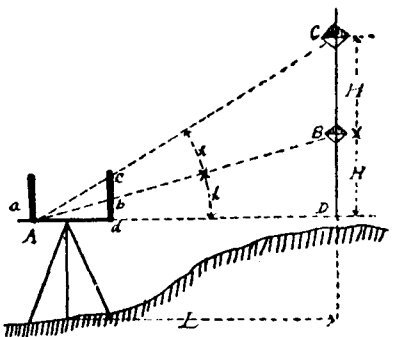
式方差準水及離距平水之接近難點定測長腕及高眼用利

明 證 之 式 方 解	解 圖	形 圖
<p>(1) 依幾何學理先證明得</p> $H^2 = \frac{h}{100} \times L \dots\dots\dots(1)$ $H^2 = (L + D) \times \frac{h^2}{100} \dots\dots\dots(2)$ $\therefore \frac{h}{100} \times L = (L + D) \times \frac{h^2}{100} \dots\dots\dots(1) = (2)$ <p>去(2)式括弧 = $\frac{h^2 L}{100} + \frac{h^2 D}{100}$</p> <p>移項即 $\frac{h L}{100} - \frac{h^2 L}{100} = \frac{h^2 D}{100}$</p> <p>簡之則 $\frac{(h-h^2)}{100} \times L = \frac{h^2 D}{100}$</p> $\therefore L = \frac{h^2 D}{100(h-h^2)} \times \frac{100}{100} = \frac{h^2 D}{h-h^2}$ <p>(2) $H = H^2 + \theta$ 已證得(1)其 $H^2 = \frac{h}{100} \times L$ 則</p> $H = \left(\frac{h}{100} \times L \right) + \theta$ <p>又已證得 $L = \frac{h^2 D}{h-h^2}$ 則</p> $\therefore H = \frac{h \times h^2 D}{100(h-h^2)} + \theta$	<p>(甲)由A點視觀難於近接之B點測很分畫h</p> <p>(乙)再退於同方向略成水平地之D距 A'位置測得B點之分畫h'</p> <p>(丙)水平距離為L水準差為H眼高為θ</p>	 <p style="text-align: center;">公 式</p> $(1) L = \frac{h^2 \cdot D}{h - h^2}$ $(2) H = H^2 + \theta = \frac{h \cdot h^2 D}{100(h - h^2)} + \theta$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>(2)公式 ↓可求得水準差</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>依(1)公式 ↓可求得水平距離</p> </div> </div>

關於急造量距尺分畫差及水平距離圖解

圖解

依急造量距尺測定水平距離



H.....↓為急造量距尺兩覘鏡之間隔

L.....↓為兩點間之水平距離

h.....↓為覘視所得之上下覘鏡兩分畫差

公

式

之

詳

解

(甲).....求兩覘鏡間之公式

$$L \times \frac{h+h^2}{100} = H + H^2 \dots\dots\dots (1)$$

$$L \times \frac{h^2}{100} = H^2 \dots\dots\dots (2)$$

以(2)式H²之同數代入(1)式即

$$L \times \frac{h+h^2}{100} = H + \frac{h^2}{100} \times L \dots\dots\dots (3)$$

將(3)式前項分乘則 $L \times \frac{h}{100} + \frac{h^2}{100} \times L = H + \frac{h^2}{100} \times L \dots\dots (4)$

將(4)式消去同數 ∴ $L \times \frac{h}{100} = H \dots\dots\dots (5)$

先以(1)式移項成爲 $L \times \frac{h+h^2}{100} - H = H^2 \dots\dots\dots (6)$

次以(6)式代入(2)式則

$$L \times \frac{h^2}{100} = L \times \frac{h+h^2}{100} - H = \frac{L \times h}{100} + \frac{L \times h^2}{100} - H \dots\dots\dots (7)$$

將(7)式移項則 $L \times \frac{h^2}{100} - L \times \frac{h^2}{100} = \frac{L \times h}{100} - H \dots\dots (8)$

再將(8)式相消並移項則 $H = \frac{Lh}{100} \dots\dots\dots (9)$

由是(9)式化之則 $100H = Lh \dots\dots\dots (10)$

∴ $L = \frac{100H}{h} \dots\dots\dots (11)$

(乙).....求兩點間水平距離公式

關於曲線等距離各數之詳解

比例尺	真等距離(公尺)	圖上等距離(公厘)	計 算 詳 解
$\frac{1}{5000}$	2 公尺	$\frac{2}{5}$ 公厘	$\frac{2 \text{公尺}}{5000} = \frac{2 \times 1000 \text{公厘}}{5000} = \frac{2}{5} \text{公厘}$
$\frac{1}{10000}$	5 公尺	$\frac{1}{2}$ 公厘	$\frac{5 \text{公尺}}{10000} = \frac{5 \times 1000 \text{公厘}}{10000} = \frac{1}{2} \text{公厘}$
$\frac{1}{20000}$	5 公尺	$\frac{1}{4}$ 公厘	$\frac{5 \text{公尺}}{20000} = \frac{5 \times 1000 \text{公厘}}{20000} = \frac{1}{4} \text{公厘}$
$\frac{1}{25000}$	5 公尺	$\frac{1}{5}$ 公厘	$\frac{5 \text{公尺}}{25000} = \frac{5 \times 1000 \text{公厘}}{25000} = \frac{1}{5} \text{公厘}$
	10 公尺	$\frac{2}{5}$ 公厘	$\frac{10 \text{公尺}}{25000} = \frac{10 \times 1000 \text{公厘}}{25000} = \frac{2}{5} \text{公厘}$
$\frac{1}{50000}$	10 公尺	$\frac{1}{5}$ 公厘	$\frac{10 \text{公尺}}{50000} = \frac{10 \times 1000 \text{公厘}}{50000} = \frac{1}{5} \text{公厘}$
	20 公尺	$\frac{2}{5}$ 公厘	$\frac{20 \text{公尺}}{50000} = \frac{20 \times 1000 \text{公厘}}{50000} = \frac{2}{5} \text{公厘}$
$\frac{1}{10.0000}$	50 公尺	$\frac{1}{2}$ 公厘	$\frac{50 \text{公尺}}{10.0000} = \frac{50 \times 1000 \text{公厘}}{10.0000} = \frac{1}{2} \text{公厘}$
$\frac{1}{20.0000}$	100 公尺	$\frac{1}{2}$ 公厘	$\frac{100 \text{公尺}}{20.0000} = \frac{100 \times 1000 \text{公厘}}{20.0000} = \frac{1}{2} \text{公厘}$

地形學

八八

關 於 複 步 換 算 公 尺 之 公 式 及 其 例 解 並 證 明

地形學表解

公式

$$\left(\frac{1}{2} \text{ 複步數} \right) + \text{全複步數} = \text{公尺數}$$

證

(甲) 已知 1 ^{複步} 為 1.5 ^{公尺} 今假設多少複步為 P 又多少複步等於公尺為 m 依數學比例例理得下之比例式

(乙) $1 \text{ ^{複步} } : P = 1.5 \text{ ^{公尺} } : m$

(丙) 換算複步則 $P = \frac{(m \times 1)}{(1.5)}$ 分子分母同以 2 乘之則

$$P = \frac{(m \times 1) \times 2}{(1.5) \times 2} = \frac{2}{3} m \dots\dots\dots (\text{A 式})$$

(丁) 換算公尺則 $m = \frac{(P \times 1.5)}{1}$ 分子分母同以 2 乘之則

明

$$m = \frac{(P \times 1.5) \times 2}{1 \times 2} = \frac{3}{2} P \text{ 即 } \left(\frac{1}{2} P + \text{全} P \right) \dots\dots\dots (\text{B 式})$$

例

(例一) 設測得兩點之距離為 10 公尺欲換算為複步如下

準 (A 式) $P = \frac{2}{3} m$ 以數代入即 $P = \frac{2}{3} \times 10 = \frac{20}{3} \therefore P = 6.66$ ^{複步}

(例二) 設測得兩點之距離為 10 複步欲換算為公尺如下

準 (B 式) $m = \frac{1}{2} P + \text{全} P$ 以數代入即 $m = \left(\frac{1}{2} \times 10 \right) + 10$

解

$$\therefore m = \frac{10 + 20}{2} = \frac{30}{2} = 15$$
 ^{公尺}

關於道路測量之各種要領並注意

項	事	測
	<p>注意</p> <p>第九點應配閉之數為 $\frac{0.4}{9} \times 9 = \frac{3.6}{9} = 0.4$</p> <p>第八點應配閉之數為 $\frac{0.4}{9} \times 8 = \frac{3.2}{9} = 0.35$</p> <p>第七點應配閉之數為 $\frac{0.4}{9} \times 7 = \frac{2.8}{9} = 0.31$</p> <p>第六點應配閉之數為 $\frac{0.4}{9} \times 6 = \frac{2.4}{9} = 0.26$</p> <p>第五點應配閉之數為 $\frac{0.4}{9} \times 5 = \frac{2.0}{9} = 0.22$</p> <p>第四點應配閉之數為 $\frac{0.4}{9} \times 4 = \frac{1.6}{9} = 0.18$</p> <p>第三點應配閉之數為 $\frac{0.4}{9} \times 3 = \frac{1.2}{9} = 0.13$</p> <p>第二點應配閉之數為 $\frac{0.4}{9} \times 2 = \frac{0.8}{9} = 0.09$</p> <p>第一點應配閉之數為 $\frac{0.4}{9} \times 1 = 0.04$</p> <p>(丁) 應加應減之決定</p> <p>1. 例如誤差數為正則將算定標高減去所求得應配閉之數</p> <p>2. 例如誤差數為負則將所求得應配之數加入於算定標高</p> <p>3. 決定加入或減去之後所得之值即為修正標高</p>	<p>測</p> <p>(一) 先定水平再定方向方向既定即扭緊三腳架螺絲</p> <p>(二) 各邊所成角度以六十度之一百二十度之內為定限</p> <p>(三) 每邊之長即兩點間之距離以在圖上長兩生的為度有時依地形之景况或超過或減少亦可</p> <p>(四) 覘法</p> <ul style="list-style-type: none"> 單覘法 → 乃由第一點測第二點之後即由第二點再測第三點也 直覘 → 乃由第一點測第二點 複覘法 → 反覘 → 乃由第二點又反測第一點或由第三點又反測第二點也 <p>(五) 最忌三點測在一條線上因三點要成兩邊且生多少之角度如在一條線上則三點只能成爲一邊並無角度之可言</p> <p>(六) 標桿插地注意將標桿應插入土之部位爲止又標桿定好覘飯須留神其落下或上升</p> <p>(七) 描畫方向注意羅針讀算分畫注意汽泡量取距離對準標桿</p> <p>(八) 道線法用於蔭蔽地處處要量到走到交會法則用於開闊地以器材代量法</p>
	<p>注</p> <p>(甲) 誤差之原因</p> <ul style="list-style-type: none"> 手續上 → 量算不精 器材上 → 描畫不良 汽泡不平 羅針不靈 <p>(乙) 配賦誤差公式</p> $w = \frac{w}{n} \times i$ <p>w 爲誤差, n 爲邊數, i 爲點之號數</p> <p>(丙) 配賦誤差之例證</p> <p>分演於下但須注意誤差係正號或負號</p>	

關於地圖上應使用各種名詞之彙集

碎部	乃地面上各種零星物體也換而言之即地貌地物中之各個部份
註記	乃測圖於測法告竣施以各種文字之註記也
讀解	乃對任何地圖能一目了然並立刻解釋圖上一切物體也
讀算	乃規視分畫讀出其為正號或負號之謂也
見解	乃對任何地形一見如故立刻認識其地上各種物體也
判讀	乃多對敵人方面而言即空中寫真而判定其景况也
配賦	將誤差之數配賦於各點之謂也
履勘	乃於測圖實施以前先赴指定測圖區域履行偵察一週也
換算	乃以複步化為公尺或由公尺化為市里等之謂也
相應	乃算出地上長恰合乎圖上長或求得圖上長恰合乎地上長之謂也
連結	例如先測得曲線應經過之各點然後就實地景况連結成曲狀也
依托	乃藉地形以為掩蔽或利用地形以為各種陣地是為依托
粘圖	乃將比隣各圖粘成一張之謂也
摺圖	乃將粘成之圖摺疊成一層或數層以便攜帶也
水準差	乃兩點之比差也用距離乘分畫以一百除而得之
閉塞差	乃由原點出行以至回到原點應會合也而實際上多生誤差不能閉合所生之差數是為閉塞差
圖式	乃將地面上之地物地貌用比例尺縮小描畫成立一種之定式也
圖例	乃在測成圖上於空白位置另製一表註記緊要圖式也
改正標高	乃由算定標高將閉塞差之數加入或減去之後所得之高數也
算定標高	乃按所測各點之水準差按點
圖廓	乃在圖紙上畫成各種地物地貌之另外加內外圖廓也
測材	乃測量應用各種器材也
交會	乃廣大開闊地形不能用步測而以器材代表量距施行交會方法也
調製	乃測量描畫量距及一切手續之總稱也
梯尺	即所謂比例尺也又名縮尺
測站	乃將測板及三脚架等安定於某點實行測量之位置也
投影	乃地面上海陸分佈形狀大小不一而欲將各狀態繪畫於圖紙上是為地圖投影
方眼	乃依據直角及縱橫座標之學理而產生方眼地圖之格式也
腕長尺	乃測量時步行不能到達又無測器利用腕長以測定之謂也

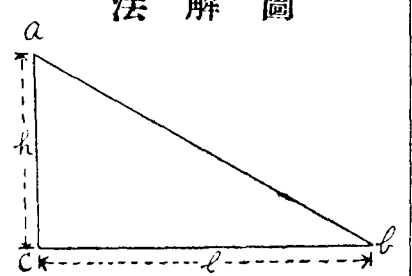
法方用利種各之圖地及遺補之上形地於關

集彙之詞名要緊上形地

地形	乃綜合地物地貌之謂也
地面	乃地之表面也
地類	乃地面上各種物體之類別也
地界	乃某種地形與某種地形之界線也
地勢	乃地之形勢也
地利	乃佔地形之優勢而獲勝利之謂也
地質	乃地之素質或為砂礫或為巖石以及堅軟濕潤各狀也
地道	乃地面上堪供運動行走之道徑也
地圖	乃將地面上之地物地貌描畫於圖紙上是之謂地圖
地區	乃由若干之地物地貌所成立之區域也
地性線	凡凹線與凸線為成立地貌之主要骨幹總稱之曰地性線
地殼	乃各種巖石所組成也而巖石又為一種或數種礦物之結合體
地史	凡研究地球自初迄今所經過之歷史如海陸變遷生物進化等

式方各之用利圖地

(甲) 兩點不同高之直線距離測定法如左兩方式



法解圖

(1) 假設已知地上 A B 兩點之距離為 L 標高差為 H 比
例分母為 m 求 A B 兩點之直線距離

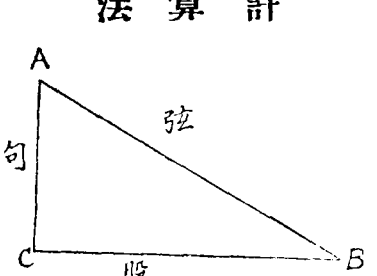
(2) 化水平距離為 $\frac{L}{m} = 1$

(3) 化標高差為 $\frac{H}{m} = h$

(4) 作垂平直線 bc 等 l

(5) 又於 C 點作 bc 之垂線 ac 令等於 h 以直線連結 ab 此 ab 即所欲圖解者

法算計



法算計

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

(一) 例如地上兩點距離為 400m 兩點之標高差為 300m 求 A B 兩點之真距離若干

(二) 準公式 $AB = \sqrt{(BC)^2 + (AC)^2}$

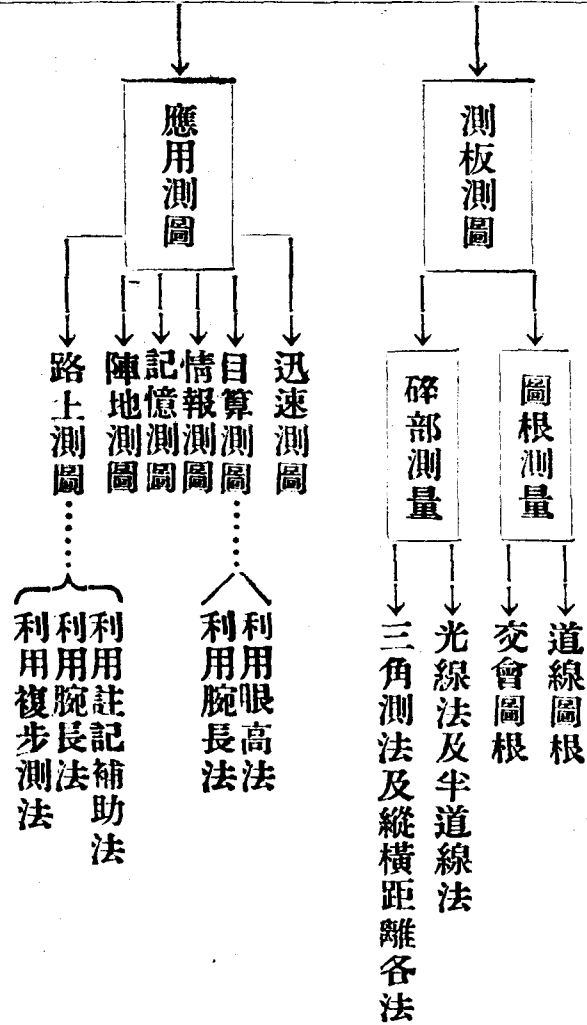
以數代入上式即 $AB = \sqrt{(400)^2 + (300)^2}$

$$\therefore AB = \sqrt{250000} = 5000\text{m}$$

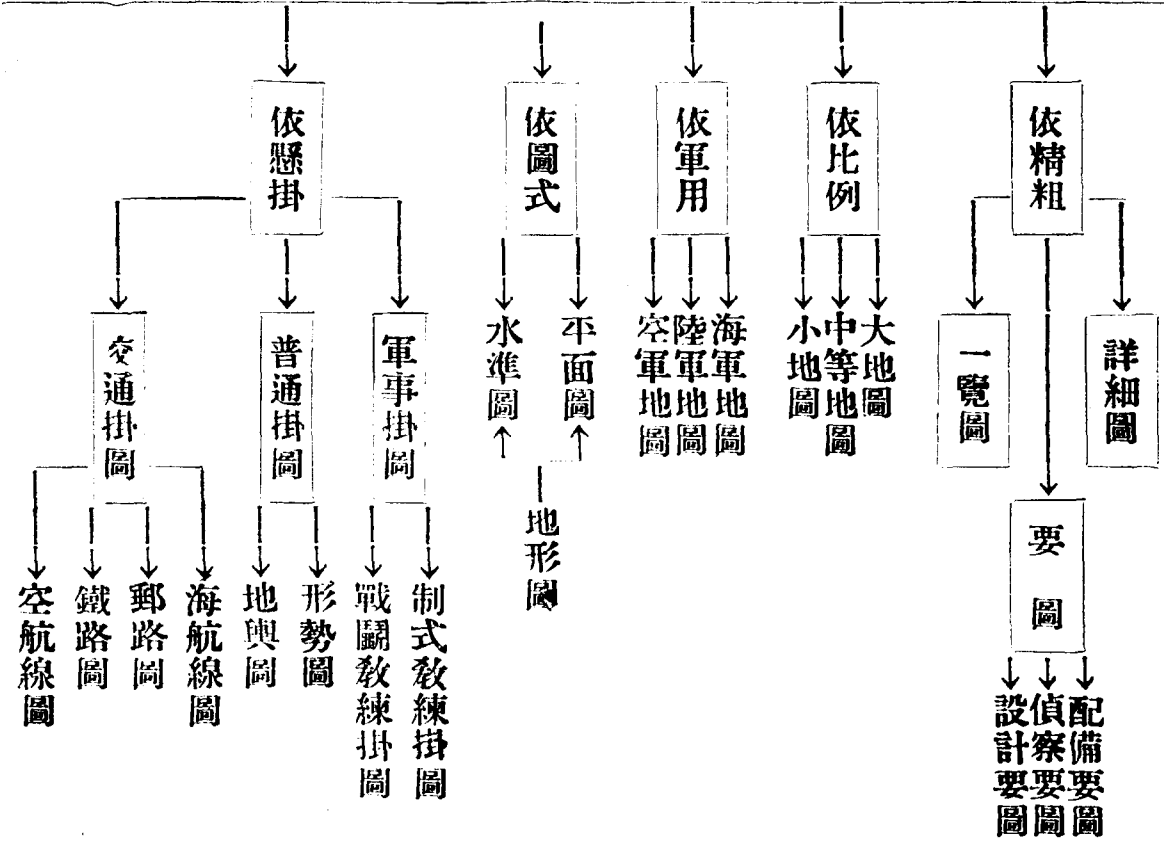
(乙) 求曲線距離如道路濠障礙物河川等之長通常用比例兩脚器或紙片沿物體測定之

關於地圖之種類及其各種測量方法

地圖之測量



地圖之種類



地形學表解

關於應用急造量距尺規板間隔三米達之時算出表

- (1) 先將規板繫於竹桿由下算起紮 1. m 1 高次將又一規板繫與第一規板相隔 3 m 其紮法均以規板紅白交界為起訖計算
- (2) 例如由測斜儀中空規視上規板分畫為 +5 所視下規板分畫為 -5
- (3) 將 (-5) 與 (+5) 不論正負同行加起為 10 分畫
- (4) 檢教程第五表規板間隔為 3 m 時之前頁知 10 分畫為 40 m 之距離即地上長
- (5) 再按比例尺將 40 m 縮小繪於圖上
- (6) 倘所視兩規板分畫均為正號或均為負號則以大分畫數減小分畫數所減得之值再查教程第五表於規板間隔為 3 m 時之前頁可檢得算出之距離為多少米達
- (7) 由上以觀可括而言之即以所視之分畫同號相減異號相加為原則
- (8) 查教程第五表均由三分畫起其一分畫二分畫或一分畫三與二分畫五等均未列入即依下法自算之
- (9) 一分畫即 $\frac{100}{1} \times 3 = 300\text{m}$
 二分畫即 $\frac{100}{2} \times 3 = 50 \times 3 = 150\text{m}$
 一分畫三即 $\frac{100}{1.3} \times 3 = 80 \times 3 = 240\text{m}$
 二分畫五即 $\frac{100}{2.5} \times 3 = 40 \times 3 = 120\text{m}$
- 其餘表上未算出者均依上法可計算求得之
- (10) 教程第五表規板間隔為 4 m 時其算法如下
- 一分畫即 $\frac{100}{1} \times 4 = 400\text{m}$
 二分畫即 $\frac{100}{2} \times 4 = 50 \times 4 = 200\text{m}$ 餘依此類推

關於測量閉塞之差配賦方法及各種注意

地形學表解

點號	距離 米 達	邊之斜傾		水準差		測站標高 算 定	測站標高 改 正
		直	反	加	減		
1	85.7	+1.5	-1.5	1.3		50.0	
2	70.3	+7.5	-7.3	5.2		51.3	
3	44.7	+1.9	-1.9	0.8		56.5	
	74.4	+2.0	-2.0	1.5		57.3	
5	86.6	-10.0	+10.2		8.7	58.8	
				+8.8	-8.7	50.1	
				+0.1		50.0	
						+0.1	

(甲) 假設左表已求出算定標高
其閉塞差為+0.1

(乙) 現在先檢查此 +0.1 是否可用有無在誤差定限以內即用下列公式
 $0.15 \times \sqrt{n}$ 檢查之

(丙) 左表所演之例為五點成五邊多角形所以
 n 為 5 $\therefore 0.15 \times \sqrt{5} = 0.15 \times 2 = 0.3$

(丁) 今閉塞差 +0.1 在 0.3 以內其誤差極微可以應用無須重測

(戊) 配賦之公式

$$\frac{w}{n} \times i \dots\dots\dots$$

注意

w 為閉塞差

i 為點之番號

n 為邊數

(己) 第一點乘 1 i 第三點乘 2 i 餘類推
第一點不配賦仍為 50.0

第二點 $\frac{w}{n} \times i = \frac{0.1}{5} \times 1 = 0.02$
 \therefore 第二點 $51.3 - 0 = 51.3$

第三點 $\frac{w}{n} \times 2i = \frac{0.1}{5} \times 2 = 0.04$
 \therefore 第三點 $56.5 - 0 = 56.5$

第四點 $\frac{w}{n} \times 3i = \frac{0.1}{5} \times 3 = 0.06 = 0.1$
 \therefore 第四點 $57.3 - 1 = 57.2$

第五點 $\frac{w}{n} \times 4i = \frac{0.1}{5} \times 4 = 0.08 = 0.1$
 \therefore 第五點 $58.8 - 0.1 = 58.7$

關於作業問題之演例及其解答方式

(甲)有A B兩高地在A點測B高地其直視分畫為正0.5反視分畫為負0.3實地距離七十公尺又由B點測A高地其直視分畫為正0.3反視分畫為負0.5實地距離為六十五公尺試求A B兩高地之水準差各若干

1. 準公式 $\frac{\text{距離} \times \text{分畫}}{100} = \text{水準差}$

求A高地即將(+0.5-0.3)相加用2除之

即 $\frac{+0.8}{2} = +0.4$ 以之代入公式

故 $\frac{70. \times 0.4}{100} = \frac{28.0}{100} = +0.28 + 0.3$

求B高地即將(-0.5+0.3)相加用2除之

即 $\frac{-0.8}{2} = 0.4$ 以之代入公式

故 $\frac{65. \times 0.4}{100} = \frac{29.0}{100} = -0.29 = -0.3$

2. 答 A高地水準差為+0.3 B高地水準差為-0.3

(乙)何謂獨立記號何謂副記號何謂指示記號試簡單言之

1. 獨立記號乃地面上之地物或獨立建築或獨立生長用一種記號以表示之謂也例如獨立屋為獨立建築獨立樹為獨立生長

2. 副記號乃在緊要房屋或居住地之內用一種記號以表示之謂也例如某房屋為文學校在形狀內



寫一文字

3. 指示記號乃用以表示地物之種類也其描畫方法如左

a. 每一地物描畫一記號例如軍用飛行場之類

b. 依一面積描畫一種記號例如田地等

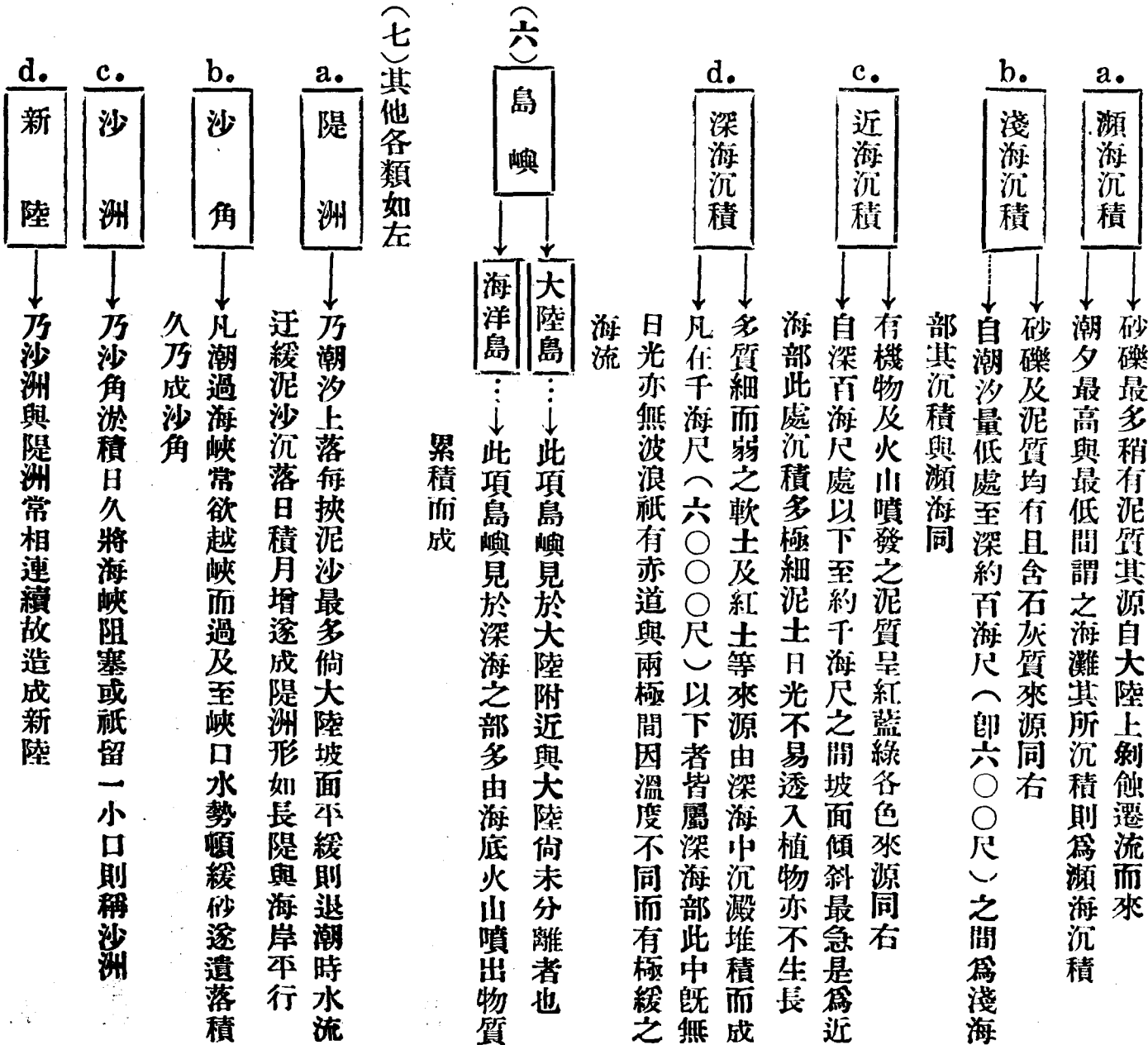


在其面積內均

畫一種田之記號以表示全面積純係田矣


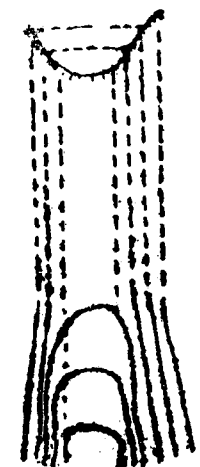
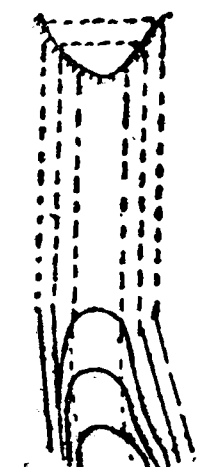

關 於 海 洋 之 種 類 及 其 形 狀 並 各 種 來 源

- (一) 種類
 - ↓ 海水……富於各種鹽類其中尤以食鹽居多
 - ↓ 海洋……其作用與湖相似惟海面遼闊故調劑氣候遍及五洲
- (二) 海水因風潮及寒溫帶溫度懸殊故時常流動而成海浪海潮海流諸現象
- (三) 海洋侵蝕最烈之部為海岸高潮與低潮之間至於深處則為波浪所不及
- (四) 海洋沉積查海洋因面積過廣雖有巨量沉積亦不能填之使平但大陸泥沙運至海中大部多沉積於淺水之部位
- (五) 沉積之種類及其來源



地形學表解

關 於 谷 之 橫 斷 面 形 狀 與 水 平 曲 線 之 各 關 係

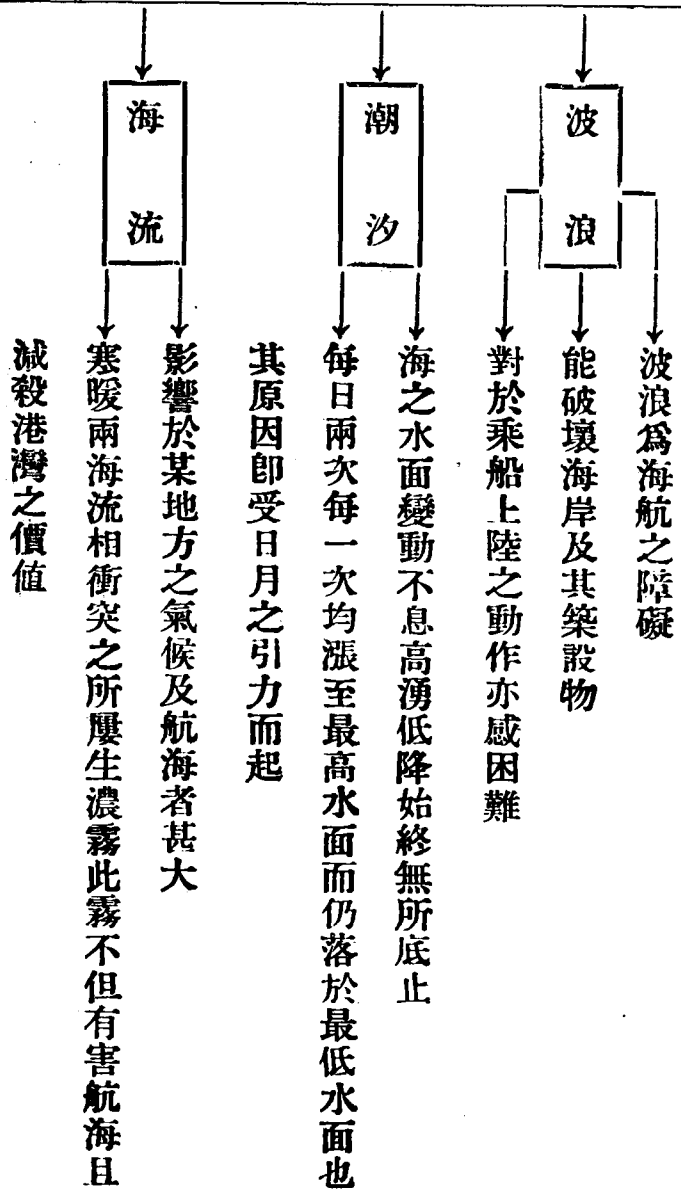
者 狀 形 合 不 為 線 點	圖	谷 底 平	圖	谷 底 凹	圖	谷 底 尖	圖
	<p>形</p>		<p>形</p>		<p>形</p>		<p>形</p>
<p>意</p> <p>義</p> <p>(一) 谷每至其上部其水平曲線彎曲之度弱而傾斜急峻</p> <p>(二) 山背每至其下部其水平曲線彎曲之度弱而傾斜急峻</p> <p>(三) 凡山背上水平曲線之彎度比之在谷者一般為弱而水平曲線一般之形狀大致相似</p> <p>(四) 谷側壁之曲線通常成直線至與其底相會之線為止互相平行</p> <p>(五) 在平底谷尖底谷急變其方向</p>	<p>意</p> <p>義</p> <p>凡水蝕作用衰弱而堆積作用旺盛者成平底谷如上圖</p>	<p>意</p> <p>義</p> <p>受水蝕作用稍衰而有堆積作用者成凹底谷如上圖</p>	<p>意</p> <p>義</p> <p>谷之形狀多受水蝕作用之影響其受水蝕作用最烈者成尖底谷如上圖</p>	<p>意</p> <p>義</p>	<p>意</p> <p>義</p>	<p>意</p> <p>義</p>	<p>意</p> <p>義</p>

關於山之分解及海水運動並修正羅針方法

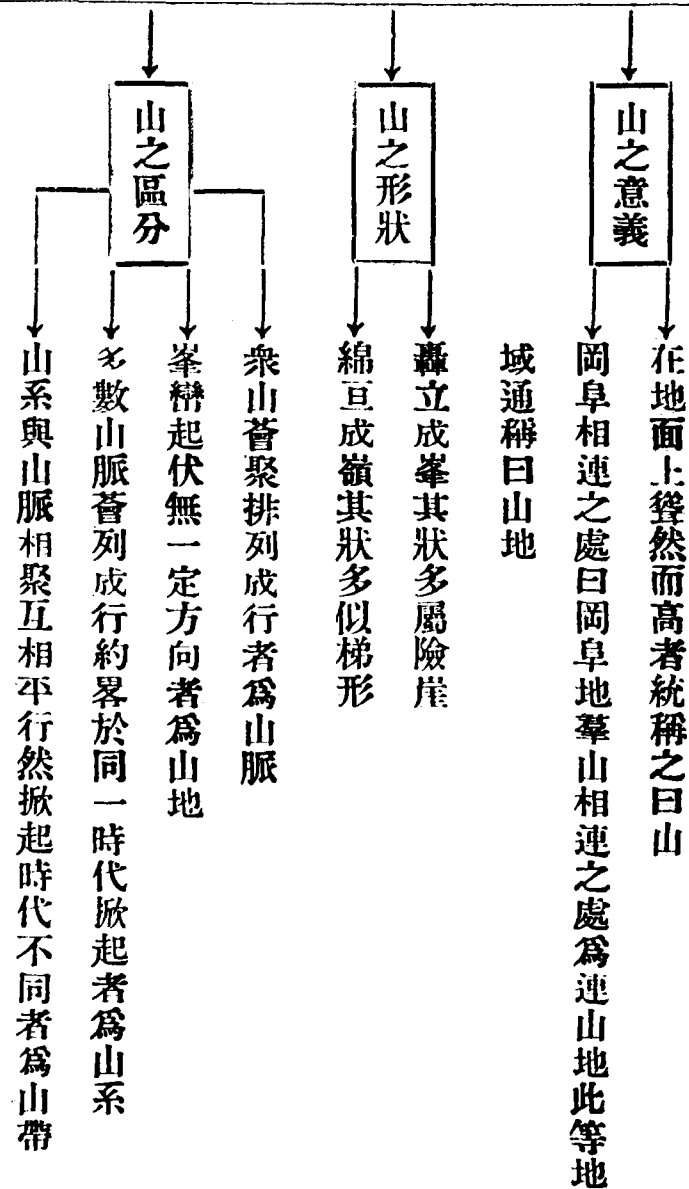
測板羅針之修正

- (甲) 羅針鋼軸尖端磨滅灣曲生銹則用鑪削鋼軸使之尖銳
- (乙) 倘磁力不强則須強感磁針之磁性
- (丙) 磁針兩尖端偏傾則用白臘塗於較輕之尖端使之水平
- (丁) 以上三項均無法辦到時惟有以小指北針暫代羅針一用矣

海水運動



山之分解



關於作業問題之範例及其解答方式

(甲)今有一測圖班用測斜儀於某斷絕地之一岸甲點讀得其對岸乙點植立急造量距尺上下兩規板之分畫差為五而兩規板之間隔為四米達求甲乙間之水平距離

1. 準公式 $L = \frac{H \times 100}{h}$

2. 今 $H = 4m$ $h = 5$ 代入公式即 $L = \frac{4 \times 100}{5} = \frac{400}{5} \therefore = 80$

3. 答甲乙兩點間之水平距離八十米達

(乙)港灣因其位置有內港外港之分又因其用途有軍港要港商港投錨所停船所避難港漁港之別試詳解以答

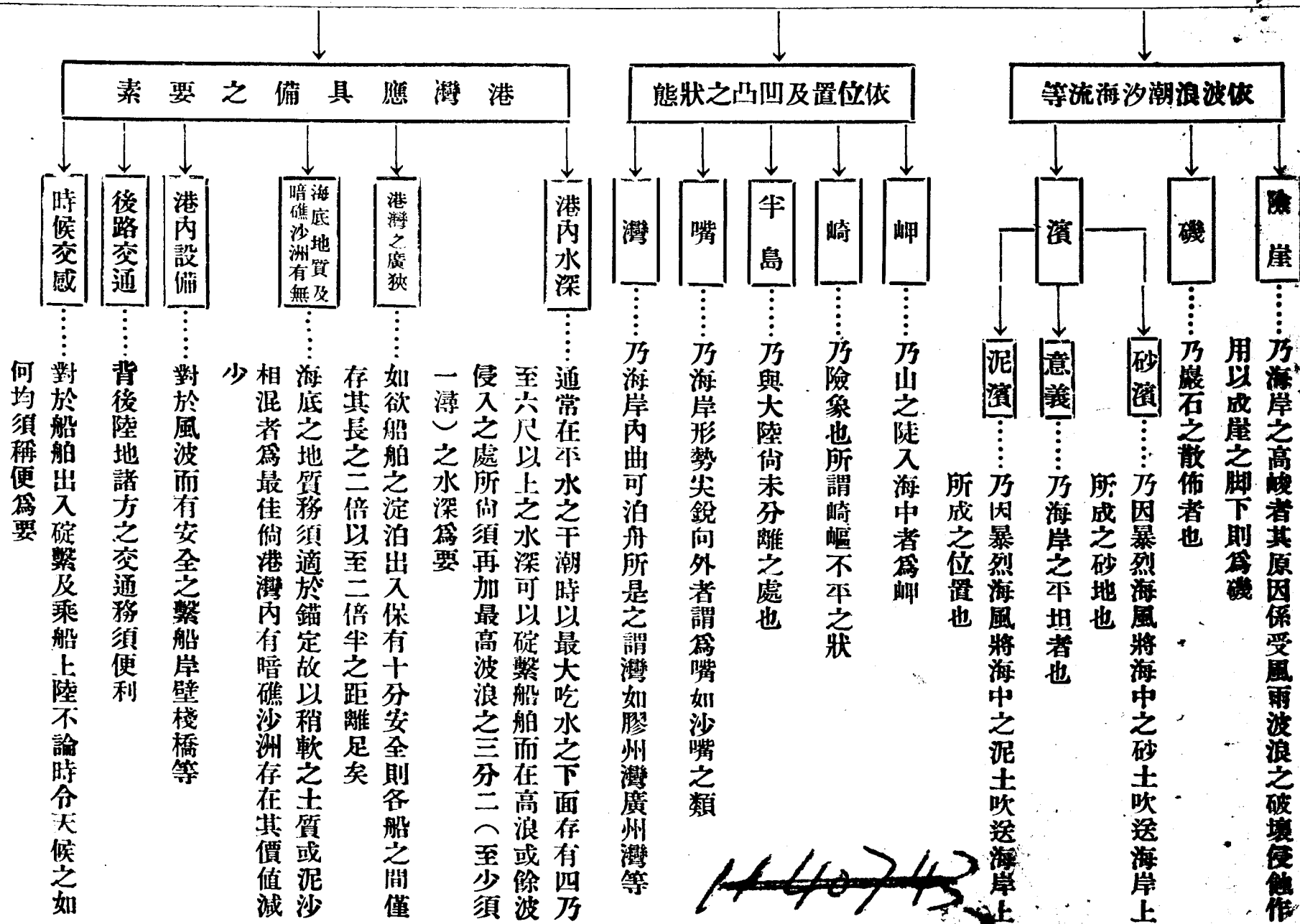
1. 內港者即專便於貨物之積卸並期海陸連絡運搬之迅速安全而設者也
2. 外港者即外海風波可由港口遮斷之所暴風時固為避難船舶安全碇泊所平時則供出入船舶及積卸既畢之多數船舶之下錨地
3. 軍港者設於國防上樞要之地而為碇繫軍艦之所並備工廠修理製造軍艦兵器等以供軍用也
4. 要港者乃次於國防上軍港之重要港也
5. 商港者乃充商船之出入碇繫而接續陸海運輸之所此處為外海出入之關門亦有設簡單之警備
6. 投錨所者乃無商港之地方船舶得以出入之謂也
7. 停船所者乃定期航船寄港之謂也
8. 避難港者乃當航行中忽遇暴風或船體機件發生障礙等情形一時避難之港所也
9. 漁港者乃專供漁船輻輳之所而築設於海業隆盛地方也

關 於 海 洋 中 所 生 波 浪 並 島 嶼 及 潮 汐 各 種 例 解

地形學表解

島 嶼	潮 汐 之 種 類	波 浪 之 種 類 及 旨 要
<p style="text-align: center;">種 類</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">半島</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">羣島</div> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>乃海底之高原或峻峯露出於水面上之稱也</p> <p>乃與大陸尙未十分分離也如大陸半島</p> <p>乃全出海洋中暴露出也如南洋羣島</p>	<p style="text-align: center;">意 義</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>乃海水漲至最高時之謂也亦稱滿潮</p> <p>乃潮水退至最低處之謂亦稱干潮</p> <p>乃由低潮至高潮之間也亦稱上潮</p> <p>乃由高潮至低潮之間也亦稱下潮</p> <p>乃方漲潮及落潮之轉換時海面之昇降殆爲休止是之憩</p> <p>乃干潮與滿潮時之比差也(一)若干滿差大其出入之水量必大可驅逐江底之土砂並便船舶之出入(二)若干滿差過小則土砂漸漸堆積船舶之出入江河因之不便</p>	<p style="text-align: center;">波 浪 意 義</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>乃因風力及地震等而生並因重力及表面漲力之作用被傳播成週期之運動也</p> <p style="text-align: center;">波 浪 利 害</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>利無</p> <p>害多(一)毀壞海岸及其築設物(二)船舶之碇泊及乘船上陸之動作亦因以困難</p> <p style="text-align: center;">波 之 種 類</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">激 浪</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>乃因凸凹不規則之潮流通過海底時或起於有渦流之附近所成之短少激浪也</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">回 浪</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>乃當波浪前進由海底徐徐向海岸傾斜之部份而來時因與海底摩擦逐次變其方向而波長之方向最終不與海岸線成直角此現象稱之曰回浪</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">長 波</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>乃重力波長較水深大而波浪之運動雖及於海底然與波長全無差異者也</p> <p style="text-align: center;">磯 波</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>乃餘波近海濱當增其高度時被岩石折回而生之波</p> <p style="text-align: center;">漣 波</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>乃波長極小受表面漲力之作用大者</p> <p style="text-align: center;">重 力 波</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>乃波長最大受重力所支配者</p> <p style="text-align: center;">表 面 波</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>乃重力波長較水深小而波浪之運動不及於海底者</p> <p style="text-align: center;">三 角 波</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>乃由各波浪互相衝突所生三角錐狀之波浪也</p>

關於海岸之形狀及其各種意義



1140743



A541 212 0016 9687B

中華民國二十五年二月出版
中華民國二十五年三月發行

地形學表解全冊
定價大洋陸角

編集者 劉繼屏

校正者 黃德銘

印刷者 仁德印刷所

地址南京常府街
電話二二三一〇

版權所有
翻印必究

代售者

南京軍用圖書社
北平武學書局
南京武學書館
武昌武學書館

9-630

~~11 90743~~

中華民國二十五年九月廿五日
中華郵政特准掛號認爲新聞紙類

第八〇八號
發行所：上海

第五卷

第...

第...