

民國二十六年
陸軍砲兵學校印

空

中

照

相

空中照相目錄 第二部

序 論

第一篇 空中照相要論

第一章 空中照相之概念

第一節 空中照相之攝影方式及計算法

其一 各種照片之特性

其二 照片收容地面及廣大地域之計算法

第二章 攝影準備及照相飛機之行動

第一節 攝影計劃

其一 高級指揮官

其二 偵察大隊長

空中照相 目錄

AG
E971
29
乙

九 九 九 三 二 二 一 一 一



3 2286 0068 4

其三 空中勤務員

一一

第二節 器材及人員之準備

一二

第三節 照相飛機之行動

一四

第三章 照片之標定註記

一五

第一節 標定及註記

一五

其一 單一照相之標定註記

一五

其二 連續照相之標定

一七

第二節 記錄及報告

一七

第二篇 照相判讀

一九

第一章 判讀概念

一九

通論

一九

第一節 於判讀上各種照相之區分

一九

其一	斜照相	一一〇
其二	垂直照相	一一一
其三	雙眼照相	一一三
第二節	判讀準備	一一三
其一	判讀用具	一一四
其二	判讀要領	一一四
第三節	判讀結果之表示法	一一五
第四節	基礎判讀	一一六
其一	比例尺	一一六
其二	陰影色調及天候	一一七
第五節	地形判讀	一一七
其一	道路，鐵路及車站	一二七

其二 河川，湖沼及溼地

二八

其三 海港灣及船艦

二九

其四 森林

二九

其五 耕地及草地

三〇

其六 住民地起伏地及山地

三〇

第六節 部隊判讀

三〇

其一 步兵

三一

其二 騎兵及砲兵

三一

其三 輜重汽車及各種戰車

三一

其四 連合隊形

三一

第二章 陣地之判讀

三一

第一節 步兵陣地

三一

第二節	砲兵陣地	三四
第三節	足跡轍痕及彈痕	三五
第四節	氣球陣地	三六
第五節	交通之判讀	三六
其一	通訊線路	三六
其二	架橋及渡河	三七
第六節	後方設備	三八
其一	集積場	三八
其二	宿營地	三八
其三	飛行場	三八
第二章	現地判讀	三九
第一節	現地判讀使用之器材	三九

第一款 測斜儀

其一 構造

其二 使用法

第二節 用測板繪圖求水平距離法

第三節 急造量距尺及腕長尺之利用

第四節 依羅盤標定照片方位法

第五節 依陰影概略標示照片方位法

第六節 現地判讀之實施

等三篇 照相利用

緒言

第一章 運動戰時之照相利用

第一節 遠距離搜索

三九

四〇

四一

四四

四四

四七

四八

五〇

五三

五三

五三

五四

第一款	輸送及集中	五四
第二款	飛行場之偵察	五六
第二節	近距離搜索	五七
第一款	資地形判斷之偵察	五七
第二款	敵情搜索	五八
第三款	陣地偵察	五九
第三節	遭於戰時之照相利用	五九
第四節	陣地攻擊之照相利用	六〇
第五節	防禦時之照相利用	六七
第六節	追擊時之照相利用	六八
第七節	退却時之照相利用	七〇
第八節	特種地形之照相利用	七一

第一款	河川戰鬥	七一
第二款	森林及住民地之戰鬥	七二
第三款	山地戰鬥	七三
第九節	轟炸飛行隊之照相利用	七三
第二章	陣地戰時之照相利用	七四
第一節	情報利用照相搜集之價值	七四
第二節	根基攻擊計劃在下達攻擊命令時應附加關於敵情之附圖	七七
附錄一	傾斜照相收容地面面積之圖解法	八〇
附錄二	臨時攝影計劃之變更之計算法	八一
附錄三	各種俯角之斜照相與高度之比較	八一
附錄四	河川偵察之一例	九二

序論

晚近急速進步之科學兵器，預期用於二次大戰者，疊出不窮，困弱如中國者，當何以謀急起直進，以免戰後之滅亡。况強隣壓境，野心勃勃，非置我於死地而後止耶？最後解決中國之困弱。挽回五千年來之光榮歷史，舍戰爭則無他良策也！然欲達成戰爭最後之目的，雖有國際宣傳，經濟封鎖，外交，抵制諸種手段。而欲使敵國不得已放棄其戰意；其最有效之直接手段，則在藉戰勝以擊毀敵國之抗戰力；蓋戰勝爲達成戰爭目的之第一要件，而作戰亦純爲獲得戰勝目的遂行之手段也。要之，能達成戰爭之目的，一爲親愛精誠之軍人精神，即愛國精神。二爲資材之整備，即充實國力。三爲技術之精熟，即科學應用，二項屬於行政之重大責任，非吾學子所能計議者。一項爲我求學時所應培養之精神，三項爲求學時應培養之學術，亦教者學者應共同努力者也。况科學之

進步日新月異，昔日新奇者，今已腐舊矣，今日以爲應用者，又豈非他日之落伍者乎？故宜本共同研究之精神，以求不至望塵莫及，庶乎其可耶？

戰爭在主力本接觸之先，敵我兩方已實行空中偵察，或空中轟炸，至於敵後方調動之情形，兵力之多寡，交通網之設施，舍空中照相，無以知其詳盡之狀態，故空中照相，現已認爲偵察之主要手段。關於情報搜索，地形偵察，頗能供詳密精確之戰鬥計畫。歐戰時，陣地變化之形式，隨戰鬥之演進愈加複雜，作戰指導與攻擊計畫，均發生莫大之困難，若依地上搜索機關及手段，則難供陣地內部戰鬥之指導。現後方遠距離之偵察，依各種諜報傳言，更不能作戰鬥計畫之左證，故空中照相非但能指揮全般戰鬥，並供指導之計畫，即陣地內細部，無不歷歷在目，雖在運動戰時，如能洞悉各時期戰鬥之特性，而使用之，必能迅速獲得重要之情報。因此，擬利用照相之各級指揮官，須理解戰鬥各時期之特性，向飛行隊下答適時適切之命令，使在所望之時機獲得充分之情報

，以供最高指揮官作戰計畫之唯一參考，戰鬥之勝敗誠利賴之。故研究此書者不可不熟讀深思，以供戰鬥各時期之照相利用。

照相利用之目的，在應乎戰鬪各期間之照相偵察方法，使不失餘裕之時機，獲得照相之情報，依此情報，供各期間戰鬪計劃之參考，使作戰之各級指揮官、洞悉全般之情況，及現時形態之變化，使有充分時間，對所部有相當應機之部署，能阻止敵軍之企圖，以完成我戰爭最後之目的，至為緊要者也。

照相實施之巧妙，係乎技術之熟練，果敢犧牲之精神，要知，在戰爭開始，及戰鬪各期間中，敵我皆以先搜得對方之情況為快，以為佔先制之利之左據；然為保持自己之戰鬪力，及保守己方設施之祕密，盡全力以防止對方之偵察。但為搜得敵人之情況，施盡各種方法，或出於果敢之犧牲精神，單機深入敵後方，實施遠距離之偵察照相，歸還後若能行精密照相判讀，始能發揮其甚大之價值。故照相判讀能力之良否，亦頗能影響戰鬪之勝敗、然判讀能力之養成

，除精通戰術地形及築程學外，更宜富有判斷眼力，及想像力，依此而行現地判讀之研究，蓋現地判讀之熟練，誠培養判讀能力之最良方法也。本篇內有現地判讀之部份更希研究此書者，加以研究較正，以定判讀之基礎。本科學日新月新之旨，謀以改善之，使用於戰場時，不致有措手與嘆之遺憾。

空中照相

黃濱編述

第一篇 空中照相要論

第一章 空中照相之概念

空中照相者，普通係指由空中向地面，攝影之狹義者言。故凡由飛機或飛機以及氣球上，所行之照相，均謂爲空中照相。空中除在氣球上施行攝影外，一般之移動速度頗大，例如一般偵察機，每秒速度普通在五十公尺以上，故攝影時要求照相之清晰起見，不得不行極迅速之露出，又因空中照相，常受敵地上防空之威協，不得不行高空攝影，通常均在數千公尺附近，因空氣濃厚之關係，其內部所含之微粒子，對不同波長之光線，生有屈折不同之吸收或擴散，同時對軟片或乾板之感光作用，遂生差異，不得不用全整色膠片或乾板，以期其感光完全，至於空中照相應用於戰場時，往往需要廣大地域攝影，攝影航路



因之增加，即受敵之威協時間較長，為減少航路節省時間計，照相機之鏡頭，有多至九個者，可於一次航路上撮得較大地域之攝影，又因呈出迅速起見，其在空間同航完成者，若於較小之地域攝影，或於空中晒印完成，將照片投擲於需要之機關，此在遭遇戰時常用之。

第一節 空中照相之攝影方式及計算法

空中照相之攝影方式，分為水平照相，傾斜照相，垂直照相，及雙眼照相，照相機之光軸，與地平面近於平行時，則攝影結果，底片之一邊，撮有天際線，謂之水平照相，若照相機之光軸，與地平面直角相交，則此之攝影方式，謂之垂直照相；其光軸之角度與地面相交，在二者之間者謂之傾斜照相；此外在各種攝影中，撮得某連續之程度，正合雙眼照相之基線長時，謂之雙眼照相。

其一 各種照片之特性

水平照相於性能上，比他種照相死角大，然於大高度，且含有地平線，有

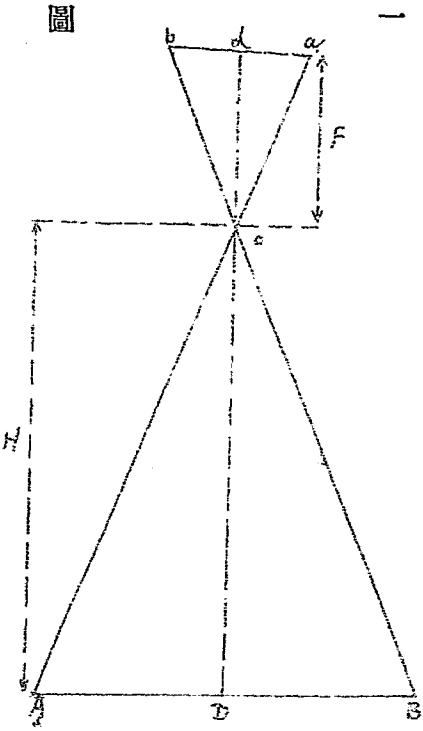
能由高地展望全般地形之便利，（氣球上照相概屬此種），又於地形測量上，能應用三角網之擴張，或砲兵之目標標定等；傾斜照相，在水平垂直二者之中間，其性質亦併有二者之利害，因其傾斜，理解頗易，且能概知地形地物之高低，如於垂直照相所不能明瞭者。用傾斜照相反能容易發現者頗易；然因照相面之遠但隨近，而比例尺亦各不同，但各陣地線概略之標定，可利用傾斜照相，攝影俯角減小，則死角亦隨之增大；垂直照相，富有地圖性質，無死角之掩護，但地貌地物之高低比較。通常頗感困難，雙眼照相，即對同一物體，其攝影點不同，其製出之雙眼原圖依雙眼實體鏡，可看出之立體觀，故對他種照片所不能判讀土地之起伏狀態，建築物之高低，陣地之細部等，由雙眼照相，較爲有利。

其二 照片收容地面及廣大地域之計算法

空中照相比例尺計算之圖解說明

空中照相

O爲鏡頭， $\angle AOB$ 爲鏡頭與地面所成之三角形，AB(或D) 爲收容地面之距離，ab(或b) 爲乾板收容AB地面之距離，連接ao，與bo，所成之aob三角形，爲AOB大三角形之縮影，其縮影ab之長，即等於乾板ab之長，其縮影高度



之長，即等於焦點距離 od 之長，故此 $\angle AOb$ 與 $\angle aob$ 均相似。軟片收容地影距離比實地收容距離，等於小三角形之高度（即焦點距離）比大三角形之高度（即攝影機對地面之高度）

即 $d : D = F : H$

$$\text{比例尺} = S = \frac{F}{H}$$

S = 比例尺用分數表明

H = 高或高度

F = 焦點距離

L = 所攝地面之寬度

D = 所攝地面之長度

I = 軟片之寬度

d = 軟片之長度

V = 飛機每秒之速度米達數

T = 攝影時間間隔

P = 重疊之分数

$$S = \frac{F}{H}, \quad L = \frac{H}{F} \times l, \quad H = \frac{F}{S}$$

$$D = \frac{H}{F} \times d, \quad T = \frac{(1-P) \times D}{V}$$

傾斜照片之收容地面面積爲梯形，以三角公式計算之頗煩頭，通常用投影法可繪出其真實形狀，（如附錄一），垂直照相之收容地面面積之計算，須先求出照相比例尺：

即 $S = \frac{F}{H}$ S爲照相比例尺，F爲無相機焦體距離，H爲攝影體度

例如：攝影高度三千公尺，照相機焦點距離三十公分時則其比例尺爲

$$S = \frac{30\text{cm}}{3000} = \frac{1}{10000}$$

比例尺計算完了後，再相底片每邊之長乘比例尺之分母，即爲收容實地之數目，例如上題，若使用十八公分寬，二十四公分長之底片，則所收容地面長度如下：

$$1 \text{ 爲 } .18 \times 10000 = 1800\text{m}$$

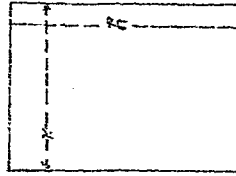
$$1 \text{ 爲 } .24 \times 10000 = 2400\text{m}$$

故每片照片之收容地面面積爲 1800×2400 平方公尺

一片之照片，不能將甚長之地面包括，故須撮連續照相，只撮一條之連續照相者，謂之單連續照相，撮得數行連續照相者，謂之複連續照相，連續照相有二分之一重疊三分之二及四分之一者，每重疊之地面距離，飛機經過此距離之飛行時間，亦即於撮得第一片後，須經若干時間，撮第二片，方合所希望重

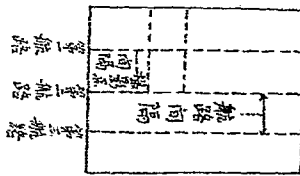
疊之程度，此經過時間，謂之時間間隔，地面距離謂之攝影點間隔，而橫方向之重疊，謂之航路間隔，茲將廣大地域攝影計算法述之於後：

II



圖

III



圖

廣大地域攝影計算公式

$$\text{所需與乾板數等於} \left(\frac{x}{\text{航路間隔}} - 1 \right) \left(\frac{y}{\text{攝影點間隔}} - 1 \right)$$

使用K-3B空中照相機計算之一例

$$F30cm \quad \text{重疊} \frac{1}{2} \text{ (前後左右)}$$

所需要乾板數等於 $\left(\frac{x}{\frac{2}{3}H} - 1\right) \left(\frac{y}{\frac{3}{10}H} - 1\right) \dots\dots$ 參看附圖十八

依上公式可求得任何焦點距離照相機使用之乾板數

第二章 攝影準備及照相飛機之行動

第一節 攝影計劃

其一 高級指揮官

空中照相計畫之立案，恆依當時之情況，及攝影之目的而異，茲就在廣大
地帶攝影時，高級指揮官以下列之事項指示偵察大隊長：

1. 照相利用之目的
2. 攝影地城
3. 友軍掩護之行動
4. 照片呈出時機及份數

空中照相

5. 其他所要之照相種類及比例尺等

其二 偵察大隊長

大隊長本所受之任務，依統一之攝影計畫，支配各隊，或直轄空中勤務員，更須指示情報主任，以必要之事件，使之研究照相計畫。

情報主任，本大隊長意圖，輔佐照相班長，參攷下列諸項而研究攝影計畫，依大隊長之命令，就攝影之細部，以之指示中隊長或空中勤務員。

1. 攝影區域及其支配
2. 照相比例尺
3. 攝影時機
4. 使用照相機
5. 使用機數
6. 攝影航路之決定及支配

7. 照相縱橫之重疊
8. 空中勤務員之指揮關係
9. 危險之預防
- 10 攝影開始及終了時刻
- 11 其他隨天候氣象情況變化之處置等

其三 空中勤務員

空中駕駛員與偵察員應攜帶之事項如下：

1. 攝影高度
2. 攝影航路
3. 攝影法
4. 偏流修正法
5. 攝影時間間隔

空中照相

6. 進入法

7. 與友軍掩護之協定

8. 須考究受敵機及防空機關妨害時之處置等

要之攝影計畫之第一要義在有伸縮之餘地須注意臨時攝影計畫之雙更爲要。

第二節 器材及人員之準備

使用器材之精粗，及機能之良否，與空中勤務員之技倆，於照相之結果，均有影響，故此種準備，須極周密注意。羅盤者，乃飛航時決定航路之基礎也，若用精度良好，機能完全者，其測定自能正確，高度表於照相比例尺有關，在攝影諸元中最爲重要，故需精度良好者，於必要時，並須測定其對於攝影高度之誤差，而飛行場與攝影地帶之比高，通常可與於出發規正之，照相機之機能檢點，或整備，雖爲照相班員所擔任，而偵察員亦須檢查其懸吊適否，並露

出機乾片盒之機能等，且須注意鏡頭蓋取下否，及鏡頭或露出機有機油否等，如係自動照相機，須注意記錄裝置中之諸元及運轉系統，此外地圖之攜行與圖上計劃，記錄紙及秒表之整理，均為攝影時不可缺之器材也。

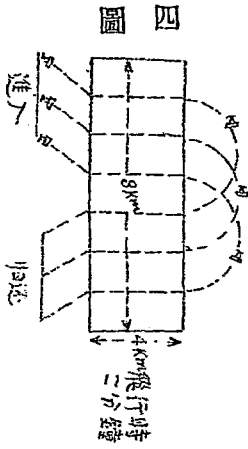
空中勤務員對器材整備後，尚須有相當之協定，以便達成任務，當數機編隊在一地域實施攝影時，編隊長與各機間，大概作下例之協定：

1. 於到目的地間之地形及經路
2. 諸記號
3. 編流修正角測定位置及其方法
4. 掩護機之行動
5. 攝影時解散位置，或進入順序，及影攝後各機之行動
6. 攝影間危險之預防，飛機之運動法等。
7. 其他於攝影間，受敵機攻擊之處置等。

第三節 照相飛機之行動

當攝影實施時，飛機之行動，須以水平直線等速飛行，該飛行之方法，有依羅盤者，及遠方目標者，或測方平衡目標，及垂直下線狀物體，或依攝影航路上之明顯目標：傾斜照相時，對航路之距離，須確在所希望者垂直上空，方能攝得所希望之俯角之照相，但在廣地域中攝影，行長時間直線飛行，被敵之

攻擊機會較多，不得不短縮攝影航路之距離，及進入與離出之方向，逐次變化之，使敵不得判出我之航行諸元為要，總之以多機迅速攝影為第一要訣。



例舉如左：

在長八公里，寬四公里之地域內，用三架飛機同時攝影，照相比例尺一萬

五千分一時，攝得重疊二分之一之連續照片，應得飛行之最大限爲二分鐘。

第二章 照片之標定註記

第一節 標定及註記

完成之印畫，須於地圖對照，將照相上所包括之地域，在地圖上相當位置標定而圈示之，此卽謂之標定。同時尙須在照片上，書明所屬部隊，攝影目標，中心座標攝影高度，攝影年月時刻，照相比例尺，底片之種類，濾光器之種類，方位，駕駛員及偵察之姓名記入之，此之謂註記，此註記之外，更須於原板施以註記，以便將來之使用，標定作業雖較繁難，然熟練者，以能達到迅速之程度。特在無良好地圖時爲尤然。

其一 單一照相之標定及註記

標定依次之要領行之，此時須參照攝影記錄。（參看附表三及附表四）

一、攝影目標及中心座標。

與地圖對照，或用記憶，在印畫上，求攝影地域內之明瞭地形地物，或預定攝影目標，若中心座標必要時，須在地圖上求印畫中心之位置。

二、高度

攝影時之高度，按照機上之高度表，決定於照片上，可以檢查照片比例尺，其檢查之方法，以照片上之兩點間距離，與地圖上之相當二點間距離，相比測定之，求照相比例尺或高度，或下式決定之， $\frac{H}{S} = \frac{f}{s}$

H 爲攝影高度

F 焦點距離

S 照相比例尺

三、方位

與地圖對照，連結照片與地圖相應二點之方向線，而使照片上兩點與地圖上相應之兩點，在一線上，則地圖之指北方向，即照片之指北方向也，依此決定方位最爲簡便。於無地圖時，依照片之二點，或建築物體之陰影，依光線之方位，與攝影時刻概定之。

(法述於現地判讀內)

四、地區之劃分

與地圖對照，以求在印畫上明瞭之地形地物，用地圖與印畫周邊之關係位置，在地圖上圈劃攝影地域，爲此作業須使用比例規，攝影方眼，或地圖引寫機等。

其二 連續照相之標定

此標定要領，在以單一照相，複行之，卽按其重疊互相連續，用地圖引寫機標定之，將已攝之地域圈劃於地上，或要圖上，並須註記於其摘要，以資將來攝影計劃，或原板整理等之參攷，作要圖時使用透明紙較爲便利，此謂攝影地域圖是也。

第二節 記錄及報告

攝影完了時，務於機上記載攝影記錄，(其記錄參看附表其二其四)於着陸

時，將此記錄與乾板或軟片，均交於照相軍士，尙須注意，軟片盒上之處理，而照相班通常於最後之處理上，因攝影記錄未送到，不能着手，故攝影記錄提出之遲速，關於照相完成之時刻，實有極大影響。

歸還後須將攝影之豫想，報告隊長，同時不僅應報告日擊之敵情，且須迅速記載，將來照相完成後，作判讀上之必要參考，至爲緊要。

其記錄之格式參看附表三、四

第二篇 照相判讀

第一章 判讀概念

通論

照相判讀者，爲解讀航空照片上之映相而與以適當之判斷之謂也，而照相之利用，依判讀始能發揮其真正價值。

判讀時必須綿密周到，否則，非但喪失其價值，反因此發生莫大錯誤，判讀亦須有諸般之經驗，並綜合各種情報研究比較，以判定其確否，不可專恃理論，卽下確定之判斷，故判讀者應具備良好之視力，熟練之經驗，精通地形學，及戰術學，並富有充足之想像力等。

第一節 於判讀上各種照相之區分

航空照相，依攝影機之光軸與地面所成之角，區分爲水平照相，斜照相，垂直相三種，凡研究應用，不必拘定何種照相，而以酌量採用，期其判讀容易

多獲情報，能無遺憾爲當，然對於判讀初練者，須對於各種照相有相當之認識，始克作進一步之研究也。

茲將各種照相詳述於後：

其一 斜照相

斜照相於判讀上之利益：

1. 對於初習判讀者理解容易
2. 掩蓋之槍眼，坑道口砲口之判讀較易
3. 俯角小之斜照相，能知全般地形之利，用於第一線攻擊前進之部隊較爲有利
4. 在連續之斜照相，因能用少數乾板撮得廣大地域，故宜於高級指揮官地形判斷之資料，或全般陣地之參考。

使用斜照相應注意之點：

1. 在俯角較大之斜照相，其攝影方向收容之長度，反較橫方向爲少。
2. 若於背影方向攝影時（即背向太陽），攝得之照片，易將其高低之關係誤看爲反對。
3. 須理解其傾度之關係，明瞭其遠近之收容幅頁，否則於判讀上常發生莫大之錯誤。

其二 垂直照相

垂直照片於判讀上之利益：

1. 在同等高度時，只垂直照相所攝得之比例尺最大，且其比例尺全幅一致。
2. 用垂直照相調製地圖，或要圖，或做判讀結果表示之漂白作業等，均屬適宜。
3. 用垂直照相容易製成集成圖，供戰場之使用最爲便利，砲兵標定時常

用之。

4. 因比例尺之關係與地圖相類似，常用地圖者，即能使用之，且物體均表示正平面形，於素常之印像可以推斷之。

使用垂直照相應注意之點：

1. 因垂直照相係由空中某一點所攝取者，比例尺雖與一致，然攝影於印畫面上之各點，其邊線之高物體現側面之形狀，頗似斜照相。
2. 垂直雙眼照相，因基線之過長或過短，致將高低起伏之關係，視爲過大或過小。
3. 在高空撮取之垂直照相，於偵察方面，因其收容面積大，比例尺隨之減小，對於細部之判讀則感困難。

其三 雙眼照相

雙眼照相於判讀上之利益：

1. 利用雙眼照相之原板，藉德國自動製圖儀，可直接製成曲線圖。
2. 使用雙眼實體鏡，可直接視其高低起伏之關係，有如實地在高空俯視之狀態。（雙眼實體鏡構造原理看附圖）
3. 陣地細部鐵條網及有掩蓋或偽裝設施者，均能一睹無遺，對於攝影結果不良之照片，可用以補救。

使用雙眼照相應注意之事項

1. 斜照相之雙眼照相，頗需技術問題，在左右基線雙眼利用頗狹，而上下基綫雙眼雖能利用畫面全部，然視向與攝影方向不同，故有不利之處。

2. 雙眼照相非藉雙眼實體鏡不能判讀，且對於同一目標，須行應乎高度之雙眼照相基綫長，其重疊須在五分之三左右。（參看附圖）

第二節 判讀準備

空中照相

判讀須有相當準備，茲將其準備述之於後：

1. 印畫紙爲判讀最常用者，通常用無光臭素紙。
2. 透明陽畫板，可藉幻燈映射之，或用擴大鏡採光台讀解之。
3. 陰畫原板，判讀熟練者讀解較易，因其與陽畫板相反，初習判讀者較爲困難，爲省晒印時間，在戰況急迫時使用之。
4. 放大作業，精度欠佳，用於第一線部隊作情報要圖使用頗爲有利。

其一 判讀用具

爲使判讀容易，須利用儀器及附屬器具，以速顯照相偵察之效能，如實體鏡，括大鏡，顯微鏡，採光台及修正台，比例尺，筆墨透明紙，地圖等皆屬必要。

其二 判讀要領

判讀航空照相，宜隨時就地面之物體與照片對照比較研究之，例如佔領敵

之障地，須將已往照片，實施詳細之比較，以驗判斷之當否，並須隨時檢查修正我軍之偽裝，茲將判讀要領述之如次：

一、就地圖上之研究，詳知地形，及特異之點，以定照片之位置。

二、求確實之比例尺，以地圖上兩點之距離，與照片上相應兩點之距離比較，以求得之。

三、垂直照片之讀解，宜相對光源方向，斜照相則順攝影方向判讀之。

四、陰畫判讀之法，在情況緊急時，可利用採光台判讀之。

五、攝影諸元之審查，須知目標，高度，照相機種類，攝影時日，方位，天候，及所屬團隊之記錄。

六、儀器之使用及其他情報之比較。

七、新舊照片之比較。

八、檢查後之註解。

第三節 判讀結果之表示法

判讀結果所得之情報，須依各種方法表示之，以適合情況，不失時機，且使受領者，能一目瞭然爲本旨，其表示方法大致如下：

- 一、將判讀結果引寫於地圖上。
- 二、將所得情況用要圖表示之。
- 三、用照片上所粘之覆紙表示法。
- 四、直接記入照片法，用簡單明瞭之符號，畫輪廓或矢標以記其概要，或沿物體附說明。
- 五、直接以照片變要圖法，將照片用墨水記入後，再以漂白液漂白之。

第四節 基礎判讀

照相判讀以研究照片上所表現映相之形狀，陰影，色調，爲基礎，此之謂基礎判讀。

其一 比例尺

照相判讀，須在可能範圍內熟練，能以小比例尺之照相判讀爲佳，判讀細部，以五千分一至六千分一比例尺爲限，偵察一般之地形，以萬分一至二萬分之一比例尺爲限，在用焦點距離不同之照相機，或不同之攝影高度所攝之照片，其精度與比例尺須緻密審查爲要。

其二 陰影色調及天候

陰影有由依物體所受之先量而生者，有由因物體遮斷光綫投影所生者。依其濃淡，輪廓，可以判斷物體之形狀，大小，且可發現砲兵穹窿偽裝等。

色調依感光資料之種類，天氣季節等，呈種種變化，其軟硬調平調與判讀關係甚大，天候之陰，晴，雲，霧，雨，雪之際，空中照相有特殊之影響，關於現相，尤須注意。

第五節 地形判讀

空中照相

其一 道路，鐵路及車站

道路如明瞭之線，或狹帶形，路面依其質呈灰色白色。於積雪時呈灰色，交通頻繁之區呈黑色。

鐵路比道路稍呈黑色，其曲半徑大並規正之直線狀，判別甚易，特於運行中之列車，更易識別。

車站通常有縱橫貫通之道路，與本線測綫的軌道，得以認識，按其軌條之比例尺，可知其為某種鐵道。

其二 河川，湖沼及溼地

河川湖沼依其形狀攝影時光綫方向等，呈白，灰，或黑色，不一，三角洲沙灘，多按其兩端之尖銳，而判其為上下流，判讀河川須注意次列諸點：

- 一，河幅及水深，可依照片比例尺檢查之。
- 二，判別兩岸之地質，以決定軍隊行動之難易。

三、測定提防之幅及高，以雙眼照相爲有利，或依其附近建築物以比較之。
四、須判讀支流之有無，並其水量及方向。
五、渡河點之選定，須依據上述各點，並注意架橋材料祕匿之位置。

其三 海港灣及船艦

海依光線之方向，呈白色或黑色，海岸依磯波成稍粗之白線，海之深淺，依色調而區別之。

外港內港，依防波堤分之，內港並有碼頭，棧橋及船塢等得以判別之，船按其軸艙外形而判知其爲商船或軍艦等。通常軍艦軸艙尖銳，而商船係橢圓形。

其四 森林

森林一般於照片上，浮出暗黑色，夏季針。闊葉樹，不易區別，又竹林與針葉林，判讀亦困難，判讀森林，須注意樹木高低，通過之難易，林空小徑各

若何。

其五 耕地及草地

水田與乾田，由農作物蔥蘢期中，不易區別，但冬際依其色調，可以判別旱地，依其農作物之種類色調，及特殊之規整形狀，得以認出之，桑田第大者，往往易誤認爲森林，須注意之。草地通常於夏季不易與耕地區別，但燒草黑硬線草灰白又青麥類地黑甘草諸地色淡。

其六 住民地起伏地及山地

住民地依其集團或隣近建築物之景况及種類，堅固之度，可判知其在戰術上之價值。

起伏地及山地，以用雙眼鏡視察爲有利，關於高地積頂之位置，鞍部山麓山谷，均可一望而知。

岡阜地有村落散在山脚，地域廣闊家屋散在山腹，谷底，谷口。

第六節 部隊判讀

其一 步兵

步兵在大比例尺之照片，依陰影及形狀，單獨步兵，以三千分一以上之比例尺，方能判讀。

小部隊及有力之斥候（偵探）在五千分以下之比例尺，用括大鏡能識別之，遮蔽於樹木或村落內之小部隊，當判讀時必須詳細考查。

整隊行動之大部隊，以八千分之一照片為限，戰鬥間第一綫展開部隊之兵力，應依正面之廣狹，或戰線後方之交通等，判定大概之兵力，其限度概為四十分之一。

其二 騎兵及砲兵

行軍中之騎兵，在大比例尺之照片，得能判別，比例尺愈小，則由橢圓形漸次變成圓點，依其整齊及零散之狀態，可判讀其行進方向。砲兵依兵員與車，

輛之關係，得以判別其種類，至砲車與彈藥車，依砲身之有無，彈藥車與預備品車或觀測車，依後車之長度判別之，又行軍中之砲兵易識，惟砲種以四十分之一判讀爲最大限。

其三 輜重汽車及各種戰車

輜重通常爲一伍縱隊，但欲判定種類及所載之材料比例尺，最少限度須有四十分一方可，輜重車頂部多呈不同之色調，戰車或客車呈相同之色調。

在最小限度之比例尺，汽車與各種戰車之區別判讀者技能須有相當熟練，始可得正確之判讀也。

其四 連合隊形

諸兵種連合行軍縱隊，限於八十分一比例尺以內之照片，可以判別，並可斷定其大體之兵力，及其編組。

第二章 陣地之判讀

第一節 步兵陣地

散兵壕交通壕及掩壕，以射擊設備之有無，及一般之配置而區別之，有掩蓋之交通壕已被砲擊之塹壕網，失去從前之形狀，依照片之判讀困難，又塹壕已施偽裝者，且將除土運至某距離甚難發現，則均須行新舊照片之比較研究之，鐵條網之種類，大都在照片上難以辨別清楚，惟須注意其破壞口，及網內通路之有無，而偽裝之鐵條網，依傾斜照相較易判別。

機關槍陣地除暴露者外，一般依航空照相，難以識別，在運動戰時爲尤難。有掩蓋之機關槍座，其槍眼及交通路出入口等之陰影可發現之。

地下掩蔽部，多因除土之情況，以判定之，坑道，多依其坑道口，及附近之設施，並須注意有無輕便鐵道之設置，判讀時，以雙眼照相最爲有利。

平射步兵砲陣地，須在制高地點搜索之，曲射步兵砲陣地，常設於交通設

備之前方或後方。

迫擊砲陣地多在散兵壕後方，或交通壕側方，或塹壕之終點附近，

陣地偽裝，隨科學之進步，日臻巧妙，其實施方法，實不僅適應當時地形之狀況已也，故判讀者，宜爲不斷續之深刻研究，其應注意之點如次：

- (一) 注意敵之構築陣地各時期照片之變化。
- (二) 注意敵之欺騙手段。
- (三) 足跡轍痕之徵候。
- (四) 檢查其設施之周圍色調不相調和之處。
- (五) 檢點友軍之偽裝而比較之。

第二節 砲兵陣地

砲兵陣地之良否，關於地形陣地之設備，構築法及偽裝等，判讀者，宜依其附屬之掩壕，炊爨所，露營地，及通於陣地之鐵道，足跡轍痕，或因火砲發

射之風靡等，得以發見之，並須着眼於下列之陣地。

一、在開闊地之陣地，多因足跡轍痕發見之，其位置在道路近旁，或樹上籬旁。

二、在蔭蔽地之陣地，多依村落籬障果樹園以隱匿，發見雖較困難，然依足跡細微之徵候，亦得發見之。

判讀砲兵陣地，應注意之徵候舉之如左：

(一)足跡燦滅，或狹小時，乃表示其附近，必有相當之機關也。

(二)注意鐵道及電話綫之絕緣處。

(三)足跡轍痕所現明暗之斑點，及林空後緣之影狀。

第三節 足跡轍痕及彈痕

判讀足跡及轍痕，關於敵之動作上，可供最重要之資料，惟須注意假足跡轍痕，依其跡痕之研究，可能判定次例諸項：

- 一、公路及步小徑之色調。
 - 二、材料彈藥堆積所，及兵站之所在地常依足跡發現之。
 - 三、舍營及露營，雖在蔭蔽地亦可覓得之。
 - 四、偽裝砲兵陣地，及觀測所，恆因之而發見。
 - 五、高級司令部所在地，可依足跡轍痕而尋求之。
- 在陣地戰之彈痕，常利用施以防禦設備，爲現今戰術上之常法，在乾燥地之彈痕爲敵最喜佔領之處，故對於其他隊形，特須注意。

第四節 氣球陣地

氣球陣地之膨漲地，在敷布上卸下瓦斯罐車，補充瓦斯終了既離去，而繫留車隨來，此時對於車輛已完全實行偽裝，或遮蔽，須依昇騰地或膨漲地之色彩變化判讀之。

第五節 交過之判讀

其一 通訊線路

通訊線路可爲發見各司令部，各通訊所，偽裝砲兵陣地，監視所及其他重要地點位置之端，埋沒綫路依色調或可發見，架空線，依電柱之投影得能辨認之，在雪中之電線及電柱因水滴落下，呈現薄黑色之點狀，具爲等間隔，故亦易識別。

其二 架橋及渡河

屬於河川上判讀應注意之事項概略如左：

敵線後方之永久橋，並軍橋之數目狀態及位置，
橋樑已否破壞或交通如何，及其閘門之狀況，
架橋材料集積所之位置，若發現新架橋，須記於地圖上，
舟筏之數目與種類，並有無民船及火輪，
掩護橋樑所採用之方法，

渡河點及兩岸交通之便否，

以上所列在空中照片，現出其一部或大部，再依各種情報補助而判讀之。

第六節 後方設備

其一 集積場

集積場依貯藏之材料，及其附近活動之狀態，得以發見之，彈藥集積場，通常配置整列，而糧秣集積場之附近必有輕便鐵道，及其輸送機關之徵候，得以推定其存在之處所。

其二 宿營地

廠舍在照片上，一般容易識別，依地圖間諜報告，俘虜口供，及新舊照片之比較研究，亦可辨別，若有森林，依其炊煙及哨兵等，亦可推定之。

其三 飛行場

飛行場依左例各情況，得於照片上識別之，並判定其廣狹或良否。

一、飛行地區或滑走地區（有不區分者）

二、附屬設備，棚廠之有無，及某種類，可判定飛行隊之能力與任務。

三、地面諸標示，着陸方向標示爭丁形，白色，風標及着陸地帶標示板等。

以上諸情況，在照片上現出全部或一部，得以判定其航空隊之種類，惟對於實行偽裝之地帶，常難明晰，故不可不深切注意，又於主要之飛行場，尤其常時日使用之飛行場，於其附近有卸下車站之外，更鐵道設備線，判讀飛行場比例尺，以一萬分一爲限。

第二章 現地判讀

第一節 現地判讀使用之器材

現地判讀係指將原有照片赴現地對照，藉得了解照片之形狀，以增進判讀之能力者也，若知現地之形狀，高低起伏狀態，對於測量學又須有深刻之研究，茲就簡易之測量器材，能用於現地判讀者，其構造及使用法加以說明之。

第一款 測斜儀

測斜儀係平面水準測量兩用之器材也，與測板並用可描繪方向線，及其方向線之傾斜是也。

其一 構造

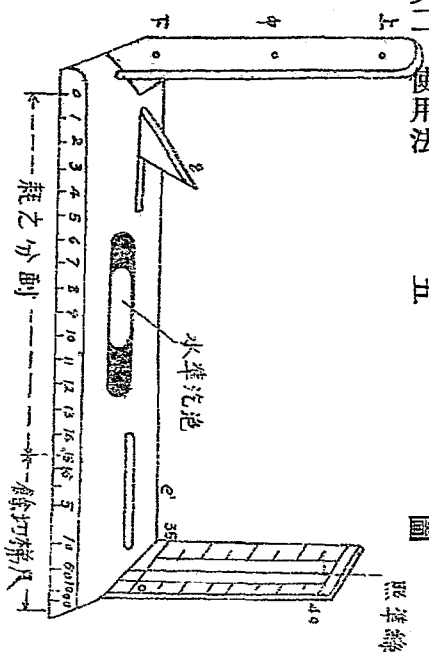
測斜儀之構造如圖，係長約二十三公分之一橫尺，一端有覘孔版，他端有分割版，中央嵌有氣泡水準器，又覘孔板有具延引板者，使用時此覘孔板與分畫板均與橫尺成垂直，其兩板之內側距離為二十二公分，分畫板即依二十二公分為百分數製成者，其一分割等於二十二公分之百分之一，分畫板中央有照準絲，係覘視方向線者，右方分畫下方起為零，上讀至40，用覘孔板之下方覘孔即可測量 $\frac{40}{100}$ 高建築物體之傾斜，左方分割對準右方35起為零，向下可續至75，用覘孔板上方覘孔，可測量下低之傾斜至 $\frac{35}{100}$ 使用時將測板固定水平，以測斜儀中央之汽泡為標準，其覘孔板之下方覘孔，與分畫板之右方分畫零為水平

綫，上方規孔板與左方零為水平線故也，其中中央規孔以右方分割20，左方分割15為水平綫，又延伸板提上時，可多測至 $\frac{70}{100}$ 之下低傾斜，用分割板之下方規孔時，可上測至 $\frac{75}{100}$ 之傾斜，在汽泡之兩側有規正水平橫桿 e 及 e'，係規正汽泡水平之用，其詳細如圖：

其一 使用法

五

圖



空中照相

四一

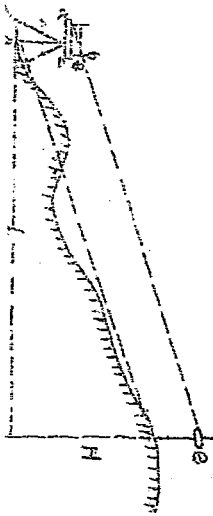
描圖方向綫之際，先將測板水平，植立細針於圖上既知點，將測斜儀橫尺之分划部依托測針，徐徐轉移，一面由適宜之覘孔覘測點上所示之標桿或目標，通照準絲位於目標或標桿之中央時，以鉛筆依橫尺畫線，即所求之方向綫也。

若覘視傾斜分割時，令覘板之中綫，適於某分畫，即可讀算傾斜分畫，茲將其求算比高，及水平距離之公式述之於後：

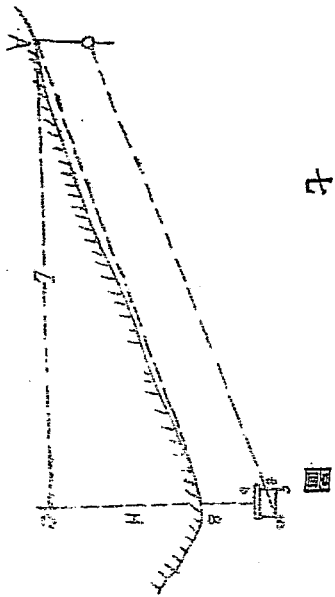
$$\text{水平距離測定之公式爲 } L = \frac{h}{100} \times H$$

六

圖



七



測定比高之公式為 $H = \frac{h}{100} \times L$

$bc - h =$ 百分之分畫數 $\therefore \triangle ABC$ 與 $\triangle abc$ 為相似三角形

$$\therefore \frac{BC}{AC} = \frac{bc}{ac} = \frac{H}{L} = \frac{h}{100} \quad \text{故 } H = \frac{h}{100} \times L, L = \frac{h}{100} \times H$$

用以上之公式可求得水準差，及水平距離，知二者之關係於照片上相對照，對於判讀有莫大之增進，同時可用水平距離檢點照片之比例尺。

第二節 用測板繪圖求水平距離法

用測板測圖求水平距離法，可先標定測板之水平，用測板羅針將測板之方位決定！再延測板羅針之邊匡畫一直綫，此綫即表示正南正北綫，先由A點畫畫方向線AC，再於AC之直角方向選一相當之基線長AB，縮小相當比例尺於圖上。而後將側站移於B點，仍使測板羅針之邊匡與所劃之邊匡綫一致，而修正其指針之刻綫一致時，再由B點描畫BC方向線，則於圖上可求得C點之正確位置也，再量AC之長，以 $\frac{1}{n}$ 縮小之比例尺分母乘之，即將AC之距離求出也，利用此距離，除照片相應兩點距離，亦可檢出正確之比例尺。

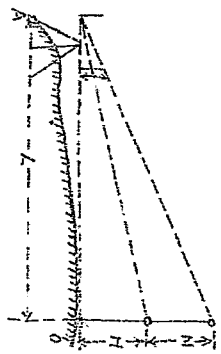
第三節 急造量距尺及腕長尺之利用

急造量巨尺，與測斜儀併用，可供間接測量水平距離之用，其構造乃一三至六公尺之直桿以一定之間隔結着上下覘板者也，其下覘板距地面之高等於測板之高，以兩覘板之間隔爲已知之高，依三角形已知高及分割可求得水平距離

，其公式如下：

$$L = \frac{100 \times H}{h}$$

八 圖



$$L \times \frac{h+h'}{100} = H + H' \quad L \times \frac{h'}{100} = H'$$

依上兩式即得

$$L \times \frac{h}{100} = H$$

由測站至急造量距尺之水平距離：單求兩分畫差即依次式可算出之

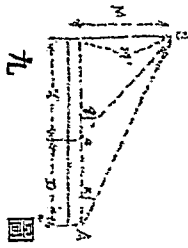
測 中 照 景

圖 冊

$$L = \frac{100H}{h}$$

L 爲二點間之水平距離，H 爲急造量距尺兩板之間隔，h 爲上下兩視板之分割差

利用腕長尺，乃眼高測水準差及水平距離法。先佔於 B 點前 D 距離之 A 點，測得 B 點之分爲 h，再由 A 點向後 D 距離之 A 點，測得其分割爲 h' 則依下方之公式可求得水準差。



若求水平距離，則用公式如下：

$$H = H' + e = \frac{Dhh'}{100(h-h')} + e'$$

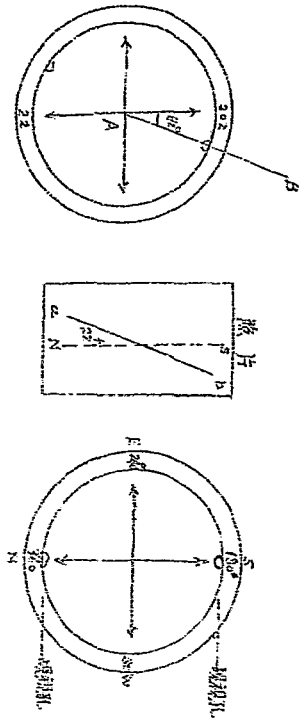
$$x = \frac{h'D}{h-h'}$$

腕長尺之構造，係以眼至腕上姆指之長爲百分數，利用其百分之一之長刻於木尺或鉛筆上，其構造原理與測斜儀同，茲不贅述。

第四節 依羅盤標定照片方位法

依照片上選定 A B 兩點，並劃線連接之，次將羅盤置於實地之 A 點，依羅

十 圖 其 一 其 二 其 三



盤之覘視孔及覘視綫覘視實地之 B 點，視其方向線之度數而加減之，即可求得指北之線也，如上圖其一係表羅盤之分劃其二表照片之方向綫，與指南北線之

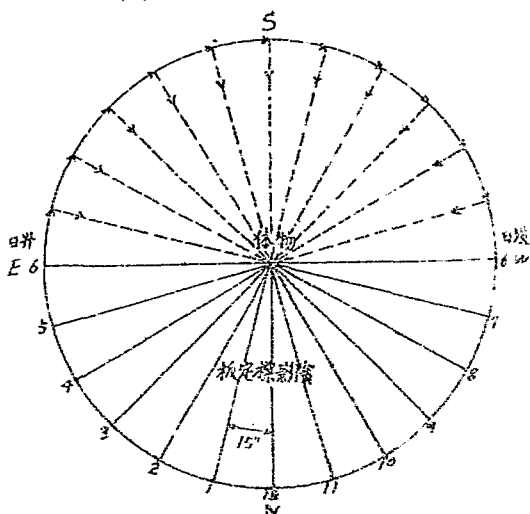
決定，其三表羅盤置於實地之A點視B點之方向線為 20° 。則向左旋 22° 。即指南指北之線也。其要決即向右 22° 之方向綫，則向左轉 22° 。即指南指北線也，其向左若干度之方向線，即向右若干度即指南指北綫也。

第五節 依陰影概略標示照片方位法

日光照射物件之投影，依季節時刻之不同，其陰影倒向之方位亦有差異，總之在每張照片上，或集成之照片圖上（苟其攝影時刻一致時），其所有物體之陰影，均倒向一致之方向，依其特出之高建築物陰影，如直立之電柱，或樹木等，看其陰影倒向之方向，再依其攝影時刻之記錄，即可決定其方位也，茲將陰影之關係說明於後：

上圖係表地球自轉一週需一晝夜，即每小時地球移動之方位，與日光相差 15° ，今以六時日由東昇，每小時向西移轉 15° ，則陰影向東移轉 15° ，依此類推，日向西轉，影向反對方向移轉，設物體在O點，日光E點時，則影向W

圖 一 十



定矣、設11時20分時，則在每 15° 內作六等分，亦可依之求得北方之詳確方位。

空中照相

四九

方向，日在S點時則影向N方向，即十二點時其陰影正向北方，看陰影標定版(如上圖)，12字正指北方，依攝影註記之時刻，將陰影附合其相應時刻之綫上，設照片註記時刻為11時，則將電柱或高建築物之陰影吻合11之綫上，則0點至12之方向即為北方，依陰影標定板之0 12平行或延長畫於照片上，則照片之方位即決

第六節 現地判讀之實施

現地判讀之實施，均依現有之照片實行現地之對照，初習者宜先行地形現地判讀，使熟練後，遇有照片卽如至現地之形勢，作戰參謀及高級指揮官此種能力之養成，至爲緊要者也，現地應行之事項如下：

1. 地點之認識，用照片之任何位置，至現地卽能尋得之，須利用標定方位法再求逐次目標之認識，稍有難解之形狀，卽須至現地詳加考察之。

2. 先求地貌之認識，次求地區地物之了解，再依判讀後所述陰影色調形狀，多方考求之，某種物體之形狀如何，現於照片之形狀如何，確印於腦筋中，爾後再遇相同之目標，卽能斷定爲某物體。

陣地現地判讀爲判讀中最主要者，故對於通常演習之陣地，或編成之陣地，用照片至現地對照，散兵壕交通壕內之射擊設備，及坑道口之檢查，掩蓋陣地之部份，砲兵陣地或觀測所，及一切通信網之編成，均宜詳加研究，有深刻

之印像，爾後遇敵之陣地有相同徵候時，即能判決之，茲將陣地判讀應注意之事項如下：

1. 今後之作戰，均以欺騙陣地爲第一要決，故對於偽裝之研求，尤須注意，如各種迷彩，砲兵陣地之偽裝，鐵條網之形式，及各種天候陰影色調之關係均宜深刻印於腦筋中。

2. 在實戰時檢查自己陣地之偽裝或形式，有無容易被敵發現之虞，倘有遺憾，必至現地詳加研究，或改良之，亦現地判讀最緊要者也。

各種港灣要塞，就國內所有者，均宜至現地詳加考求之使能有相當之印象。並研究敵國要塞或軍港強弱之點，後方交通之狀態，及其抗戰之能力，即可推斷在戰略上之價值。

飛行場及前進着陸場，均宜詳加考求之，其飛行場之一切設施，幅員大小，有無夜間設備，棚廠之有無及其容量，飛機之種類及數目，宜考求敵國現有

之飛機，長寬大小形式，再依據本國素有之心得，而比較之，必能加以詳確之判定，於戰時恆有莫大之補助。

總之，對於各種河川鐵道橋樑住民地及耕種地軍營及學校，均應以現有之照片至現地詳加對照，使看照片即如至現地然，而後判讀之能方始克養成也。

海上軍艦，半島，羣島，及航空母艦之判讀，在實戰時亦屬緊要，須精通地理，及各國軍艦形式，噸數，能力，裝備，爾後遇有相當之情況發生，即能斷定是否敵國軍艦及噸數種類，在海上作戰，係屬必要者也。

第三篇 照相利用

緒言

照相利用，首先須了解各種照相機及各種攝影方法與高度發生之關係，並各種收容地域大小之計算法，始克立攝影計劃，然各期間戰鬥之形式，及各種戰況下之戰場幅員，使用照相高級指揮官之目的，敵方防空之情形，使用飛機之能力及照相機之種類，亦能立攝影計劃者最宜顧及者也，無論在任何戰爭之時期，如能洞悉戰爭各時期之特性而使用之，必能獲得重要之情報。因此擬利用照相之各級指揮官，須理解上述之關係，向飛行隊下答適時適切之命令，在期望之時機，蒐保充分之情報，况最近航空照相，急飛猛進，雖在大高度，亦可獲得判讀有利之照相。

研究此篇須參攷臨時攝影計劃之變更攝影幅員與高度之關係。

第一章 運動戰時之照相利用

第一節 遠距離搜索

遠距離搜索，以單機深入敵地爲原則，又因敵之重要設施部份，防空機關異常周密，通常使用大高度大焦點距離之照相機，而行最小限度之地域攝影。

第一款 輸送及集中

集中狀態，敵之集中多在住民地及蔭蔽地，故欲知其兵力及編組，頗爲困難，若大部隊之集中，雖無蔭蔽，而防空機關必屬嚴密，若在空中以下飛行，殆不可能，宜依下述目標，而判讀集中地域廣狹之程度，及其兵種兵力。

- a. 大繫馬廠（包括飲馬廠）之數量及範圍。
 - b. 露營地之廣狹程度及其炊爨所。
 - c. 田地等之急設道路。（包括後方構築之輕便鐵路及汽車路）
 - d. 河川之急造橋樑。（包含徒涉場及軍橋舟橋等）
- 上述目標，如係暴露者，比例尺一萬分之一，概得明瞭判讀。

集中輸送：集中狀態之偵察，若判斷確切概屬困難，故依集中輸送爲集中判斷之基礎，較其他情報搜集機關之活動概爲有利，故空中偵察依此爲集中搜索之標準，其集中輸送之方法，概分下列數種。

- a. 鐵道輸送（軍用輕便鐵道在內）
- b. 船舶輸送（河海江洋包括在內）
- c. 汽車輸送。
- d. 徵發民車及徒步輸送。

茲將上述輸送方法，分述於後：

鐵道輸送，鐵道輸送之偵察，通常依垂直單連續或斜單連續實行攝影，若係集團或循環運行時，則依目視結果，詳細記入地圖內方可，（有地圖時）其偵察高度，除任防空機關濃密之地方外，無須使用大高度，運行中之列車，在開闢地時，肉眼發見，雖在五千米亦屬可能，又亦二萬分之一之垂直照相，可區分

其列車種類。

船舶輸送，依目視雖可達其目的，但欲知其長度及噸數時，可依一萬分一比例尺內外之攝影，而判別其種類。

汽車輸送，多於汽車路，作有秩序之輸送，若以斜（垂）單連續攝影，可判讀其兵種及數目（有地圖務須記入之）。

民車及徒步輸送，因其行進速度較慢，目視偵察記入地圖內，若有疑點時，可行大比例尺之雙眼照相。

第二款 飛行場之偵察

飛行場設備及其狀態，除利用斷雲之時機外，概依左記要領實施偵察：

a. 飛行高度 可在五千米附近

b. 攝影方法，在大高度實行斜照直，偵察飛行場全般之關係。

在五千米用 50cm 之照相機，施行垂直雙眼照相，得偵知機種及設備狀

態。

c. 攝影方向，不受敵垂直上空防空之威脅，（斜照相時更不可背光線行之）目標因其重要度，敵之防空機關益加完善，須依左記要領實施偵察。

a. 用大高度實施行垂直雙眼照相，偵察目標之細部。

b. 宜綜合情報，實施間隔統系之照相。

c. 使用廣角度照相機，實施全般關係位置之斜照相。

第二節 近距離搜索

近距離搜索，以短時期內而得利用其結果為原則，其要旨有左述數項。

a. 務求減少乾板數。

b. 攝影高度務求其大。

c. 養成判讀眼力與照相班技術及迅速。

第一款 資地形判斷之偵察

空中照相

資全般地形之偵察要領如左：

- a. 在高度三千至五千米達，俯角 30° 以下撮以斜雙眼照相。
- b. 若在特異之地形，可以垂直雙眼照相。

資一部地形偵察要領如左：

- a. 在高度千五百米或二千米附近，實行俯角 30° 以下斜照相。
- b. 若用二分之一重疊，實行連續攝影時，以乾板十枚左右，概可收容軍正面之地形全部。

地圖之調製，在急需時，於二十啓羅米達平方之地域，須三日內完成之。

第二款 敵情搜索

目標搜索，雖依目視可偵知其狀態，然爲呈出適確之報告計，關於細部以相照偵察爲原則。

動目標之搜索，在開闊地時，其移動中之部隊，以垂直照相比例尺六千分

之一至八千分之一，其係徒步，乘馬，或車輛船舶，皆能判別，若用高度千五百米達之斜照相，其兵種兵力皆得區分。

不動目標之偵察，以雙眼照相爲原則，如係暴露部隊，雖依其大小現地之狀況而有異差，概以八千分之一比例尺垂直雙眼照相爲限度。

第三款 陣地偵察

全般陣地偵察，雖依地形稍有差異，然係暴露陣地時，比例尺二萬之一，即可偵知陣地位置及其編成概要。

細部陣地偵察，其細部之編成，概以六千分之一爲限度，若行雙眼照相時，比例尺八千分之一，即可達其目的。

第三節 遭遇戰時之照相利用

遭遇戰以佔先制之利爲原則，故須迅速蒐集充分之資料，以供戰鬥間之指導，故須依左記要領，實施偵察。

戰鬥前進中之彼我兩軍態勢，當實行遭遇戰時，絕無著大之變更，故空中偵察之任務，以搜得敵之前進部屬，兵力編組，特兵種之有無，砲種砲數等，以供軍司令官以下各級指揮官遭遇戰之指導，此時軍航空隊長，及航空參謀應協定關於偵察之任務，其任務分目標搜索，及地形偵察，目標搜索，担任目標搜索之飛行隊，除上述目標外，更須注意有無機動部隊之奇襲，並監視全般作戰之情況，依其並用目視搜索之結果，在報告時，務將目視結果，盡先提出之，俟照相完成後，再將判讀結果，及照片同時提出之。其提出之份數，情報主任與軍航空部主任或關係部隊情報參謀協定之，使用乾板數務求減少。

地形偵察，利用航空照相偵察地形時，較其他搜索機關，當能迅速而確切，飛行隊實施任務時，宜由三千米至五千米，使用廣角度照相機，俯角三十度內外之斜照相，（如行斜雙眼則更屬有利），或用比例尺一萬分一至二萬分之一垂直連續照相，特重要，地點，以用六千分之一之垂直雙眼照相為有利。

第四節 陣地攻擊之照相利相

敵已佔領陣地時，攻者因有相當之偵察時間，更應乎各種情報及諜報機關之活動，附與相當之任務，務使發揮其全能爲要，茲將攻擊搜索計劃述之於後

敵由某時期佔領陣地，利用間隔系統之照相，即能偵知敵情及陣地編成之概要。

a. 有地圖時，宜利用諸諜報機關搜集之結果，作基本之情況判斷，更爲策定軍攻擊計劃，作搜索之基準。

b. 在地圖極不完全或無地圖時，應乎各機關部隊特性之任務，速行蒐集立攻擊計劃之資料。

A 敵情搜索，關於敵情搜索，除飛行隊外，他無適當機關，宜根據攻擊計劃，而定所要之搜索，關於搜索敵之兵力編組，依其佔領陣地，可分下述兩種

時機：

1. 敵已進陣他集結或在陣地內，只以空中搜索通常多感困難，故須依全般之狀況，以從來所得之情況爲基礎，作切實之情況判斷。

2. 在敵佔領陣地之當初，雖有各種情報機關之活動，情飛機搜索較可得正確之結果。

總上兩項，如在開闢地時，其立射或掘擴散兵壕各種程度之工事，在高度五千米，依目視即得明瞭認識，如依二萬分一比例尺之垂直照相，及得判讀其陣地線關係位置。

爲策定軍攻擊計劃，宜行如何程度之搜索，依情況而定，若無構築堅固之數線陣地，以比例尺二萬分一爲限度。

在預想軍主攻擊正面，以比例尺一萬分一內外之垂直照相，得以判讀其細部狀態。

茲將比例尺二萬分之一之垂直照相，所撮軍正面之乾板數圖示如左：

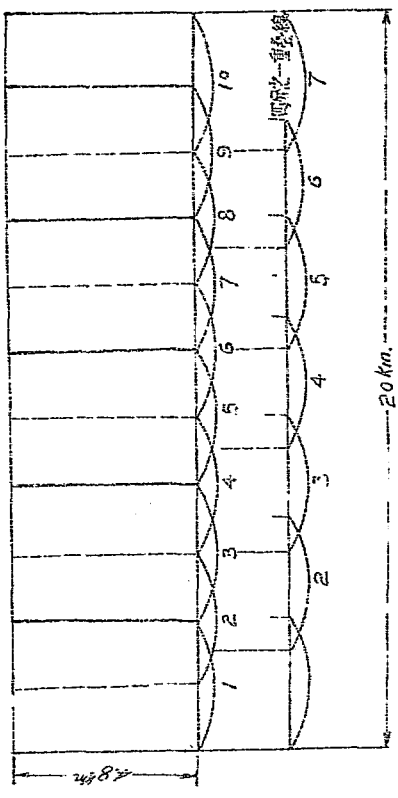
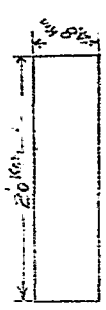
$$S = \frac{1}{20000}$$

一列概約十張

十一圖

電燈 $\frac{1}{2}$

十二圖

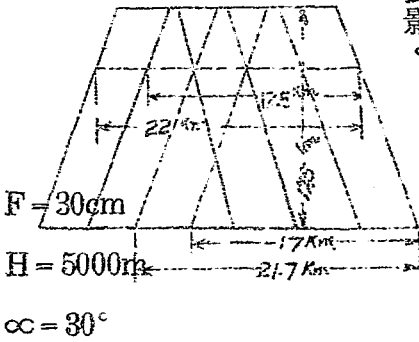


空中照相

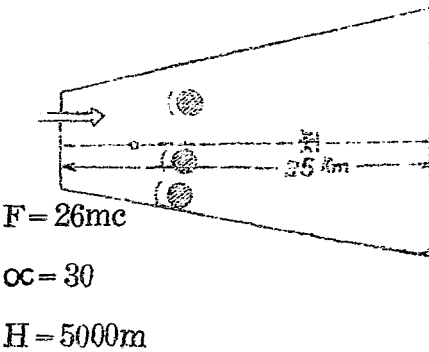
六三

【說明】照片比例尺一萬分之一
 地圖比例尺十萬分之一
 乾板 $18 \times 24\text{cm}$
 地幅 $20 \times 48\text{km}$
 重疊三分之一使用十枚
 重疊三分之一使用七枚
 右圖所示範圍，乃由主陣地帶前緣包含砲兵陣地線，若有長射程砲兵陣地時，則宜另行攝影，若有警戒陣地時，宜延長左右攝影航路包含之，或另行垂直(斜)連續攝影。

十四圖



十五圖



B 地形偵察，雖有精度良好之地圖，於住民地，耕種地，森林及其他蔭蔽地等，關於軍事障礙之程度，仍不能詳細明瞭，故為障地與地形全般之關係計，或為攻擊計劃之地形判斷等，不問其會否撮得垂直照相，宜行大高度之斜照相，及局部地區地物之垂直雙眼照直，（比例尺六千至八千分之一）

（十四圖）所示乾板四枚使用照相機30cm（焦點距離），乾板面積18×24cm，俯角30°，其實用之重疊正面，能完全包括軍之戰鬥正面，橫方向可得22km，縱深可得17.5km，亦能包括敵之砲兵障地，（若使用乾板兩枚時，其長邊可收容21.7km之地域）。

（圖十五）所示26cm之照相機，乾板面積18×24，俯角30°，其長邊可包括軍之戰鬥正面，但實用正面不能完全包括，故使用時亦可以單連續攝影，即得軍之障地與地形之全般關係，如能使其重要部份成雙眼其價值，益增大矣。

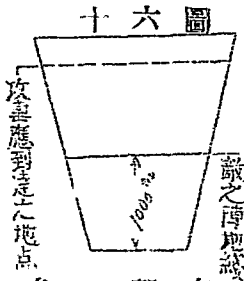
C 軍攻擊命令之敵情要圖，此圖之調製，係準備攻擊時間餘裕與否而定其

精度，以比例尺兩萬分一程度之照相，依迅速照相測量之要領，製作情報圖，給與有關係之部隊。

1. 爲第一線師，宜給與根基軍命令包含師作戰地區，及所要鄰接地區域之斜照相。

2. 爲軍之主力砲兵，宜給與砲兵測定所必要之垂直集成照相，(二萬分一)依情況之適否，而定行變歪修正之程度。

D 資第一綫攻擊部隊之照相，當第一線實行攻擊時，其担任軍主攻擊正面之各翼隊，宜與以包含自己正面之敵陣地，及其陣地前方約千米，至爾後攻擊，應到達地點之斜照相，俾在攻擊前得充分偵知陣地與地形之關係如圖十六



爲適合上項要求之目的，高度千米或千五百米，俯角三十度內外，所撮之斜照相即可。

印劃分配之方法，若飛行隊及軍測量隊同時作業時，以分配於步兵連爲要，不得已時，分配於營，及主攻擊正面之連爲要。

第五節 防禦時之照相利用

防禦因有充足時間構築工事，無甚攝影必要，然在地圖極不完全，或搜索敵之攻擊準備，及檢點友軍陣地等，皆有實行航空照相之必要。

A 地圖不完全時機，此時擬佔領陣地，宜利用小比例尺（二萬分一）實行地域照相，或由大高度行斜照相，若在情況急迫，不得不佔領防禦陣地時，務須速行預想陣地附近之地域攝影。

B 搜索敵之攻擊準備時，宜根據各種情報，以判斷其主攻擊之正面爲要，敵攻擊資料之整備，後方運輸之狀態，皆非短時間能準備完了者，若能實施間隔若干時日系統之照相，即可判斷其梗概，搜索之要領如左：

a. 搜索敵之攻擊準備位置之工事狀況。

b. 敵之砲兵陣地及攻擊資料之景況。

c. 敵之後方補充情況，及機動部隊之監視。

以上目標無須用大高度，若有友軍高射砲掩護時，二千至三千米即可達其目的，且忌行廣大地域攝影。

C 友軍陣地之檢點，防禦陣地之重要部，若實施偽工事或遮避時，爲免敵人暴露，宜行豫想敵偵察及行動之空域，攝各種比例尺之照相，以視察工事之進步，指導防禦部隊實行遮蔽。

第六節 追擊時之照相利用

在追擊作戰時，關於敵之退却部屬，縱隊區分；及兵力編組，依目視概可達其目的，無須攝影，然爲全般關係明瞭起見，在豫想敵退却時，宜依左記要領實施爲要。

A 預想敵之後衛陣地之偵察，若有攻擊顧慮時，以目視及照相並用之，概

敵之後衛陣地，依彼我全般之關係，在其退却前，當自能判斷者，高級指揮官，基乎全般狀況之判斷，所預想後衛陣地之各線附近，附與飛行隊之任務如下：

命令之一例

飛行隊務速依左記要領實施照相：

1. 目的 爲判斷敵後衛陣地價值之地形偵察。
 2. 地域，務依地圖，將指揮官指示之地域，關於陣地要點部份須明視之。
 3. 高度 一千五百米或二千米
 4. 撮法 斜連續照相，俯角 30° 。至重要部份宜行斜雙眼照相爲要。
 5. 份數 務速呈出兩份，再繼續爾後之作業，送呈有關之部隊。
- B 敵爾後企圖之偵察。
1. 目標搜索，在敵已佔領陣地時，可準陣地攻擊搜索之，故搜索敵退却部

隊之態勢機，務在追擊部隊未接近敵人之先，蒐集充分之資料，以使地上步隊近距離搜索容易，且能速行開始攻擊，使敵不得第二企圖之餘裕準備爲要。

2. 地形偵察，依彼我全般之關係，並敵後方部隊之位置，概可判斷其停止之地點，爲獲判斷之基礎計，宜行目視偵察及照相偵察。

照相偵察方法如下：

a. 在高度千五百米至二千米，俯角 30° 。所撮之斜照相，至於重要部份，宜行雙眼照相。

b. 在良好之天氣，預想能得大鮮銳度之照相時，可在二千米附近施行撮影。

第七節 退却時之照相利用

在退却時，依爾後之企圖，遂行情況，應決定如何利用照相，須適合當時

之情況而定。

A 目標搜索，準戰鬥前進間，或防禦時之照相利用，應乎前進地之情況，應監視敵之機動部隊。

B 地形偵察，在地圖完全，或既經會戰之地方，爲策定爾後之企圖計，行地形偵察時，無須必行攝影，然在地圖極不完全，且情狀緊急，須要防禦附近地圖時，宜實行照相偵察。

第八節 特種地形之照相利用

第一款 河川戰鬥

河川因其特性，無論攻防，地上搜索皆感困難，故是項搜索任務，概由航空隊担任。

河川因季節之變化，能左右戰術上之價值甚大，爲渡河計劃之偵察，定依左記要領實施之：

a. 爲使主力渡河，依彼我戰略之關係，以策定渡河計劃，須行全般之地形偵察，宜由五千米攝取預想戰場之斜照相。

b. 偵察河川之景况，依地圖之精粗而有差異，概以比例尺二萬分之一之垂直照相，沿河川攝以一系列連續照相。（參看附錄四）

c. 爲計劃渡河後之行動計，須包含渡河後預想之掩護陣地，宜由高度二千至三千米，俯角 30° 實行斜單連續攝影，其重要之地點，行垂直雙眼照相。

第二款 森林及住民地之戰鬥

森林及住民地，恆發生現地與地圖不同之處，在戰術上，影響軍事甚大，故爲明瞭實地之情況計，須實施左記之攝影：

1. 全般之偵察，宜由高度四千至五千米，攝以斜照相，即得偵知森林及住民地等之全般關係。

2. 細部偵察，爲知森林及住民之特性，宜攝以比例尺一萬分一內外垂直雙

眼照相，或千米左右之斜照相。

第三款 山地戰鬥

山地戰鬥，若似五萬至十萬分之一之地圖，如依曲綫，不但難得山地之高低起伏狀態，明瞭映入腦中，即敵陣地之狀態，亦甚難現示者也。且山地多屬樹木繁茂，影響軍事上之價值頗大，故山地戰鬥，宜依左記要領，實施照相偵察。

A 目標掩索，依航空照相，對於森林中之隱蔽目標，難以發現，故多依森林外之徵候，如露營火，交通連絡之狀況等，以偵知之，若在樹木較少地方，無論其實施如何巧妙偽裝，其能發見之機會與地面同。

B 地形偵察，其為全般地形偵察時，以由三千米以上斜取斜照相，關於細部宜由二千米內外，斜以偵雙眼照相。

第九節 轟炸飛行隊之照相利用

空中照相

轟炸目標之選定，除在決戰時戰場轟炸之外，通常由軍司令官選定之。

轟炸目標之性質，有固定性者，可依精確地圖行之，若在地圖不正確，或軍用臨時諸建築物，則依航空照相行之，全般目標位置之搜索，宜由大高度包含廣大地域之斜照相爲要。

目標細部之偵察，如飛行場停車場，兵站主陣地之位置，雖已明瞭，然究屬如何程度，應實行垂直雙眼照相檢查之。

爆擊效果之檢點，若依目視，易將其效果視爲過大，應在爆烟沉靜後，實行斜或垂直雙眼照相。

第二章 陣地戰時之照相利用

第一節 情報利用照相搜集之價值

在陣地戰時，爲搜集情報計，各種機關之活動，真偽情報之錯雜，須費長時間之整理，始能判斷其價值，然爲情報搜集之迅速，以策定軍攻擊計畫時，

以空中偵察較爲確實，至目標複雜時，以用空中照相爲有利，行連續之偵察，逐次目標，變化之狀態，欲留爾後參照之證據，更非用照相不可。

A 爲策定軍攻擊計劃照相之搜索，宜用比例尺二萬分之一之垂直照相集成圖，依此以作攻擊正面之選定，及立攻擊計劃之標準，其主攻擊正面及重要部份，另實施大比例尺之攝影，以求詳細明瞭陣地之狀態爲要，若在照相班及軍測量隊能力增長時，或天候氣象良好時，而實施軍全正面比例一萬分一內外之地域攝影，對於情報蒐集更爲有利，以此集成圖，與第一綫兵團，使其依此再行綿密之偵察，更爲緊要者也。

此時飛行隊之配屬，其担任軍攻擊計畫搜索者，務求長久使用爲要，其配屬於第一綫兵團之飛行隊，或協力之飛行隊，均能續行任務爲要。

欲撮軍戰鬥地域，以供軍攻擊計劃時，其使用乾板數如左表：

30. cm		13.5cm		焦 距 點 離
二 萬 分 一	一 萬 分 一	二 萬 分 一	一 萬 分 一	比 例 尺
六 千 米	三 千 米	三 七 〇 〇 米	一 三 五 〇 米	高 度
20 × 10	20 × 10	20 × 10	20 × 10	地 域 (羅啓)
		16枚 × 8 列 共 128 枚	33枚 × 16列 共 528 枚	乾 板 面 積 12×12 重疊 $\frac{1}{2}$
8 枚 × 5 列 共 40枚	16枚 × 11列 共 176枚			18 × 24 重疊 $\frac{1}{2}$

右圖所示使用乾板數之外，須更備三分之一預備乾板為要。

B 地圖之調製，由航空照相調製地圖，如在急需時，即利用迅速測量法，

否則可依普通測量法，又在山地蔭蔽等地，特須精密照相，使用比例尺二萬分之一，即能充分滿足其要求，如不得已時使用一萬分之一比例尺，若廣佈作戰軍第一線各部隊，因直據集成者，縮小複寫成五萬分程度之比例尺，以代地圖使用。

第二節 根基攻擊計劃在下達攻擊命令時應附加關於敵情之附圖

陣地戰時，應在軍之攻擊命令內，附加關於敵情之附圖，務希綿密詳細爲要，其實施方法，有下列數種：

1. 在地圖上標視敵陣地，及重要部分加以註記印刷者。
2. 在地圖上由照相判讀所得之結果，施行引寫加所要之註記印刷者。
3. 由集成照相上將必要之事項複寫之作爲情報要圖者。
4. 使用照片分發於關係部隊者。
 - a. 垂直照相並加情報圖，給與最小限之部隊。

b. 斜照相對於不熟習判讀最爲有利，故於附發情報時，附與所要部隊之斜照相爲佳。

爲適合第一線攻擊部隊之照相如下

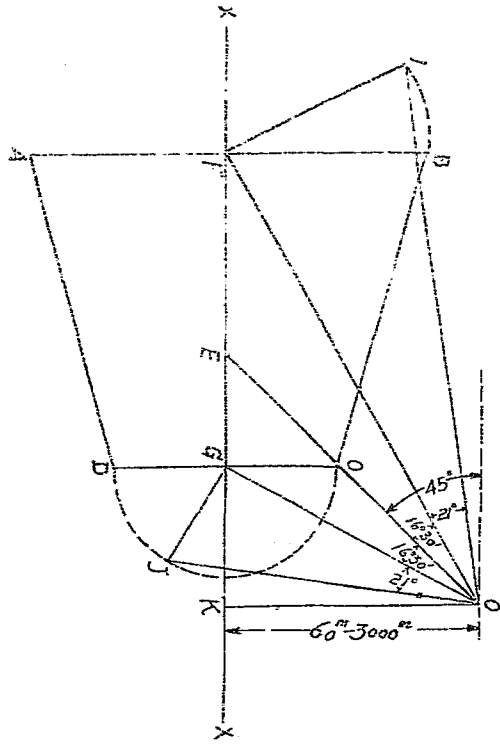
1. 爲判斷敵陣地等部，使協定之飛機攝六千分之一之垂直照相，重要部分實行雙眼。

2. 高度在千五百米內外，俯角 30° 。前後之斜照相，作主攻擊正面之情報搜索爲有利。

砲兵射擊時之照相利用，在陣地戰時，砲兵對於航空照相有各種之利用法，如目標之標定，射擊諸元之測定，射擊結果之判定，及砲兵測地等，而目標發見之標定，射擊諸元之決定，宜用垂直照相，爲測地時，宜用照相調製之地圖，或集成照片圖。

十 七 圖

空
中
照
相

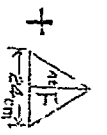


附 錄 一

傾斜照相收客地面面積之圖解法：

設照相機焦點距離三十公分，攝影高度三千公尺，俯角四十五度，軟片面積為十八乘二十四生的，使用地圖五萬分一。

作圖法：先作 xx' 線，再於 xx' 線上任意點 H ，作 OK 垂直於 xx' 令 OK 長為六公分，以代表五萬分一之三千公尺，由 O 作 OE 線，使成俯角 45° ，又作 OF 及 OG 使



八

$\angle EOE$ 及 $\angle GOE$ 均等於 $16^\circ 30'$ ，以代表軟片短邊之劃角，再由 O 作 OI 及 OJ 線，使 $\angle IOF$ 及 $\angle JOG$ 均等於 21° 以代表軟片長邊之劃角，由 F 及 G 作 IF' 及 JG' 垂直於 OF 及 OG 而截 OI 於 I ，截 OJ 於 J ，又經過 F 點作 AB 垂直 xx' ，及經過 G 點作 CD ，垂直於 xx' ，量取 FB 及 FA 等 FI ，再量取 GC 及 GD 等於 GJ ，於是聯結 $ABCD$ 成一梯形，即為所



九

求之圖上面積。

上圖即表明照片長短邊之劃角

附 錄 二

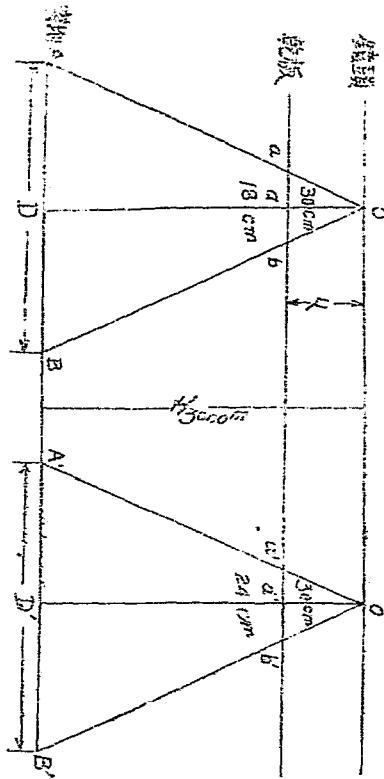
臨時攝影計劃之變更之計算法

在實施攝影時，有時不能完全依據攝影計畫實施之時機，不得不變更攝影實施之計畫 茲將變更攝影實施計畫之時機述之於後：

1. 目標情況臨時變化時
2. 受天候之影響，不能達到任務時
3. 敵軍防空機機活躍程度增加定
4. 友軍情況變更，或有關之諸徵候變化時

在上述之時機，不得不將原定計劃變更之，茲將垂直照相與斜照直，乾板應乎高度及俯角收容之實地距離圖解於後

十九 圖



設 $od = F =$ 焦點距離 $OD = H =$ 高度

$ab =$ 乾板之邊長 $AB =$ 收容實地之長

因 $\triangle aob$ 與 $\triangle AOB$ 為相似三角形

$$\text{故 } \frac{AB}{OD} = \frac{ab}{o_1} \quad \text{即 } \frac{D}{H} = \frac{d}{F} \quad \therefore D = \frac{d}{F} \cdot H$$

更設 $d = 18\text{cm}$, $F = 30\text{sm}$ $H = 3000\text{m}$

$$\text{依公式 } D = \frac{18\text{cm}}{30\text{sm}} \times 3000\text{m} = 1800\text{m}$$

$$D = \frac{d}{F} \cdot H = \frac{18}{30} \cdot H$$

$$\text{故 } D = \frac{3}{5} \cdot H$$

依同理 $\triangle a'o'b'$ 與 $\triangle A'O'B'$ 亦相似

$$\text{則 } \frac{A'B'}{O'D'} = \frac{a'b'}{o_1'd_1'} \quad \text{即 } \frac{D'}{H'} = \frac{d'}{F'} \quad \therefore D' = \frac{d'}{F'} \cdot H'$$

$$d' = 24\text{cm}, F' = 30\text{cm} \quad H' = 3000\text{m}$$

$$\text{則 } D' = \frac{24\text{cm}}{30\text{cm}} \times 3000\text{m} = 2400\text{m}$$

$$\text{依公式 } D' = \frac{d'}{F'} \cdot H = \frac{24}{30} H'$$

$$\text{故得知 } D' = \frac{4}{5} H'$$

由上兩式得知

- (a) 18cm 邊之實地長為高度五分之三
- (b) 24cm 邊之實地長為高度五分之四

無論高度如何變更，其收容地域可立即算出，反之若於光知攝影地域時，亦可求得相當之高度，在廣大地域攝影時，亦可求得應乎高度之航路間隔與攝影點間隔

設重疊為二分之一(30cm 焦點距離)

$$\text{則 攝影點間隔為 } H \cdot \frac{3}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{10} H \quad \text{航路間隔為 } H \cdot \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{5} H$$

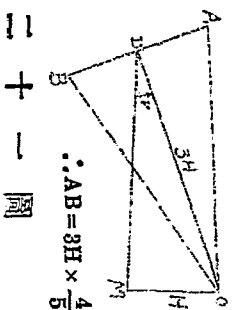
在斜照相使用各種之俯角 其中央幅員與高度發生之關係如下：

二十 圖 因 $\sin 30^\circ = \frac{OM}{OD} = \frac{H}{OD}$, 則 $OD = \frac{H}{\sin 20^\circ}$

$\therefore OD = 3H$

又因 $\frac{AB}{OD} = \frac{d}{F}$

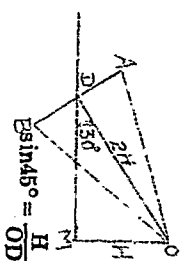
$\therefore AB = 3H \times \frac{4}{5} = 2.5H$



二十一 圖

$\sin 30^\circ = \frac{H}{OD}$ $OD = \frac{H}{\sin 30^\circ} = \frac{H}{.5000}$ $\therefore OD = 2H \frac{AB}{OD} = \frac{d}{F}$

$\therefore AB = 2H \times \frac{4}{5} = 1.6H$



$B \sin 45^\circ = \frac{H}{OD}$

$OD = \frac{H}{\sin 45^\circ} = \frac{H}{.7071}$

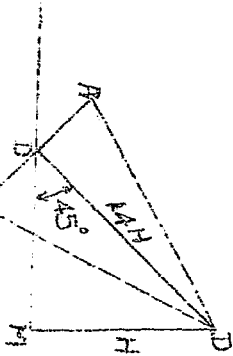
$\therefore OC = 1.4H$

答 中 照 像

$$\text{因 } \frac{AB}{OD} = \frac{d}{f}$$

$$AB = 1.4H \times \frac{4}{5} \doteq 1.1H$$

二 十 二 圖



由此可知在俯角 20° 時其中央幅員收容之地面為高度之 2.5 倍 30° 俯角中央之幅員為高度 1.6 倍 45° 俯角之中央幅員為 1.1 倍若行連續攝影時，則其時間間隔極易求出

設重疊為二分之一時，其攝影間隔如下：

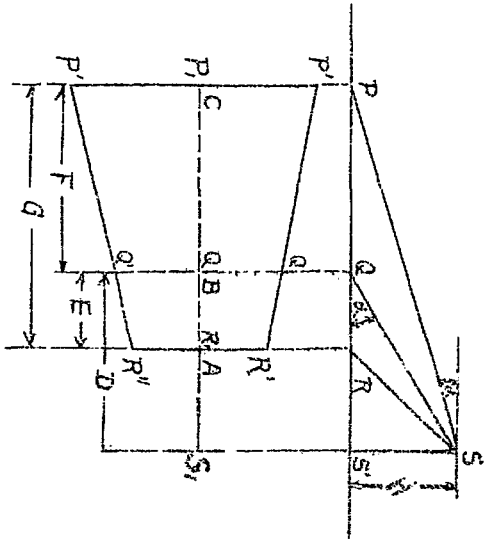
20° 俯角須高度之 1.25 倍

30° 俯角須高度之 .8 倍

45° 俯角須高度之 .55 倍

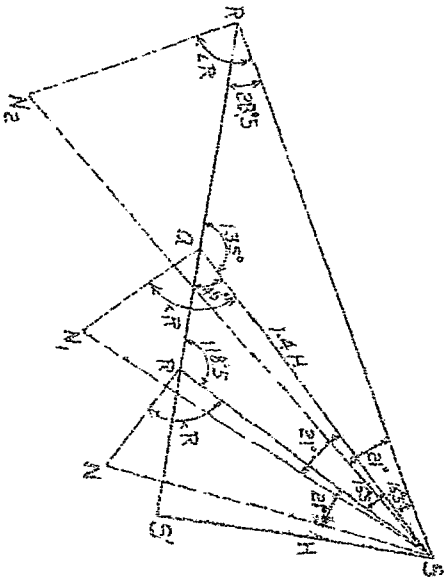
斜照相各種俯角及幅員與高度比較表

二 十 三 圖



- H = SS
- A = K'K''
- B = Q'Q''
- C = P'P''
- D = Q, R, = QS
- E = Q, K, = QK
- F = Q, P, = QP
- G = P', K, = PK

空 中 照 相



上圖係表使30cm集點距離之照相機斜照相入元求出計算原理

$\angle QSR$ 與 $\angle QSP$ 表18cm邊長之畫角(半邊處於 16.5°)

$\angle PSN_1, \angle QSN, \angle RSN$ 表24cm邊長之畫角(半邊等於 21°)

依上圖知：

(1) $H = SS' = \text{高度}$

(2) $A = \text{近邊幅員} = 2RN = 2(SR \tan 21^\circ)$

(3) $B = \text{起邊幅員} = 2QN_1 = 2(SQ \tan 21^\circ)$

(4) $C = \text{遠邊幅員} = 2PN_2 = 2(SP \tan 21^\circ)$

(5) $D = \text{撒影點距離} = QS' = SS' \cot 45^\circ$

(6) $E = \text{近邊至撒影點距離} = QR = \frac{1.4H \sin 16.5^\circ}{\sin 118.5^\circ}$

(7) $F = \text{遠邊至撒影點距離} = PQ = \frac{1.4H \sin 16.5^\circ}{\sin 28.5^\circ}$

(8) $G = \text{近邊至遠邊之距離} = PR = \frac{SR \sin 89^\circ}{\sin 28.5^\circ}$
又

斜 中 照 界

$$SP = \frac{1.4H \sin 135^\circ}{\sin 28.5^\circ}$$

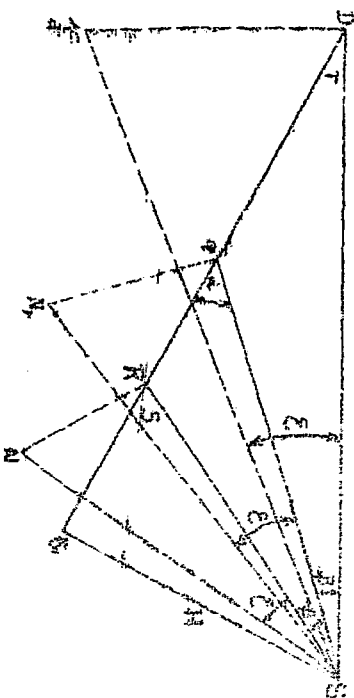
$$SR = \frac{1.4H \sin 45^\circ}{\sin 18.5^\circ}$$

斜 照 相 八 元 基 本 公 式

SS' = H = 高度.....(1)(已知或假設)

因橫幅員為光軸之長

二 十 五 圖



$$\therefore A = 2RN = \frac{4}{3}SR \dots \dots \dots \text{近邊幅員} \dots \dots \dots (2)$$

$$SR = \frac{H}{\sin(\alpha + \beta)} = \frac{H}{\sin \delta}$$

$$B = 2QN_1 = \frac{4}{3}SQ \dots \dots \dots \text{中央幅員} \dots \dots \dots (3)$$

$$SQ = \frac{H}{\sin \infty}$$

$$C = 2PN_2 = \frac{4}{3}SP \dots \dots \dots \text{遠邊幅員} \dots \dots \dots (4)$$

$$SP = \frac{H}{\sin(\alpha - \beta)} = \frac{H}{2 \sin r}$$

$$D = QS' = H \cot 45^\circ \dots \dots \dots \text{撮影點之水平距離} \dots \dots \dots (5)$$

$$E = QR = H(\cot \alpha - \cot \beta) \dots \dots \dots \text{近邊至撮照點之距離} \dots \dots \dots (6)$$

$$F = PQ = H(\cot r - \cot \infty) \dots \dots \dots \text{遠邊至撮照點之距離} \dots \dots \dots (7)$$

$$G = PR = H(\cot r - \cot \infty) \dots \dots \dots \text{近邊至遠邊之距離} \dots \dots \dots (8)$$

$$\Gamma_{\text{能}} \downarrow \angle \text{PSX} = \angle \text{QSR} = B \cdots \cdots \frac{18}{30} \times \frac{1}{2} \text{之直角} = \frac{3}{10} \text{tanco}$$

$$\angle \text{PSN}_2 = \angle \text{QSN}_1 = \angle \text{RSN} = C \cdots \cdots \frac{24}{30} \times \frac{1}{2} \text{之直角} = \frac{2}{5} \text{tanco}$$

依以上之八個公式可求出任何高度及任何俯角斜照相之收容地域及攝影點距離依據攝影點距離，可於任何比例尺之圖上計劃攝影航路及攝影點綫，若知機速及需要，若干重疊之斜單連續照相時，可於任何廣大幅員之地域，求算攝影使用之乾板數。

附 錄 四

河川偵察之一例

目的	於緊急情況中渡河作戰用(河川長7km)
希望事項	<p>(1) 概知砂洲及水深之情形</p> <p>(2) 敵岸地形及交通綫之狀態(其知從長需要3000m)</p> <p>(3) 我岸縱長約1000m</p>
計劃 (略表) A	<p>攝影單元之決定可依各種俯角收察曲線表決定之設高度150m 俯角30°攝影點距離為2500m適合30°俯角之縱長等於2.5H 即$1500m \times 2.5 = 3750m$近幅等於$1500 \times \frac{7}{10} = 1500m$ 故敵岸約等於2750m 需用乾板數可依其中央幅員$1.5 \times 1500m = 2250m$ $7K.m \div 125 = 6$攝影點距離等於於$1500 \times 1.7 = 1550m$</p>
計劃 B (計劃器)	<p>上 可依斜照相攝影計畫器計畫五萬分之一地圖上或透明紙</p>

空中照相

二 十 六 圖

九 圖

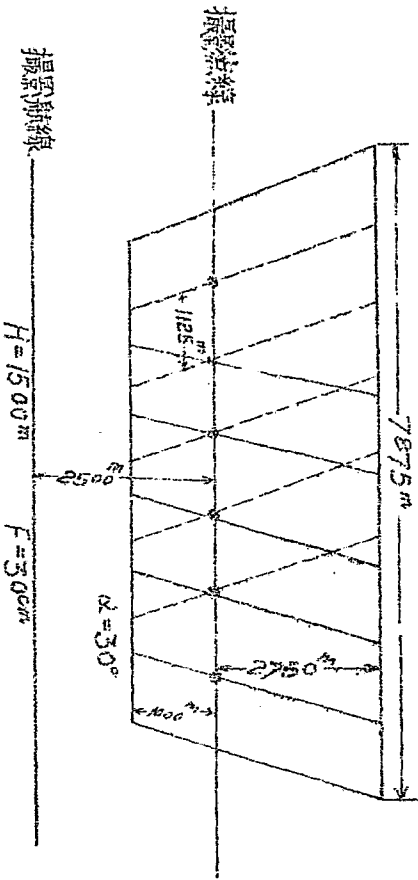
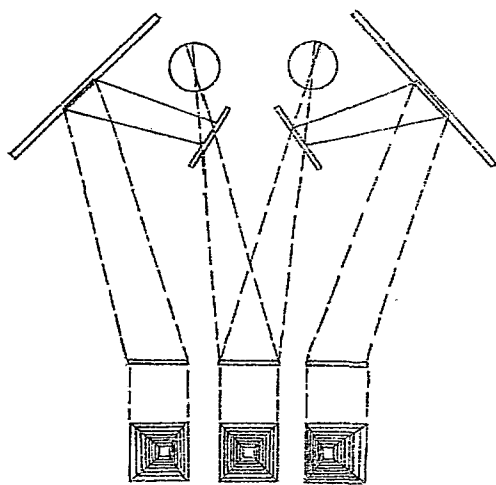


圖 七 十 二

空
中
照
相

雙
眼
之
折
光



附表三 空中照相記錄單 日期 年 月 日

命令時刻：午 後	前 時分	第 號攝影組	天候：	任務 第 號		
				偵	想	
出發時刻：午 後 <td>前 時分 <td>飛機 第 號</td> <td>式 號</td> <td>鏡頭：</td> <td></td> </td>	前 時分 <td>飛機 第 號</td> <td>式 號</td> <td>鏡頭：</td> <td></td>	飛機 第 號	式 號	鏡頭：		
着陸時刻：午 後 <td>前 時分 <td>照相機第 號</td> <td></td> <td></td> <td></td> </td>	前 時分 <td>照相機第 號</td> <td></td> <td></td> <td></td>	照相機第 號				
攝影目標	高度	時刻	露 出 諸 元		攝影數目	備 考
			縮光器	濾光器		
1						
2						
3						

空中照相

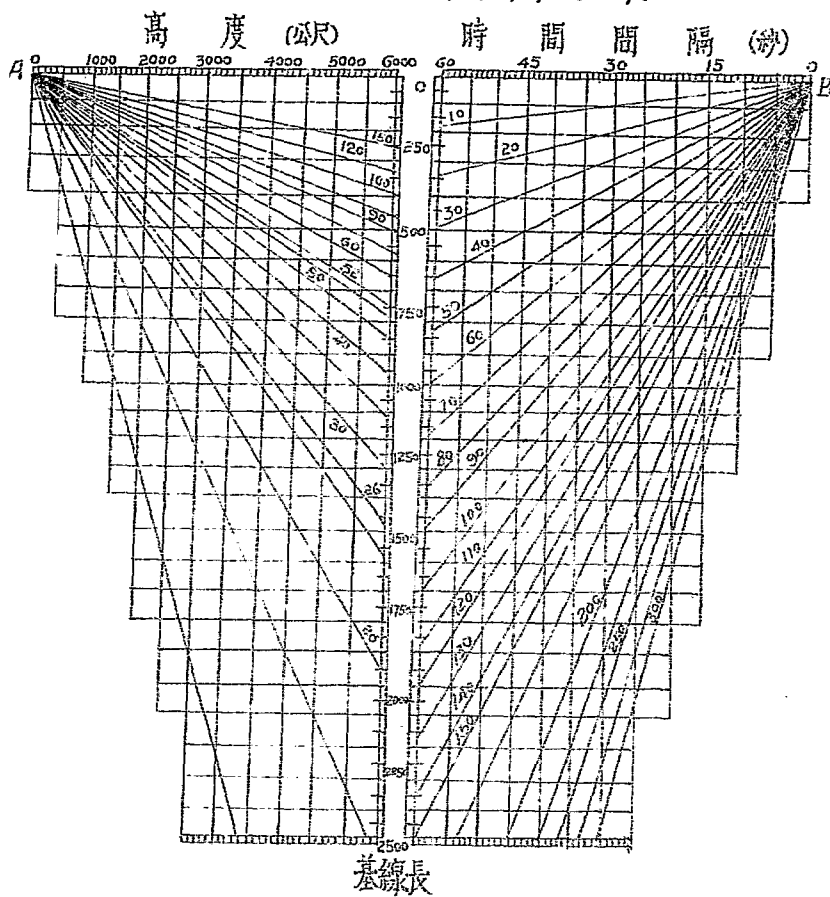
4										
5										
6										

照相感想記入要圖

<p>欺片記錄：：有效攝影數目：：</p> <p>第一次底片至出時間：：收測印日：時份數</p> <p>月日時分</p> <p>緊急至出份數：完成時刻：午_前時分</p> <p>普通至出份數：完成時刻：午_後時分</p> <p>印疊紙片：失敗數目</p> <p>失敗原因</p> <p>備</p> <p>考</p>	
---	--

集領字 巨	角	近邊至攝鏡邊至攝 影點之距離						
		A	B	C	D	E	F	G
30 cm 18 × 24	60°	.82	.93	1.19	.75	.34	.43	.77
	45°	.91	1.132	1.69	1	.47	.85	1.32
	30°	1.11	1.60	3.47	1.73	.76	2.5	3.26
	20°	1.36	2.35	16.0	2.74	1.30	14.46	15.82
26 cm 18 × 24	60°	.92	1.06	1.40	.75	.38	.58	.96
	45°	1.04	2.26	2.14	1	.52	1.05	1.57
	30°	1.22	3.20	2.84	1.73	.84	3.44	4.28
	20°	1.48	2.70	∞	2.74	.47	54.59	56.06
25 cm 14 × 18	60°	.75	.83	1.01	.57	.3	.41	.71
	45°	.84	1.03	1.44	1	.42	.7	1.12
	30°	1.03	1.44	2.77	1.73	.72	1.91	2.63
	20°	1.29	2.11	8.00	2.74	1.6	8.01	9.24

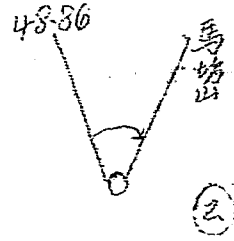
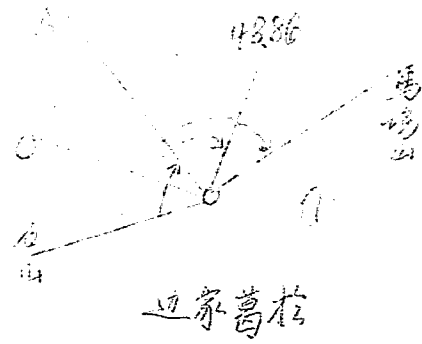
垂直雙眼照像之基線及攝影時間間隔求知表



A側斜線之數 (公尺) 為焦點距離 (公分)
 B側斜線之數為飛機時速 (公里) 此表於連續照相時亦可適用

第四測量班

站外

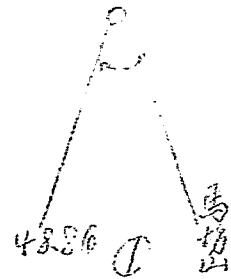


51.94 站

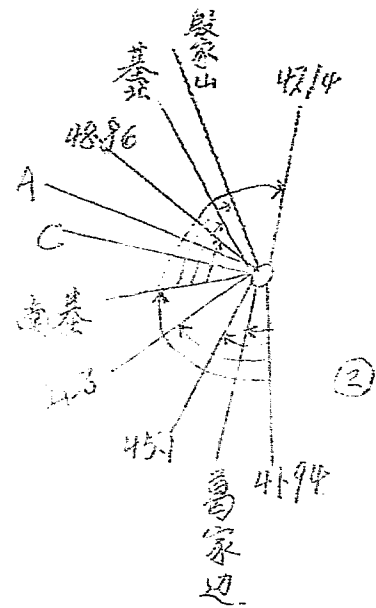


第三測量班

站外

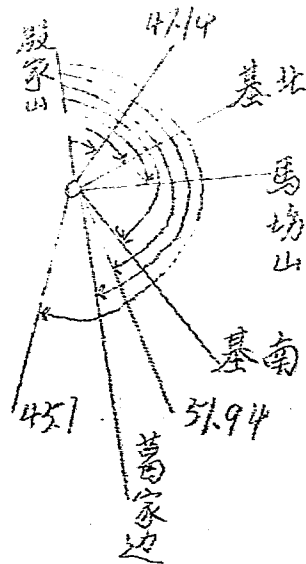


山坊馬村

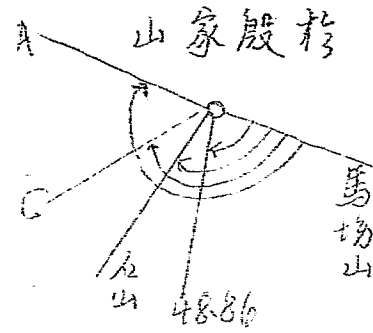


第二測量班

站外

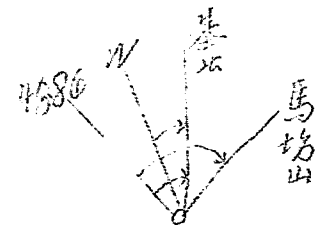


山家殷村

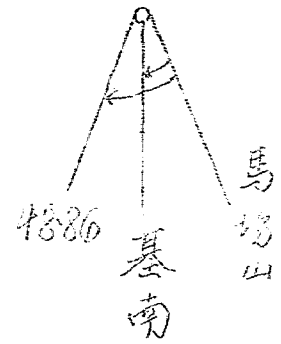


第一測量班

南基村



北基村



附表一

空中照相諸元表

照相機 種類 比例尺	焦點距離21cm(8吋)			焦點距離30cm(12吋)			焦點距離50cm 乾片或軟片面積 18×24cm		
	軟片面積18×23cm			軟片面積18×24cm					
	高度	收容面積		高度	收容面積		高度	收容面積	
	短邊18	長邊23		短邊18	長邊23		短邊17	長邊23	
四百分一	84	72	92	120	72	92	200	68	92
六百分一	136	108	138	180	108	138	300	102	138
八百分一	168	144	184	240	144	184	400	136	184
一千分一	210	180	230	300	180	230	500	170	230
一千五百分一	315	270	345	450	270	345	750	255	345
二千分一	420	360	460	600	360	460	1090	340	460
二千五百分一	525	450	575	750	450	575	1250	425	575
三千分一	630	540	690	900	540	690	1500	510	690
三千五百分一	735	630	805	1050	630	805	1750	595	805
四百分一	840	720	920	1200	720	920	2000	680	920
四千五百分一	945	810	1035	1350	810	1035	2250	765	1035
五千分一	1050	900	1150	1500	900	1150	2500	850	1150
五千五百分一	1155	990	1265	1650	990	1265	2750	935	1265
六百分一	1260	1080	1380	1800	1080	1380	3000	1020	1380
六千五百分一	1365	1170	1495	1950	1170	1495	3250	1105	1495
七百分一	1470	1260	1610	2100	1260	1610	3500	1190	1610
七千五百分一	1575	1350	1725	2250	1350	1725	3750	1275	1725
八百分一	1680	1440	1820	2400	1440	1820	4000	1360	1820
八千五百分一	1785	1530	1935	2550	1530	1935	4250	1440	1935
九百分一	1890	1620	2070	2700	1620	2070	4500	1530	2070
九千五百分一	1995	1710	2185	2850	1710	2185	4750	1615	2185
一萬分一	2100	1800	2300	3000	1800	2300	5000	1700	2300
一萬一千分一	2310	1980	2530	3300	1980	2530	5500	1870	2530
一萬二千分一	2520	2160	2760	3600	2160	2760	6000	2040	2760
一萬三千分一	2730	2340	2990	3900	2340	2990	6500	2210	2990
一萬四百分一	2940	2520	3220	4200	2520	3220	7000	2380	3220
一萬五千分一	3150	2700	3450	4500	2700	3450	7500	2550	3450
一萬六百分一	3360	2880	3680	4800	2880	3680	8000	2720	3680
一萬七百分一	3570	3060	3910	5100	3060	3910	8500	2890	3910
一萬八百分一	3780	3240	4140	5400	3240	4140	9000	3060	4140
一萬九百分一	3990	3420	4370	5700	3420	4370	9500	3230	4370
二萬分一	4200	3600	4600	6000	3600	4600	10000	3400	4600

