最新俄式射擊法

王和華題

序

本書篇幅雖小，但取材甚爲新穎，堪供砲界之研究，對於抗戰之供獻實非淺鮮，茲將本書內所載各射擊法之優點列下：

1.儉省彈藥，又極精確。

2.轉移射擊，尤爲迅速。

3.無論對遮蔽目標抑或暴露目標，絕不影響射擊。

4.各法之運用既簡單，而法則又不繁雜，一視了然。

5.不必一定向目標作試射。

6.勿須導射彈於觀目線上。

本書內各法盡地形敵情之可能，以二觀測所爲有利，對於攻擊抑或防禦，採用此法，均無不妥之處，山地之眼交會法，及平坦地之方眼交會法，雖勿須測地成果，但其效果異常精確，尤其現在中國之砲兵如能採用本書內之各射擊法，益爲有利，本書編者，爲使讀者便利起見，每射擊法之學理，均附有詳圖，更用數學之解釋以資讀者參考，曾按本書實彈射擊，結果均極良好，砲校鄒教育長曾親自參加實彈射擊，對於各法之效果，頗蒙贊許。

本書係本人親自講授，經王君王書譯釋均甚妥洽，本書如有譯授不當之處，敬希讀者與以賜教爲感：

勃里索夫識於砲兵學校

一九三九年，四月

1.格蘭佛法之方向判定尺每段代表5¯距離判定尺每段代表50公尺，故方向修正20¯則分四段，修正 40¯則分八段，距離修正200公尺亦分四段，修正400公尺，亦分八段。

2.僅見彈烟或因觀測者一時疏忽未見彈着。切勿作觀測基準，寧可再發一發。

3.俄式方向盤一圓周爲6000分畫，距離每分畫代表50公尺。

序

自神聖抗戰大纛豎起後，敵人想吞併中國，獨霸東亞，威脅世界之野心，已給吾人英勇犧牲之結果，完全予以粉碎，此次戰爭吾人所負之使命，至深且鉅，對我國而言，在求民族之獨立解放，對世界而言，在保障人類永久之安寧與和平，雖年餘以來，整個疆土迭有淪陷，然勝利之取得，為期已非遠矣，只待吾人之孜孜致力焉。

現代戰爭，勝利之爭取，寓於精神者半，寓於兵器者半，而兵器中，火砲又佔其主要之地位，吾國夙以積弱，每因國家財力之枯竭，未能致力於砲兵之改良，是以今後戰勝敵人唯一之要素，則在從事於砲兵技能之深討，火砲之改進焉，程君岳，平日在校，孜孜苦讀，常未稍懈，其用心之苦，良可致佩，茲就其平日顧問講授心得，編纂是書，求序於余，余覺其內容新穎，頗合我國抗戰國情，特為之介紹，以饗我同好云，是序。

民國二十八年三月金鏡淸識於都勻砲兵學校

自序

砲兵爲軍中之骨幹，已成不可移之定論，降自大戰以還，強大國家，從事於砲兵之改進者，日新月異，勢有一日千里，吾國向以固步自封，一切皆瞠居人後，自抗戰以來，我國砲兵每不能發揚其至大之効力，推其原因，一以火器之不足，一以技能之不如人，個人深感於斯，故竟就平日受課心得，記述是書，以爲我砲兵界同志自修之參考，借鏡他山，容或有助，自慚學識非薄，書中錯誤，在所難免，尚希海內賢達，諸師好友，有以教之。

自整理此書後，有以下之感想：

1. 格蘭佛法因無須測地成果或精密地圖，除兩個觀測所爲其弊外，最適合我國國情之使用。
2. 方格網法，解析法皆須精密地圖或測地成果，但方格網法，學理不易明瞭，且其理論根據不如解析法之精確，故以採用解析法爲最佳。
3. 此三法皆須二個觀測所爲其弊，但能節省時間，節省彈藥，遠非他法所能及，於我國情，頗能適合，若我國砲兵連通信器材，裝備完全，則使用此法，亦不感困難。

4.但因地形之限制，與因器材裝備補充之不易，確有時不能用兩個觀測所者，故遠隔一二三法並不因採用此法而減其價值，砲兵軍官對此諸法及遠隔一二三法倘皆能使用純熟，則當可運用自如矣。

5.山地射擊法，最適合我國現在抗戰之局勢，因戰場大部已在崇山峻嶺間也。

6.格蘭佛法及山地射擊法之學理根據，憑思考力即可推知其精確，無須公式之證明。

此書多蒙顧問勃里索夫先生・翻譯官王先生，及胡總隊長雄，朱教官煥文之熱心指導，王處長賜以書名，金研究委員爲之作序，姚兄家薪之鼓勵，僅於卷頭略誌數語，以表謝忱：

二十八年三月十七日程岳謹識於都勻砲校普通科

目 錄

一，格蘭佛法

二，方格網法

三，解析法

四，由地射擊法

附錄一：各種狀況公式之證明

附錄二：蘇聯遠隔觀測諸元之決定

附錄三：遠隔觀測射擊法中各種公式之證明

附錄四：砲兵學校教官研究蘇聯射擊法之各種計劃及圖表

附錄五：空中觀測射擊

附錄六：俄式方向盤之說明及向賦與法

格蘭佛法 （平坦地交方眼交會法）

一、實施前說明：

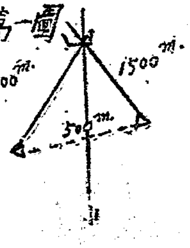
1、此法最簡單，無須用精密地圖及測地成果。故基準砲位置，觀測所，原點，目標等不標定在地圖上也可射擊。

2、此法用兩個觀測所，但兩個觀測所所使用之觀測器材，不一定要皆用剪形鏡觀測，一個用剪形鏡觀測，一個用方向盤或雙眼鏡觀測也可。

3、兩個觀測所須在砲目線之兩側。

4、兩觀測所之間隔不得小於最遠觀目線之四分之一。否則頂角過小，易生誤差。（例第一圖）

第一圖



右觀目距爲1500m。

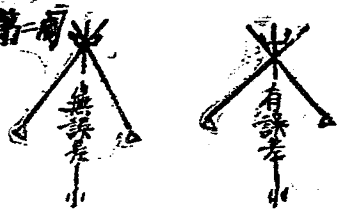
左觀目距爲2000m。

則左右觀測所之間隔不能小於500m。

5、兩個觀測所之視線要交於一點。否則必生誤差，其方法，兩個觀測所，可約定某點爲觀測基準點。（第二圖）

6、砲車位置要在兩觀測所之間，雖不一定要在正中間，

第二圖



但亦不可偏於一側。

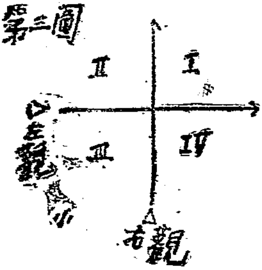
7·兩觀目線所成之夾角約小於直角，但格蘭佛線劃恰成直角，實際上與此毫無關係。

8·射擊前，陣地用電話通知主觀測所，報告「發射了」，同時主觀測所應即用電話通知補助觀測所，以便一齊觀測。

9·第一發射彈若偏差過大，　過50 ，以上時。則作廢彈，不採用此彈作判定尺，重新修正射擊，以便採用作判定尺。

10本法使用之方格網分爲四象限（第三圖），如第一發射彈落於II或IV 象限內，僅修正方向，不修正距離，其修正之目的，在使第二發射彈落於對頂之象限內，而作方向判定尺。

第三圖



如第一發射彈落於I或III象限內，則僅修正距離不修正方向，其修正目的，亦在使第二發射彈落於對頂之象限，內而作距離判定尺

11如第二發射彈修正方向，則第三發射彈修正距離。如第二發射彈修正距離，則第三發射彈修正方向。依此

三發射彈，作方向及距離判定尺。

12修正方向之標準，兩觀測所觀測方向偏差量皆在20⁻以內，則修正20⁻，兩觀測所觀測方向偏差量有一大過20⁻者則修正40⁻，距離修正量，概用400公尺夾叉。

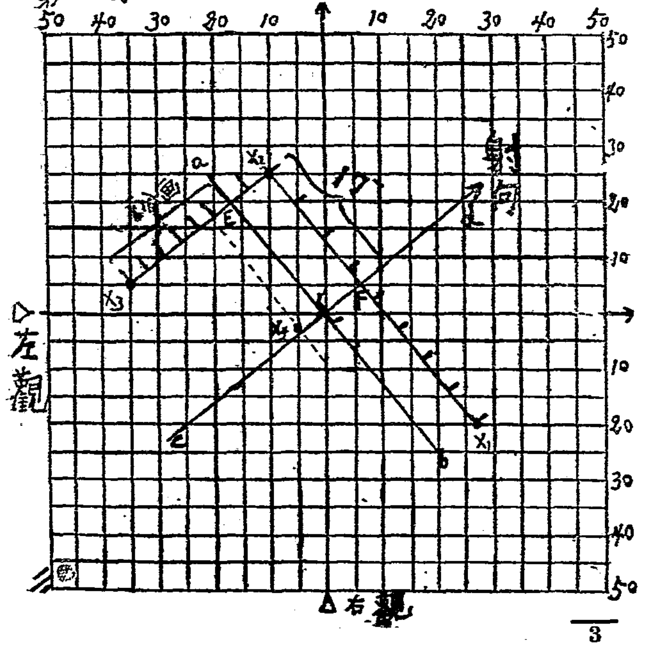
二•準備事項：

1•射擊前須準備方眼格紙，直尺，三角板，鉛筆等。

2•在方眼格紙之中央，畫縱橫兩直線，其交點卽爲目標位置，縱線爲右觀測用線，横線爲左觀測所用線，縱線之上端，横線之左端，各畫一箭頭以表示方向，在縱線之下註以右觀測所，横線之左註以左觀測所。(第四圖)

3•每方格代表五密位

第四圖



3.準備射擊記錄表

發射次序	口令	彈號	觀測結果	
			左觀	右觀
1	亚號表尺，圓頭榴彈，着發信管，第一砲發射，以原點分畫向右54ˉ，80分畫高低十10，待一。	1	+20ˉ	27ˉ
2	向左40，原距離一發	2	—25ˉ	—10ˉ
3	72分畫一發	3	—5ˉ	—35ˉ
4	向右17，78分畫四發，	4 5 6 7	+3ˉ	—5ˉ
5	79分畫四發			

註：此為7.62cm野砲之口令

三・實施方法：

1・基準砲發射第一發後，兩觀測所同時觀測此彈之偏差。補助觀測所將觀測偏差量，由電話告知主觀測所，連長根據兩觀測所之偏差量，決定於方眼格上如X1，點因第一發右觀測所觀測偏右27ˉ，按前規定，故即下達「向左40ˉ，原距離一發」之口令。由兩觀測所觀測之差量，又決定×2點，將×1×2連成一直線，且將此線分為八段，則每段代表五密位，此線即名為方向判定（梯）尺，查此直線較目標為遠，故減距離，按規定取400公尺夾叉、故下「72分畫一發」之口令，（蘇聯表尺每分畫代表50公尺）按兩觀測所觀測之差量，又決定×3點於圖上，連×2×3為一直線，亦分為7段，則每段代表一分畫（50公尺）此

線名爲距離判定尺。

2. 過目標作ab平行於×1×2，cd平行於×2×3，此cd線卽爲基準砲之射向，畫箭頭以表示之。

3 cd線交×1×2於F點，故判定第三發射彈皆偏左17.a

d線交×2×3於E點，故判定第三發射彈近6分畫。

4 根據以上之判定結果，而下順射之口令「向右17.78分畫四發」，順射時每隔30秒發射一發，俾射彈觀測容易，此四彈偏差之平均值，左觀測所爲+3 $\left(\frac{+4-1+5+4}{4}\right)$，右觀測所爲 $5^{-}\left(\frac{-15-5-4+4}{4}\right)$，決定於圖上爲×4點。再將此點對目標之偏差加以修正順射一次則必得二遠二近或三近（遠）一遠（近）之結果，繼之卽施行効力射。

5. 効力射倘非平行射向而分集火時，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ砲宜先平行射向各放一發，以檢驗射向是否平行，然後各砲再修正其分集火量。

四．格蘭佛法之利害！

利1.無須用精密地圖或測地成果。

2.試射僅用三發射彈，再以四發射彈順射，求出其偏

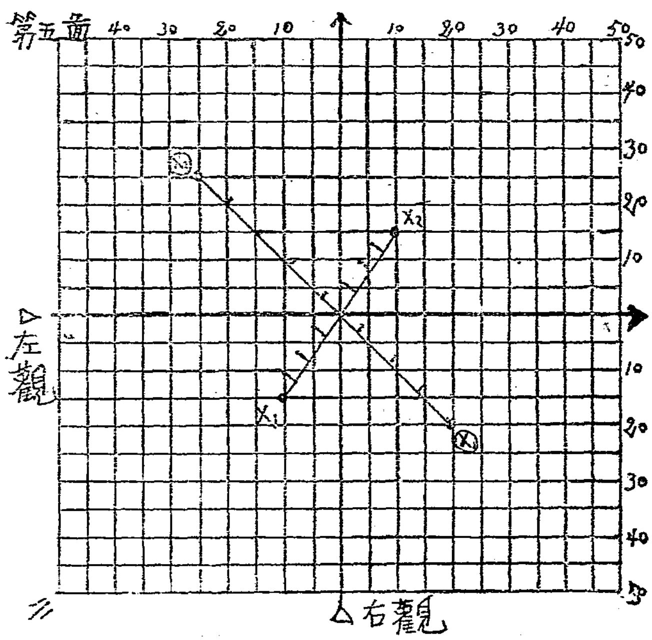
差量之平均值，卽可决定精密表尺。故能節省子彈及時間。

害1. 用兩觀測所，連絡困難。

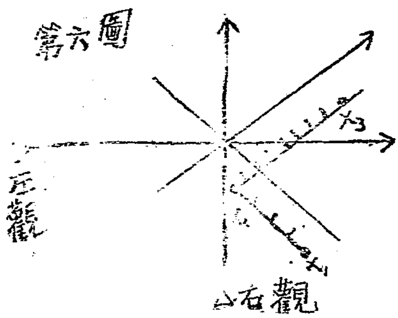
2. 兩觀測所之人員能力各異。觀測易生誤差。

五．特例之處置：

1. 方向好（距離好）只修正距離（方向）而行順射，不發射第三發之情況（第五圖）



發射次序	口令	彈號	觀測結果	
			左觀	右觀
I	取原點分畫向左80・60分畫，高低十20，待一・	1	+15¯	−10¯
2	68分畫一發	2	−15¯	+10¯
3	64分畫四發			
1	取原向右64 72分畫，高低十20，待一・	1	+20¯	+20¯
2	向左40・原距離一發	2	−25¯	−25¯
3	向右22，原距離四發			



第六圖

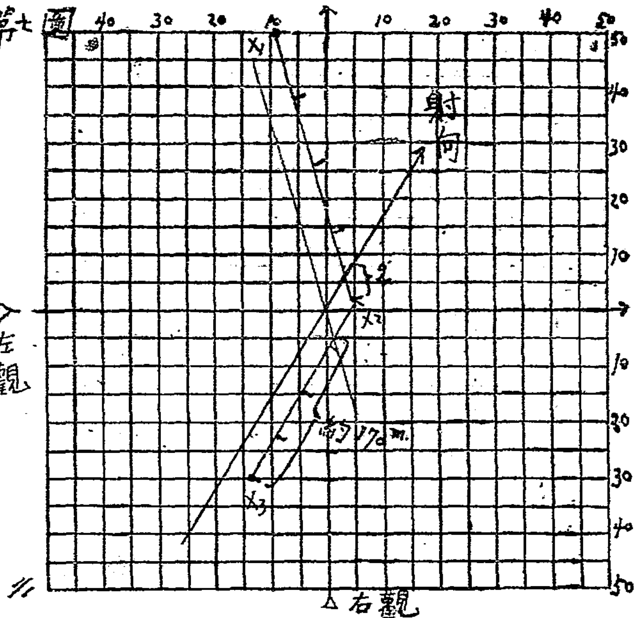
.2三角形X1X2X3未包含目標時（第六圖）

如圖X1X?在一象限內，也可發第三發射彈作距離及方向判定尺・以求對目標之修正量・但因三角形X1X2X3未包含目標，故其精度稍差。

六・實彈射擊之實例：

本校於本年春特在寬裘鎮石門外用實彈研究此法之確否・茲將其射擊成果記之於下・（第七圖）

第七圖

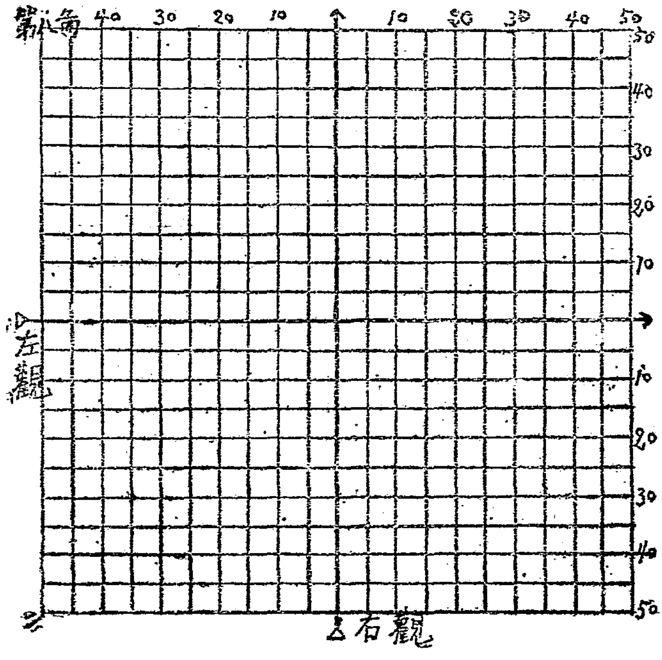


發射次序	口令	彈號	觀測結果	
			左觀	右觀
1	Ⅱ號裝藥，榴，瞬，第　砲發射・㪅原點分劃向左80。¯2800，高紙十3，待一。	1	+10¯	不見
2	原距離一發	2	+30¯	不見
3	3000一發（因地形關係故加距離）	3X1	—50¯	—9¯
4	向右20。¯原距離一發。	4X2	—2¯	+5¯
5	2800一發	5X3	+30¯	—14¯
6	向左2，¯2975四發	6	靠	近

註：1.用卜福斯山砲

2.按規定第四次修正應向右40‾，第五次距離修正應2600一發。但爲與方向交會法對照研究起見，故方向修正 20‾，距離修正 200 公尺。可是其精度仍很精確。

七、附方格紙及射擊記錄表。（第八圖）



發射次序	口令	彈號	觀測結果	
			左觀	右觀

方格網法

一、實施前說明：

1.此法須用測地成果或用精密地圖，且基準砲，觀測所，原點，目標諸關係位置要能標定於圖上，以求出觀目線與砲目線所成之夾角d_1，d_2，及觀目距離n_1，n_2砲目距離X。

2.夾角d之大者爲d_2，小者爲d_1，其理由參看公式之證

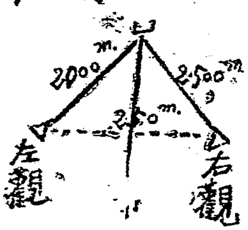
明，由圖上視之，卽可一目了然。

3.觀目距離n1，n2以d而定。夾角d1卽n1夾角d2卽n2.

4.兩觀測所之間隔，不能小於最大觀目線之十分之一。

否則頂角過小，而生誤差。（第九圖）

第九圖



右觀目距爲2500公尺

左觀目距爲2000公尺

則左右觀測所之間隔不能小於250公尺。

5.兩個觀測所並不一定要在砲目線之兩側。

6.兩個觀測所使用觀測器材亦同格蘭佛法之規定。

7.觀測要領，如選定觀測基準點，用電話通知，注意一齊觀測，皆同格蘭佛法之規定。

8.偏差量超出方格眼外時，每格代替2密位，5密位，10密位皆可，同時方向及距離判定尺，亦按比例而增加其倍數。

9.第一發射彈偏差過大時，如方向　過30密位，距離過5分晝（卽250公尺）以上。此因測地成果之不精確。可修正射向或距離若干，使射彈靠近目標後，再用

方格網法修正爲要。

10.如初發射彈不能觀測其彈着點時，即發第二發第三發觀測之·倘仍觀測不見，則修正方向或距離。

11.使用此法，有四個公式·其學理來源在六節中證明之·比四個公式如下：

$$Kd=10\frac{n2}{n1} \quad ; \quad Md=10\frac{n2}{X}$$ 爲方向判定尺

$$Kg=Kd\frac{d1}{d2} \quad ; \quad Mg=10\frac{n2}{d2}$$ 爲距離判定尺。

二·準備事項：

1.射擊前準備方眼格紙，三角板，射擊記錄表等。

2.射擊前須先測出觀目距離n1，n2，觀目夾角d1，d2及砲目距離X（第十圖）

例：d1=100⁻

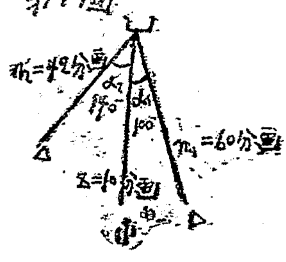
d2=100⁻

n1=60分畫

n2=42分畫

X =60分畫

第十圖



3.根據以上諸元、代入公式，求出其値。

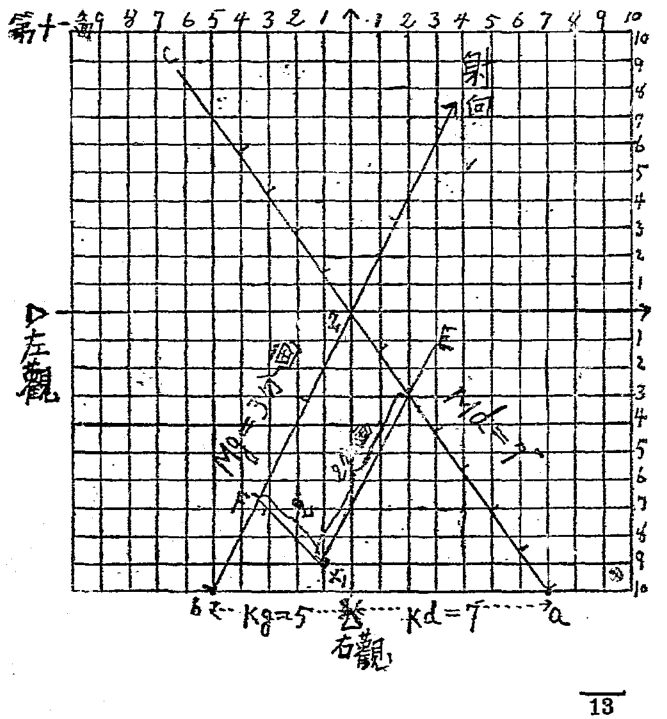
$$Kd = 10\frac{n2}{n1} = 10\frac{42}{60} = 7 \quad ; \quad Md = 10\frac{n2}{X} = 10\frac{42}{60} \fallingdotseq 7$$

$$Kg = Kd\frac{d1}{d2} = 7\ \frac{100}{140} = 5 \quad ; \quad Mg = 10\frac{n2}{d2} = 10\frac{40}{140} \fallingdotseq 3$$

4. 根據公式求出之值而決定於方格網上，（第十一圖）

a. 設每一方格爲一密位。

b. 在方格紙之中央畫縱橫兩直線，與格蘭法同一要領畫箭頭與註記右右觀測所，但在左觀測所視線下十個方格（密位）處，畫平行於該線之直線。



第十一圖

發次 射序	口　　　令	彈號	觀測結果	
			左觀	右觀
I	皿，榴，瞬，一•取原向左124•60分畫，高低十5.待一•	1	十9	—1
2	向左2，¯62分劃四發	2 3 4 5		

因Ka ≐7，沿縱軸向右取下七格決定a點，並連 az 線，az 卽Md名方向判定尺，因Md ≐7 密位，故分七段，每段代表一密位。

因Kg ≐5，沿縱軸向左取下五格決定b點，並連bz線，bz 卽Mg名距離判定尺，因Mg≐3，故分三段，每段代表一分畫（50^{m}.）。bz之線卽砲目線•

三•實施方法：

1. 發射第一發射彈後，將左右觀測所觀測之偏差量決定於圖上為X1點，並作X1E平行於bz，X1F平行於a z.則可判知方向偏右2密位，距離近2分畫（100公尺）故繼之卽下順射之口令「向左2¯，62分畫四發」

2. 順射之要領，與格蘭佛法同，亦用基準砲發射，求出此四發彈之平均偏差後，亦加以修正，繼之卽行効力射。

3. 効力射之要領亦同格蘭佛法。

四・方格網法之利害：

利：1.地圖精確時，或測地成果精確時，一發子彈卽可完成試射。

2.本法雖不及解析法精度良好，但較格蘭佛法之精度增進，不容易發生計算誤差。

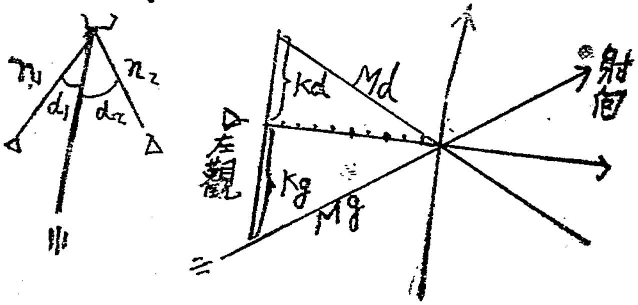
害：1.須有測地成果或精密地圖且基準砲，觀測所，原點，目標要能標定在圖上始可適用之。

2.學理不易明瞭，且各種情況圖式之不同，不便記憶。

五・各種情況之作圖：

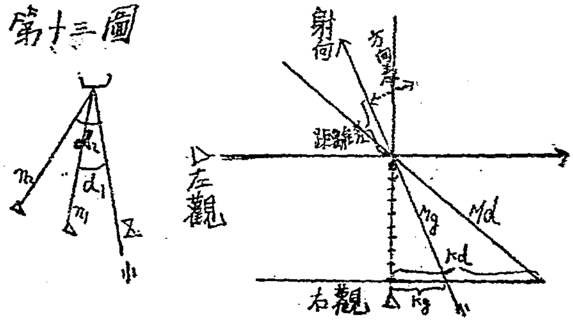
1.d1在砲目線之左側時，作圖後之狀況，（第十二圖）

第十二圖



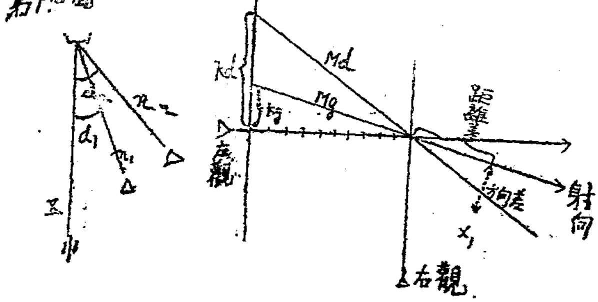
2.兩觀測所在射面之左側時，作圖後之狀況，（第十三圖）

第十三圖

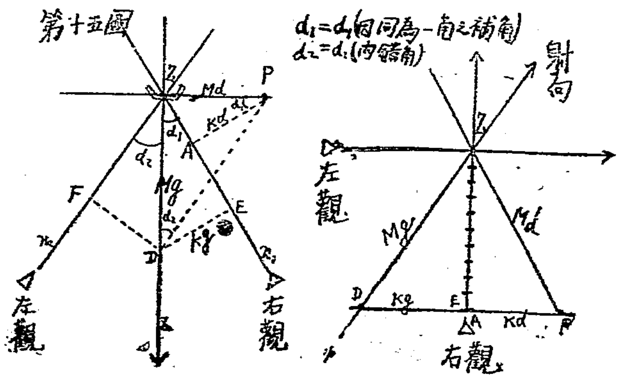


3.兩觀測所在射面之右側時，作圖後之狀況（第十四圖）

第十四圖



六・公式之證明：（十五圖）



作圖法

取P點，作PA垂直於ZE，作PD平行於ZF交X線於D點，

作DE垂直於ZE，作DF垂直於ZF。

又設DZ二Mg（距離判定尺）；DE二Kg

ZP二Md（方向判定尺）；PA二Kd

n2二左觀測所觀目距分畫數

n1二右觀測所觀目距分畫數　△X二50公尺

1.在三角形DFZ內，求證Mg二10$\frac{n2}{d2}$

蓋sind2二$\frac{DF}{DZ}$故DZ二$\frac{DF}{\sin d2}$……………………………（1）

DF：$10 = n2\triangle\times : 1000$（此是約數）

即 $DF = \frac{10n2\triangle\times}{1000}$ ……………………………（2）

將（2）式代入（1）式即得 $DZ = \frac{10n2\triangle\times}{1000\sin d2}$ ……（3）

假設d2甚小時，則 $\cos d2 \doteq \cos Q = 1$

則 $1000\sin d2 = 1000\frac{\sin d2}{\cos d2} = 1000\tan d2 = 1000\frac{d2}{1000} = d2$ …（4）

將（4）式代入（3）式，即得 $DZ = Mg = \frac{10n2\triangle\times}{d2}$ 爲公尺數

以△×除之即得分畫數　故 $Mg = 10\frac{n2}{d2}$ ~ II

2.在三角形αZE內，求證 $Kg = \frac{n1}{n2}\frac{d1}{d2} = Kd\frac{d1}{d2}$

證 $\sin d1 = \frac{DE}{DZ}$；即 $DE = DZ\sin d1$ ……………………（5）

將（3）式代入（5）式即得 $DE = \frac{10n2\triangle\times\sin d1}{1000\sin d2}$

$DE : Kg = n1\triangle\times : 1000$

即 $DE = \frac{n1\triangle\times Kg}{1000}$ ……………………………（6）

由（5）式及（6）式得 $\frac{10n2\triangle\times\sin d1}{1000\sin d2} = \frac{n1\triangle\times Kg}{1000}$

卽 $Kg = \frac{10n2sind1}{n1sind2}$

設d1d2甚小時，則 $\frac{sind1}{sind2} = \frac{d1}{d2}$：又因 $Kd = 10\frac{n2}{n1}$

故 $Kg = 10\frac{n2d1}{n1d2} = Kg\frac{d1}{d2}$ ||

3.在三角形PZD內，求證 $md = 10\frac{n2}{X}$

證：$tand2 = \frac{PZ}{ZD}$；卽 $PZ = ZDtand2$ ……………（7）

將（3）式代入（7）式，卽得 $PZ = \frac{10n2\triangle\times tand2}{1000sind2} =$

$\frac{10n2\triangle\times}{1000cosd2}$ ……………………………………（8）

因d2小時 $cosd2 \doteqdot 1$. 故 $PZ = \frac{10n2\triangle\times}{1000}$ ……（9）

$PZ : Md = x : 1000$（此是約數）卽 $Md = \frac{PZ1000}{X}$ …（10）

將（9）式代入（10）式卽得 $Md = 10\frac{n2\triangle\times}{X}$

同理以△×除之，卽得 $Md = 10\frac{n2}{X}$ ||

4.在三角形PAZ內，求證 $Kd = 10\frac{n2}{n1}$

證：$casd1 = \frac{pA}{PZ}$ 卽 $PA = PZcosd1$ ……………（I1）

將(8)式代入(11)式卽得 $PA=\frac{10n2\triangle\times\cos d}{1000\cos d2}$ …(12)

同理 $PA : Kd = n1\triangle\times : 1000$

卽 $Kd=\frac{PA1000}{n1\triangle\times}$ ……………………………(13)

將(12)式代入(13)式卽得 $Kd=\frac{10n2\triangle\times\cos d1 1000}{1000\cos d2 H1\triangle\times}$

$$=\frac{10n2\cos d1}{n1\cos d2}$$

因 $\frac{\cos d1}{\cos d2}$ 在d1及d2甚小時爲1.

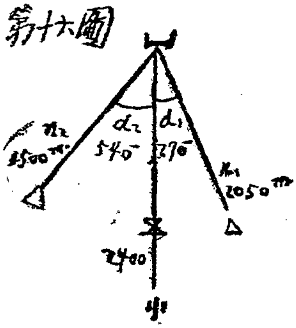
故 $Kd=10\frac{n2}{n1}$ ||

七・實彈射擊之實例：

本校於本年二月十七日，在鹿寨鎮西門外，用實彈研究之實例記之於下：

1.由觀測組先舉行測地，其對某目標之測地成果，記之於下

第十六圖



$d1=270^-$

$d2=540^-$

$n1=2050m.$（41分畫）

$n2=1500m.$（30分畫）

$x=2400m.$（48分畫）

2.射擊組根據測地成果，按公式計算出方向判定尺等諸值。

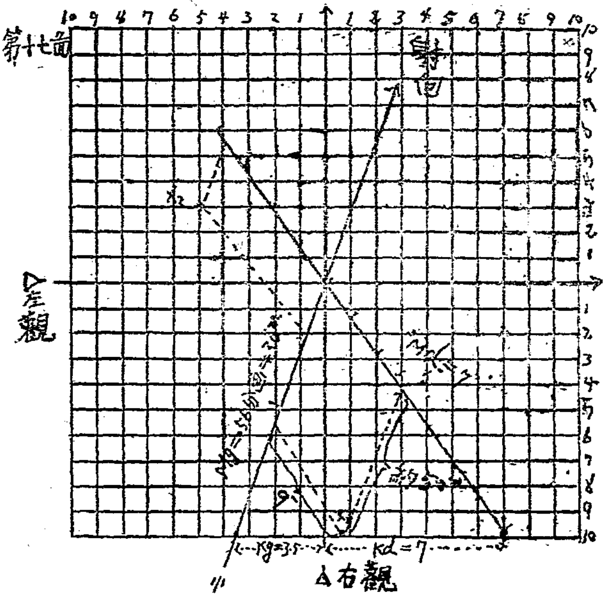
$$Kd = 10\ \frac{n2}{n1} = 10\ \frac{10}{14} = 7.1$$

$$Md = 10\ \frac{n2}{X} = 10\ \frac{30}{48} = 6.2$$

$$Kg = Kd\ \frac{d1}{d2} = 7\ \frac{270}{540} = 3.5$$

$$Mg = 10\ \frac{n2}{d2} = 10\ \frac{30}{540} = 0.56$$

3.將計算出諸値決定於圖上（第十七圖）



發次射序	口令	彈號	觀測結果		判決	
			左觀	右觀	方向	距離
1	亙號裝藥.榴.着.一。取原點分畫向右220.2400(應查射表下分畫數)，高低十7¯待一。	1	十30¯	十2¯	十9¯	近50m
2	向左9¯，2450四發	2345	3¯	—5¯	—3¯	近7m
3	向右3，原距離四發	67	靠近			

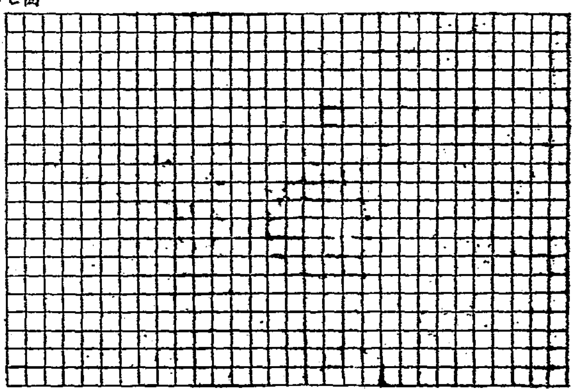
註：1.用11公分五榴彈砲

2.在方格網上×1，發位置之決定，係以一格代3密位，

故方向及距離判定尺，亦增大三倍，

八，附方格紙及射擊記錄表，（第十八圖）

第十八圖



$d_1=$　　$d_2=$

$n_1=$　　$n_2=$

$X=$

$$Kd=10\,\frac{n_2}{n_1}=$$

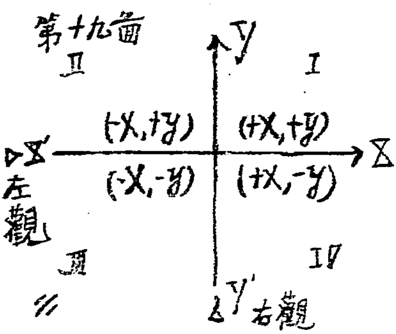
$$Md=10\,\frac{n_2}{X}=$$

$$Kg=Kd\,\frac{d_1}{d_2}=$$

$$Mg=10\,\frac{n_2}{d_2}=$$

發射次序	口令	彈號	觀測結果		判決	
			左觀	右觀	方向	距離

附：方格網及格蘭佛之座標決定便於記憶法



右觀測所註在y'之位置

左觀測所註在X'之位置

砲車位置在第三象限內

編者爲便於迅速能在圖上決定彈着點之位置，特定以下諸條，以期與數學上之決定座標同。註：但不適用於方格網法特種情況之作圖。

1.右觀測所之偏差量以X軸表之，偏左爲一X，偏右爲十X。

2.左觀測所之偏差量以y軸表之，偏左爲十y，偏右爲一y。

3.在第一象限，右觀測所偏右，故爲十X；左觀測所偏左故爲十y。

在第二象限，右觀測所偏左，故爲一X，左觀測所偏左故爲十y，

在第三象限，右觀測所偏左，故爲一X，左觀測所偏右故爲一y，

在第四象證，右觀測所偏右，故爲十X，左觀測所偏右

故爲一y，

4 爲便於判斷記憶起見，特擬定以下歌訣。

右右，左左，在第一象限，是遠彈。

右左，左右，在第二象限，是近彈。

右左，左左，在第三象限，是偏左彈。

右右，左右，在第四象限，是偏右彈。

5.偏左（右）之彈不易判斷遠近，故只做正方向。

在一，三象限是遠近彈，故修正距離。

解析法

一.實施前說明：

1.使用此法亦須有測地成果或精密地圖，且基準砲，觀測所，原點及目標諸關係位置要能標定在圖上。

2.使用此法也要用兩個觀測所。

3.兩觀測所之間隔，亦不得小於最大觀目線之十分之一。

4.觀目線與砲目線之夾角d1永遠爲右觀測所之夾角。

5.使用此法，偏差量皆由公式算出記於表格上，並不用觀方格網決定座標後始判定偏差量。

6.兩觀測所使用之器材，同上法之規定。

7.觀測要領亦同上法。

8.如初發彈不能觀測其彈着點時，亦同上法而發射第二發第三發，倘受地形限制，亦可略加修正，以期能觀測彈着。

9.初發彈方向偏差在30密位以上，距離偏差在5分畫以上，亦同上法修正發射之，使其靠近目標後，始將觀測偏差量代入公式，求出其偏差量。

10.使用此法，亦須先求出觀目距離n1，n2，觀目夾角d1，d2，及砲目距離X。

11.使用此法也有四個公式，其學理來源在六節中證明之，關於距離者

$$\left\{\begin{aligned} P &= \frac{n1}{d1+d2} \\ Q &= \frac{n2}{d1+d2} \end{aligned}\right\}$$

距離偏差量 $h = Pn - QL$

關於方向者

$$\left\{\begin{aligned} Q &= p\,\frac{d2}{X} \\ m &= Q\,\frac{d2}{X} \end{aligned}\right\}$$

方向偏差量 $B = pn + mL$

n爲右觀測所觀測之偏差量，L爲左觀測所觀測之偏差量。

12.倘測地成果良好，按此四公式算出之最大誤差不到2公尺。

13倘兩觀測所皆在砲目線之左側時，則d1，爲負，故m爲—m。

倘兩觀測所，皆在砲目線之右側時，則d2，爲負，故b亦爲—b。其理由在附錄中證明之。

14表中規定Q永遠爲負，其理由因公式中Q是負數。

二、準備事項。

1。射擊前準備特定之表格。

2。由測地或由圖上求出d1，d2，nI，n2及X，（第二十圖）

例：d1=60-

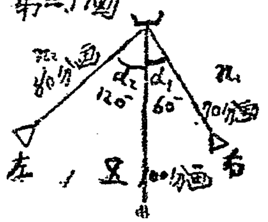
d2=120-

n1= 70分畫

n2 80分畫

X =100分畫

第二十圖



3，根據以上諸元，代入公式。

$$p=\frac{n1}{d1+d2}=\frac{70}{60+120}=4$$

$$Q=\frac{n2}{d1+d2}=\frac{80}{180}=44$$

$$b=p\ \frac{d2}{X}=44\ \frac{120}{100}=$$

$$m=Q\ \frac{d1}{X}=44\ \frac{60}{100}=\frac{1}{4}$$

4。根據公式求出之値而決定於表上。（第一表）

第一表

發射次序	左觀 $m=\frac{1}{4}$	右觀 $b=.5$	方向偏差量 B	左觀 $q=-.4$	右觀 $P=.4$	距離偏差量 h	口令	彈號
1	+15	+8		+15	+8		豆，圍標，瞄一。取原點向左3200。100分畫，高低+30。待一。	1試
	+3.75	+4	+7.75	-6	+3.2	-3分畫		
2	+3	-2		+3	-2		向左8，103分畫四發	2 3 4 5 効
	+.75	-1	+0	-1.2	-.8	-2分畫		
3							105分畫四發	6 7 8 9 効

三、實施方法。

1。發射第一發射彈後，左觀測所觀測偏右15密位，即

L＝15-，右觀測所觀測偏右8密位即n＝8̄，

代入公式：方向偏差量$B=mL+bn=\frac{1}{4}\times\bar{15}+.5\times\bar{8}=$

$7.75\doteq 8$

距離偏差量$h=Pn-QL=4.\times 8-4.\times 15=-3$分畫

根據此偏差量，加之以修正，即繼之行順射。

2。順射四發之結果，其平均偏差，左觀測所偏右3̄，

右觀測所偏左2̄同法求出方向偏差量爲，25̄，

此數甚微故不加修正，距離偏差量爲負二分畫故修正加

上二分畫，繼之即下105分畫四發，此次又順射之結果

，必得二遠二近或三近（遠），一近（遠）。

3。繼之卽行效力射，其要領同上。

四、解析法之利弊。

利1，此法較其他各法更加精確。

2。無須準備方格紙

弊1、須用計算，易發生錯誤。

五、特例：

1。兩觀測所在砲目線左側時之例；（第二表）（第二十一圖）

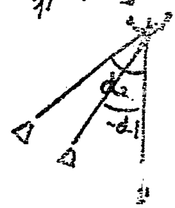
例 $d1 = 120^{-}$ $p = \frac{n1}{p1+d2} = \frac{60}{-120+280} = .4$

$d2 = 280 = f = \frac{n2}{d1+d2} = \frac{52}{160} = .3$

$n1 = 60$ 分畫

$n2 = 52$ 分畫 $b = p\frac{d2}{X} = .4\frac{280}{104} = 1$

第二十一圖



第二表

發次射序	左觀	右觀	方向偏差量	左觀	右觀	距離偏差量	口令	彈號
	−m=−3	b=1	B	g=−3	P=4	左		
1	−20⁻	+6⁻		−20⁻	+6⁻		具.圖稿.目標一。取原向左96。104分畫,高低+5⁻.待一。	1
	+6⁻	+6⁻	+12⁻	+6	+2.4	+1分畫		
2	−10⁻	−10⁻		−10⁻	−10⁻		向左12⁻,96分畫四發。	2 3 4 5
	+3⁻	−10⁻	−7⁻	+3	−4	−1分畫		
3							向右7⁻,97分畫四發	

$X = 104$分畫　$m = g\,\frac{d1}{X} = \cdot 3\,\frac{-120}{10\,4} = -0\cdot 3$

2. 兩觀測所在砲目線，右側時之例，（第三表）（第二十二圖）

$d1 = 300^{-}$　$p = \frac{n1}{1d + d2} = \frac{90}{300 +)-120)} = \cdot 5$

$d2 = -120^{-}$　$g = \frac{n\,2}{d2 + d1} = \frac{80}{180} = \cdot 5$

$n1 = 90$分畫
$n2 = 80$分畫　$b = p\,\frac{d2}{X} = .5\,\frac{-120}{140} = -\cdot 4$

$X = 140$分畫　$m = b\,\frac{d1}{X} = \cdot 5\,\frac{300}{140} = 1$

第二十二圖

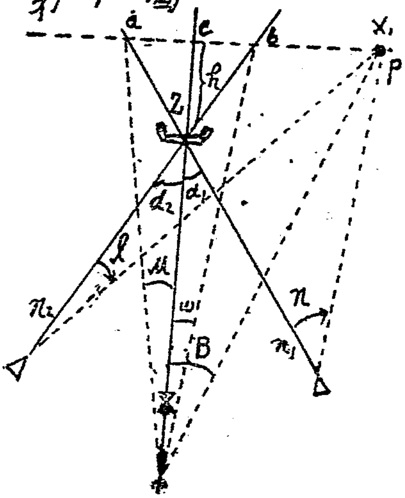
第三表

發射次序	左觀 m=1	右觀 -ℓ=-4	砲側偏差量 B	左觀 -g=-5	右觀 P=.5	砲車偏差量 B.S	口令	彈號
1	-10⁻	-20⁻	╳	-10⁻	-20⁻	╳	直閱標，彈一。取景向右174。140分畫，高低+3，待一。	1
╳	-10⁻	+18⁻	-8⁻	+5	-10	-5		
2			╳			╳	向右8⁻，145分畫四發	2 3 4 5
╳								

六、公式之證明（第二十三圖）

左圖第一發射彈落於P點則砲測所觀測偏右＋n，左觀測所觀測偏右＋L，砲車之偏差量爲偏右＋B，故應向右修正—B。

第二十三圖



在夾角d_1，d_2不大時，觀目線與砲目線之比可代替方向比用。

右觀測所之方向比

$$=\frac{n1}{X}$$

左觀測所之方向比

$$=\frac{n2}{X}$$

•1求證h＝Pn－gL

證：（一）如欲使第二發射彈落於右觀目線上（a點）

必須向左修正　n $\frac{n1}{X}$ ……………………（1）

此時射彈偏於砲目線之左M，故欲使第二發射彈落於砲目線上，必須向右修正M。

$\tan M = \frac{ac}{X+zc}$（因zc在此數中比較極微小，可略去不計。）

故$\tan M = \frac{ac}{X}$ 卽 $ac = X\frac{M}{1000}$

又因 $\tan d1 = \frac{ac}{h} = \frac{d1}{1000}$ ；即 $ac = \frac{hd1}{1000}$

故 $X = \frac{M}{1000} = h\frac{d1}{1000}$ ；即 $M = \frac{hd1}{X}$ ………(2)

但欲便第一發射彈落於砲目線上，必須可向左修正 -B。

故此 $-B = -n\frac{n1}{X} + h\frac{d1}{X}$ ……………(3)

(二)如欲使第二發射彈落於左觀目線上（b點），必須向左修正 $L\frac{n2}{X}$ ………………（4）

此時射彈〇於砲目線之右 w，故欲使第二發射彈落於砲目線上，倘須再向左修正 w。

同理 $\tan w = \frac{dc}{X}$ ；即 $bc = X\frac{w}{1000}$

又因 $\tan d2 = \frac{bc}{h} = \frac{d2}{1000}$ ；即 $bc = h\frac{d2}{1000}$

故 $X\frac{w}{1000} = h\frac{d2}{1000}$ ；即 $w = h\frac{d}{X}$ …………（5）

但欲使第二發射彈落於砲目線上，必須向左修正 -B。

故比 $-B = -L\frac{n2}{X} - h\frac{d2}{X}$ …………（6）

(三)由(3)式及(6)式可得 $-n\frac{n1}{X} + h\frac{d1}{X} = -L\frac{n2}{X} - \frac{d2}{X}$

即 $-nn1 + hd1 = -Ln2 - hd2$

即$h(d1+d2)=nn1-Ln2$

故$h=\frac{nn1-Ln2}{d1+d2}=n\frac{n1}{d1+d2}-L\frac{n2}{d1+d2}$ ....(7)

以$\frac{n1}{d1+d2}=p$；$\frac{n2}{d1+d2}=Q$

故$h=pn-QL$

(四)將(7)式h值代入(6)式則得$-B=-L\frac{n2}{X}-\Big(n\frac{n1}{d1+d2}-L\frac{n2}{d1+d2}\Big)\frac{d2}{X}$

$=-L\frac{n2}{X}+L\frac{n2}{d1+d2}-n\frac{n1}{d1+d2}\frac{d2}{X}$

$=-L\frac{n2}{X}\Big(1-\frac{d2}{d1+d2}\Big)-n\frac{n1}{d1+d2}\frac{d2}{X}$

$=-L\frac{n2}{X}\frac{d1}{d1+d2}-n\frac{n1}{d1+d2}\frac{d2}{X}$

故$B=n\frac{n1}{0}\frac{d2}{d1+d2}\frac{d2}{X}+L\frac{n2}{d1+d2}\frac{d1}{X}$ ....(8)

因$\frac{n1}{d1+d2}=p$：$\frac{n2}{d1+d2}=Q$

故$B=np\frac{d2}{X}+LQ\frac{d1}{X}$

今以$b=p\frac{d2}{X}$；$m=Q\frac{d1}{X}$

故$B = 6n + mL$ 川

七、實彈射擊之實例：

亦是本校在本年一月在鹿寨研究此法之實例，記之如下：

1．先由觀測組舉行測地其對某目標之測地成果，記之如下：

$d1 = 270$

$d2 = 540$

$n1 = 2050$公尺

$n2 = 1500$公尺

$X = 2400$公尺

註：1．用卜福山砲．

2．此諸元與前實彈射擊之例用方格網法者相等，卽對同一目標用兩個方法射擊讀者果細研究之，卽可知用方格網法不精確。

2．根據以上成果，按公式計算其值。

$$p = \frac{n1}{d1 + d2} = \frac{2050}{810} = 2.5$$

$$Q = \frac{n2}{d1 + d2} = \frac{1500}{810} = 1.9$$

$$b = P\frac{d2}{X} = 2.5\ \frac{540}{2400} = 0.6$$

$$m = g\frac{d1}{X} = 1.9\ \frac{270}{2400} = .2$$

註：倘距離不以分畫數代入公式，而以公尺數代入公式則所求出之距離偏差量，亦是公尺數

第四表

發射次序	左觀 m=-2	右觀 ℓ=-6	方向偏差量 B	左觀 ℓ=-13	右觀 p=25	距高偏差量 h	口令	彈號
1	-45	+32		-45	+32		II. 榴. 目標一。取原向右30, 2400, 高低+7, 待一。	1
	-9	+19.2	+10	+85	+80	+165		
2	+10	+39		+10	+39		向左10, 2250 四發 (平均偏差量 左觀+10 右觀+39)	2 3 4 5
	+2	+23.4	+25	-19	+97.5	+75		
3	-3	-2		-3	-2		向左25, 2175 一發	6
	-6	-1.2	-2	+5.7	-5	0		
4	-10	+14		-10	+4		原距離一發	7
	-2	+24	0	+19	+10	+29		
5.							原距離一發	8 靠近

八、附解析法射擊記錄表：（第二十四圖第五表）

$d1 =$ $\qquad P = \dfrac{n1}{d1 + d2} =$

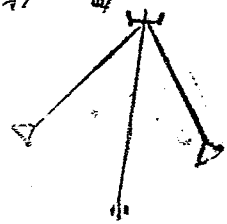
$d2 =$ $\qquad Q = \dfrac{n2}{d1 + d2} =$

$n1 =$

$n2 =$ $\qquad b = P\dfrac{d2}{X} =$

$X =$ $\qquad m = Q\dfrac{d1}{X} =$

第二十四圖



山地射擊法（山地方眼交會法）

一，實施前說明：

1. 此法僅用一個觀測所，觀測射擊

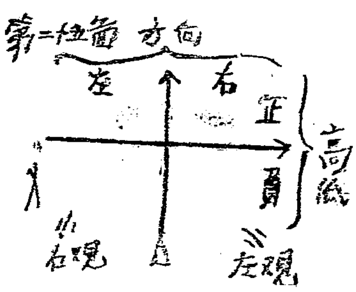
第五表

發射次序	左觀 m=	右觀 g=	方向偏差量 δ	左觀 g=	右觀 P=	距離偏差量	口令	彈號
			×			×		
×								
			×			×		
×								
			×			×		
×								
			×			×		
×								
			×			×		
×								
			×			×		
×								

2. 觀測所在砲目線左右側皆可。

3. 射擊諸元之決定與格蘭佛方法同，概略決定卽可。

4. 觀測要領，同放列觀，（觀測員用剪形鏡，連長用雙眼鏡），但在鏡中要同時迅速判定方向及高低之偏差量。



5. 第一發射彈若偏差過大，同格蘭佛方法修正之。

6. 使用之方格網，左右代表方向，上下代表高低方向每格代表5密位，高低每格代表1密位。

縱軸代表右觀測所時，陣地之位置則在左，縱軸代表左觀測所時，陣地之位置則在縱軸之右，（第二十五圖）

7•如第二發射彈修正方向，決定方向判定尺，則第三發射彈修正距離決定距離判定尺。

8•順射，效力射之要領同上。

9•方向可以修正20,¯15,¯10,¯距離可以修正100，200，公尺視山頗之斜度大小而定。

10•以近於目標之彈修正方向，方作向判定尺。

二，準備事項

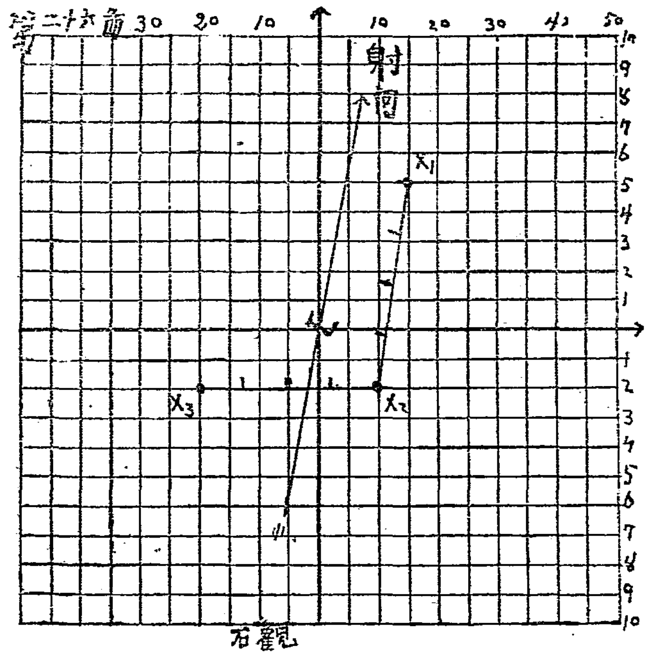
1.射擊前亦準備方格紙，三角板等，（第廿六圖），（第廿七圖）

2•在方格紙之中央，畫縱橫兩直線，其交點即爲目標位置縱軸代表觀目線，橫軸代表目標水平線。

高低每格代表，1¯方向每格代表5¯。

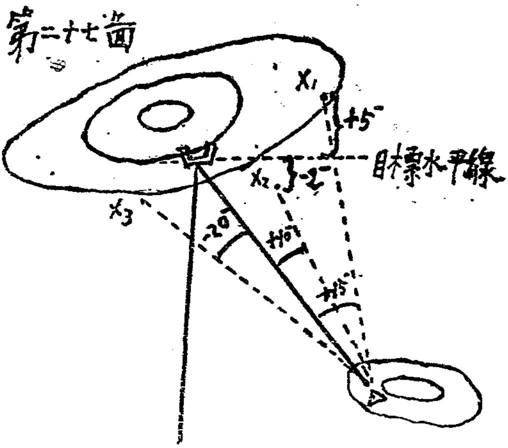
3.準備射擊記錄表

發次射序	口令	彈數	觀測結果	
			高低	方向
1	取原向左82¯100分畫，高低十8¯待一。	1	十5¯	十15¯
2	96分畫一發	2	2¯ —	十10¯
3	向左20,¯原距離一發	3	2¯ —	20¯
4	向右12¯,97分畫四發			



三，實施方法：

1.基準砲發射第一發後，觀測所觀測此彈之偏差，高低爲 $\frac{+}{5^{-}}$，方向爲偏右十15^{-}，故決定×1 點於圖上，卽下達「96分畫一發」之口令。將觀結果，又決定×2 點，將×1×2連成一直線，分爲四段，每段代表一分畫，此爲距離判定尺，繼之下「向左20˙原距離一發」之口令，



按觀測結果，決定×3於圖上，連×2×3爲一直線，亦分爲四段，每段代表5密位，此爲方向判定尺。

2.同格蘭佛法之要領，過目標畫兩平行線，而判定方向及距離之偏差量，判定結果，第三發射彈偏左12，近一分畫。

3.根據以上判定即下「向右12，+01分畫四發」順射之口令。

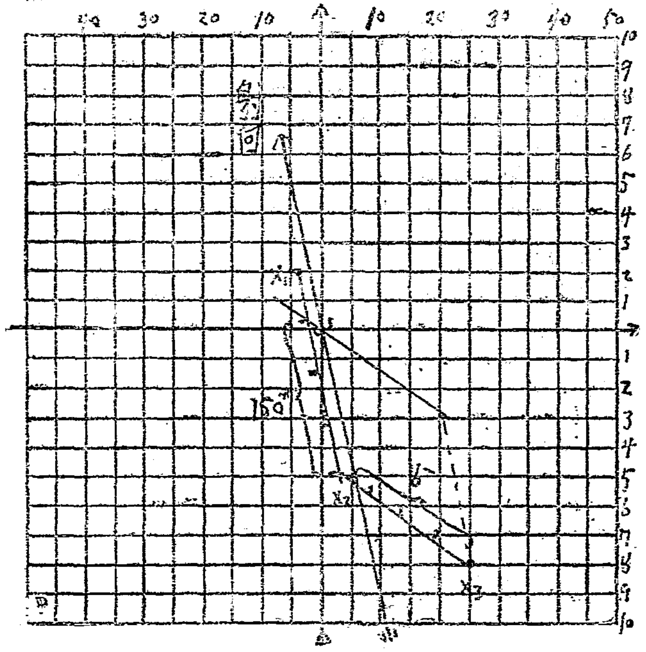
4.順射修正要領及効力射方法，皆同上。

四，此法之利：

我國現在抗戰之戰場，大部已在崇山峻嶺之間，故採用此法，最爲便利。

五，實彈射擊之實例，用卜式山砲（第二十八圖）

第二十八圖

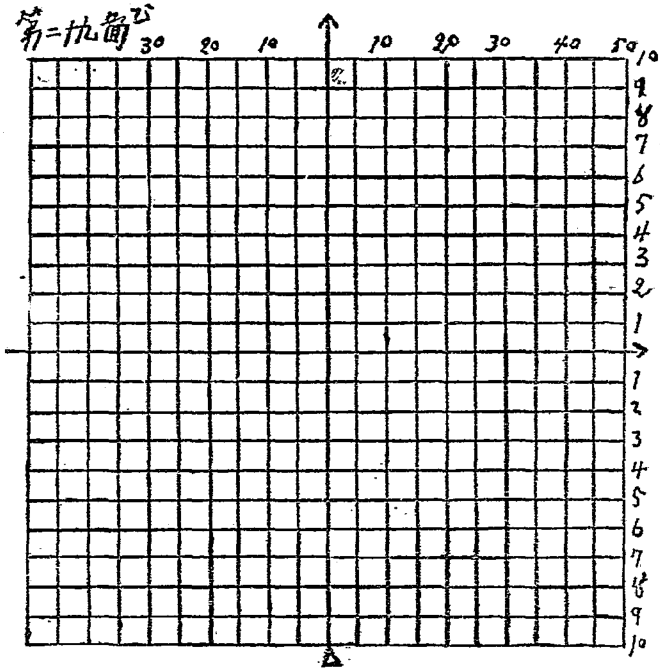


發次射序	口令	彈號	觀測結果		判定	
			高低	方向	方向	距離
1	五．榴，縣，一．向右110‾．4000．2+25待一．	1		+30‾		
2	4800一發	2	‾10	+30‾		
3	4600一發	3	不發彈			
4	向左40‾，厚距離一發	4		+65‾		
5	4800一發	5	不發彈			
6	向左40‾，厚距離一發	6		+25‾		
7	4400一發	7		+40‾		
8	向左40‾，厚距離一發	8	+20‾	−50‾		
9	4200一發	9	0	−62‾		
10	向右20‾，厚距離一發（4200）	10 ×1	+2‾	−4‾		
11	4000一發	11 ×2	−5‾	+5		
12	向右10，厚距離一發	12 ×3	−8‾	+25‾	+8‾	−150m
13	向左8‾，4150一發	13	−2‾			
14	厚距一發	14	靠近			

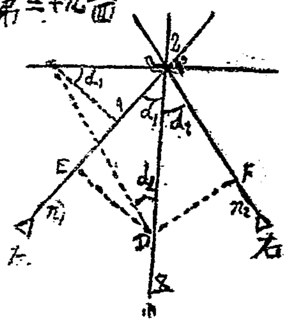
註：9 發彈以上因有不發彈及其他原因，不便作判定尺，故由第01發彈起，作方向，距離判定尺．

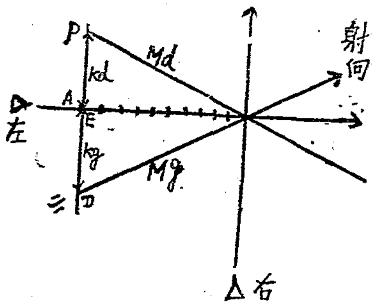
六・附射擊前準備之方格綱及記錄表・（第二十九圖）

第二十九図ひ



第二十九図





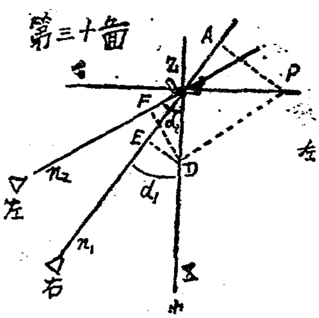
發射次序	口令	彈號	觀測結果		判定	
			高低	方向	方向	巨離

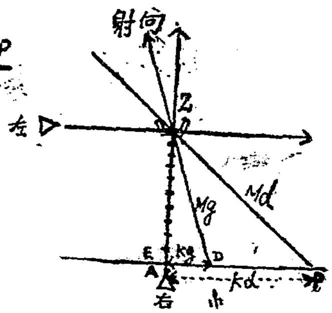
附錄一·各種狀況公式之證明

一·方格綱法

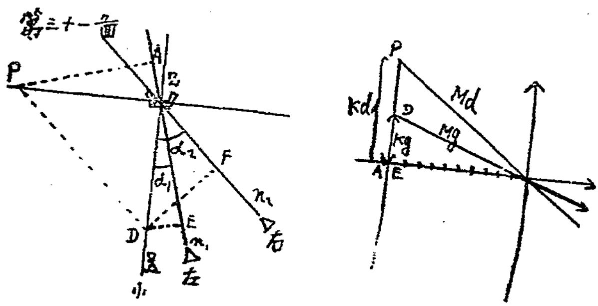
1. d1在砲目線之左側時，作圖後之狀況：（第二十九圖）

2. 兩觀測所同在砲目線之左側時，作圖後之狀況。（第卅圖）





3·兩觀測所同在砲目線之右側時，作圖後之狀況，（第三十一圖）



此三圖：在三角形DFZ內，同理證得DZ＝Mg＝10 $\frac{n2}{d2}$

內，同理證得DE＝Kg＝Kd $\frac{d2}{d2}$

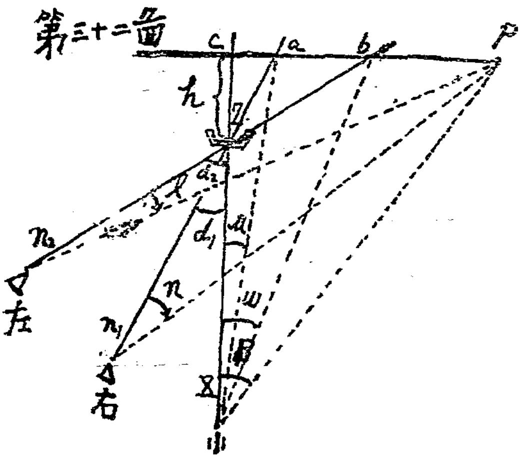
在三角形PZD內，同理證得PZ＝　＝10 $\frac{n2}{X}$

在三角形PAZ內，同理證得PA＝Kd＝10 $\frac{n2}{n1}$

根據以上各種狀況作圖，並證明之結論，作PA之線，永遠垂直於n1之線，作PD之線永遠平行於n2之線，故得以下之結論「夾角d之大者爲d2，小者爲d1」，其最明顯之理由，方格網法之線圖，即根據此語而作成者，

二·解析法

1. 兩觀測所同在砲目線之左側時，d1為負，m亦為負之理由。（第三十二圖）



證：（一）如欲使第二發射彈落於n1觀目線上（a點），必須向左修正 $n\frac{n1}{X}$ 此時射彈仍偏於砲目線之右 .u 故欲使射彈落於砲目線上，則須再向左修正u，同前證明 $u\ h\ \frac{d1}{X}$

故 $-B = -n\frac{n1}{X} - h\frac{d1}{X}$ ……………………………（1）

（二）左觀測所之關係位置未動，故砲車對於左觀測所之修正量仍同前 $-B = -L\frac{n2}{X} - h\frac{d2}{X}$ ……………（2）

由（1）及（2）式可得 $nn1 + d1h = Ln2 + hd2$ 即 h（d2−d

$1\ ) = nn_1 - Ln_2$

故 $h = n\frac{n_1}{d_2-d_1} - L\frac{n_2}{d_2-d_1}$ ……………………（3）

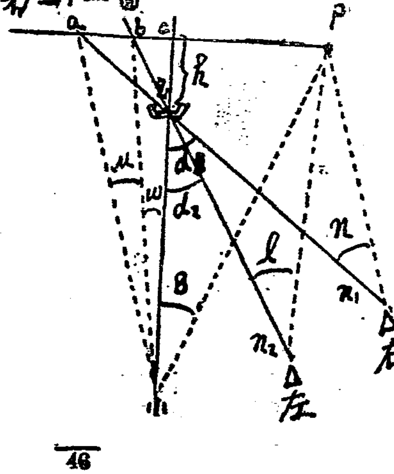
同理 $h = Pn - QL$ ||

（三）將（3）式代入（2）式。

$$-B = L\frac{n_2}{X}\left(n\frac{n_1}{d_2-d_1} - L\frac{n_2}{d_2-d_1}\right)\frac{d_2}{X} = -L\frac{n_2}{X} + L\frac{n_2}{X}\frac{d_2}{d_2-d_1} - n\frac{n_1}{d_2-d_1}\frac{d_2}{X} = L\frac{n_1}{d_2\ d_1}\left(\frac{d_2}{d_2-d_1} - 1\right) - n\frac{n_1}{d_2-d_1}\frac{d_2}{X}$$

即 $B = n\frac{n_1}{d_2-d_1}\frac{d_2}{X} - L\frac{n_2}{d_2-d_1}\frac{d_1}{X} = n\frac{n_1}{d_2-d_1}\frac{d_2}{X} + L\frac{n_2}{d_2-d_1}\frac{-d_1}{X}$

第三十三圖



故 $B = bn - mL$

故知 d_1 為負 m 亦隨之為負。

1. 兩觀測所同在砲目線之右側時，d_2 為負，b 亦為負之理由。（第三十三圖）

證：（一）右觀測所之關係位置未動，故砲車對於右觀測所之修正量仍同前

，$-B=-n\frac{n1}{X}+h\frac{d1}{X}$ ……………………………(1)

(二)如欲使第二發射彈落於n2觀目線上(b點)，必須向左修正L $\frac{n2}{X}$ 此時射彈又偏於砲目線之左w，故欲使第二發射彈落於砲目線上，尚須向右修正w。

故 $-B=-L\frac{n2}{X}+h\frac{d2}{X}$ ……………………………(2)

由(1)及(2)式可得 $-Ln2+hd2=-nn1+hd1$

即 $h(d1-d2)=nn1-Ln2$

故 $h=n\frac{n1}{d1-d2}-L\frac{n2}{d1-d2}$ ……………………………(3)

(三)將(3)式代入(2)式則得

$$-B=-L\frac{n2}{X}+\left(n\frac{n1}{d1-d2}-L\frac{n2}{d1-d2}\right)\frac{b2}{X}=-L\frac{n2}{X}-L\frac{n2}{X}\frac{d2}{d1-d2}+n\frac{n1}{b1-b2}\frac{d2}{X}=-L\frac{n2}{X}\left(1+\frac{d2}{d1-d2}\right)+n\frac{n1}{X}\frac{d2}{d1-d2}=-L\frac{n2}{X}\frac{d1}{d1-d2}+n\frac{n1}{d1-d2}\frac{d2}{X}$$

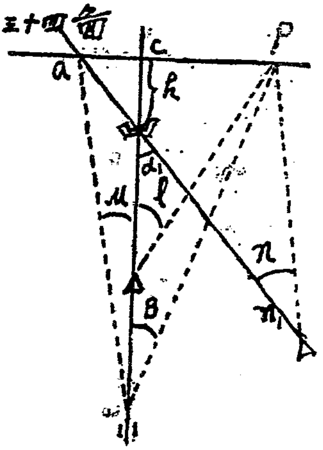
即 $B=L\frac{n2}{X}\frac{d1}{d1-d2}+n\frac{n1}{X}\frac{-d2}{d1-d2}$

即B＝nL—bn

故知d2為負，b亦隨之為負。

3.左觀測所在砲目線上，則d2為零。

第三十四圖



證：(一)砲車對於右觀測所之修正量為

$$-B=-n\frac{n1}{X}+h\frac{d1}{X}\quad\cdots\cdots(1)$$

(二)如欲使第二發射彈落於左觀目線(即砲目線)上，必須右修正 $L\frac{n2}{X}$

即 $-B=-L\frac{n2}{X}$ ‥(2)

由(1)及(2)式即得 $h=n\frac{n1}{d2}-L\frac{n2}{d1}$ ……(3)

即 $p=\frac{n1}{d2+o}$；$Q=\frac{n2}{d2+o}$；同理公式亦得h＝Pn—QL

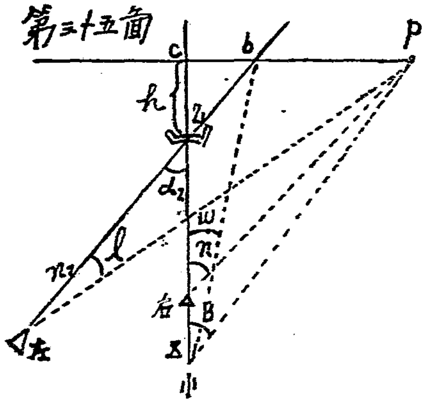
(三)將(3)式代入(1)式亦得 $-B=-L\frac{n2}{X}$

$$即\ B=n\frac{n1}{X}\frac{o}{d1-o}+L\frac{n2}{X}\frac{d1}{d1+e}=L\frac{n2}{X}$$

故左觀測所在砲目線上時，d2為零。

4·右觀測所在炮目線上時，則d1為零。（第三十五圖）

第三十五圖



證：(一)砲車對於左觀測所之修正量為

$$-B=-L\frac{u2}{X}-h\frac{d2}{X}\cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

(二)如欲使第二發射彈落於右觀目線上（即炮目線上），必須向左修正 $-n\frac{u1}{X}$

$$\text{即 } -B=-n\frac{n1}{X}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(2)$$

由（1）及（2）式可得 $h=n\frac{n1}{d2}-L\frac{n2}{d2}\cdots\cdots(3)$

即 $P=\frac{n1}{d2+o}$；$Q=\frac{n2}{d2+o}$；同理公式

(三)將（3）式代入（1）式亦得

$$-B=-n\frac{n1}{X}$$

$$\text{即 } B=n\frac{n1}{o+d2}\frac{d2}{X}+L\frac{n2}{o+d2}\frac{o}{X}=n\frac{n1}{X}$$

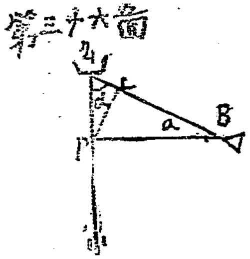
故右觀測所在砲目線上時，d1爲零。

附錄二　蘇聯遠隔觀測法諸元之決定

一、遠隔觀測法之定義：

觀目夾角在500¯以上，觀砲間隔大於砲目距離$\frac{3}{10}$以上時，爲遠隔觀法，（並不分一二三法）

二、距離偏差量之決定：（第三十六圖）



設射彈落於P點故，距離偏差量爲z P。

zB爲觀目距離以D代之

觀目夾角爲b。

觀測偏差量爲a。

作pc⊥zB

在△zPc內

$$\text{有}\ \sin d = \frac{Pc}{Pz}\ \text{即}\ Pc = Pz\sin d \cdots\cdots\cdots (1)$$

在△PcB內

$$\text{有}\ \tan a = \frac{Pc}{Bc}\ \text{即}\ Pc = Bc\tan a$$

$$\text{但}\ Bc \doteqdot Bz = D\ ;\ \tan a\ \frac{a}{1000}$$

$$\text{故}\ Pc = D\frac{a}{1000}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

由(1)及(2)式可得 $Pz\sin d = D\frac{a}{1000}$

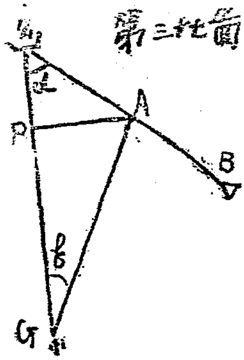
即 $Pz = \frac{Da}{1000\sin d}$；因 $1000\sin d \doteqdot d$

故 $Pz = \frac{Da}{d} = \frac{\text{觀目亙}\times\text{觀測偏差量}}{\text{觀目夾角}}$

例：觀目亙 $2500^{m.}$ 觀測偏差量為 15^-，觀目夾角為 600^-，求亙離偏差量。

$Pz = \frac{2500\times 15}{600} = 62.5^{m.}$ 即表尺應修正 $62.5^{m.}$

三、方向偏差量之決定：(第三十七圖)



已知亙離偏差量為ZP，從P點作PA⊥ZG，f為方向偏差量，ZG為砲目距離，並連AG線。

在△PAZ內

$$\tan d = \frac{d}{1000} = \frac{PA}{ZP}$$

$$\text{即}PA = \frac{ZP\cdot d}{1000} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

在△PAG內

$$\tan f = \frac{f}{1000} = \frac{PA}{PG} \doteqdot \frac{PA}{ZG}$$

卽 $PA = \frac{ZG.f}{1000}$ ....(2)

由(1,及(2)式可得$ZP \cdot d = ZG \cdot f$

$$故 G = \frac{ZP \cdot d}{ZG} = \frac{亘離偏差量 \times 觀目夾角}{砲目距}$$

例：觀目夾角爲680‾.砲目距離爲 5000 $^{m.}$ ，亘離偏差

量爲62.5 $^{m.}$ 求方向偏差量f。

$$f = \frac{680 \times 625}{5000} \doteq 8^{-}$$ 卽方向應修正 8‾

註：此法確否，因未曾實驗過，故不敢下以定論，所以暫記

於此者，聊供讀者之究研耳。

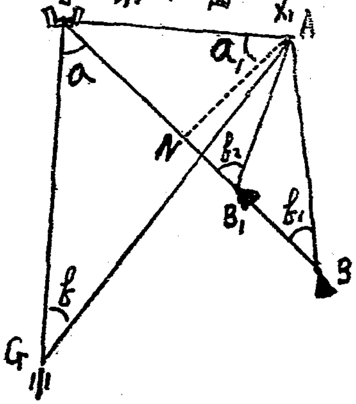
附錄三：遠隔觀測射擊法，我國已採用甚久，現役砲兵軍官，皆已學過，無待編者再敍，茲爲便利讀者與蘇聯遠隔觀測法對照研究起見，特將遠隔射擊法所使用之方向比，觀測率等學理來源從射擊教範之研究一書中 ， 將公證明故摘錄如下。

一、方向比 $P = \frac{d}{X\cos 2a}$ (第三十八圖)

諸元代表符號：　P=方向比　d=觀目亘　a=觀目夾角

X=射距離　Q=觀測率

第三十八圖



設砲車，觀測所，及目標之關係位置如圖所示，G 爲基砲位置，B 爲觀測所，Z 爲目標，A 爲彈着點。

設彈着點A，連AZ之線與GZ之線恰成直角。

又設GZ＝ZB

作AN垂直於ZB

$a = a1$（因同爲某一角之補角）

註明：在三角形GZA中

有 $\tan f = \dfrac{ZA}{GZ} = \dfrac{ZA}{X}$ 故 $ZA = X\tan f$ ……………（1）

在三角形ANZ中

有 $\mathrm{co2}\,a = \dfrac{AN}{ZA}$ 故 $AN = ZA\,\mathrm{co2}a$ ……………（2）

在三角形ABN中

有 $\tan f1 = \dfrac{AN}{BN}$ 故 $AN = BN\tan f1$ ……………（3）

由（2）及（3）式可得 $ZA\,\mathrm{co2}a = BN\tan f1$

$$故\ ZA = BN\frac{\tan f1}{\mathrm{co2}a}$$

但$BN = BZ - ZN = X - ZN$ ； 因ZN甚小故略去不計。

故$BN \doteqdot X$　　　故 $A = X \dfrac{\tan f1}{co2a}$ ……………（4）

由（1）及（4）式可得$X \dfrac{\tan f1}{co2a} = X \tan f$

即$\tan f1 = \tan f \, co2a$ ……………………………………（5）

在f及f1角度甚小時可直接用f1代tanf1，f代tanf

故得　　$f1 = f co2a$ ……………………………（6）

若觀測所B移至B1點時，則f1與f2之關係如下：

在三角形ABN中

有$\tan f1 = \dfrac{AN}{BN}$　故 $AN = BN \tan f1$ ……………（7）

在三角形AB1N中

有$\tan f2 = \dfrac{AN}{B1N}$　故$AN = nB1 \tan f2$ ……………（8）

但$BN = X$；$B1N = d$

故由（7）及（8）式即得$X \tan f1 = d \tan f2$

即 $\tan f1 = \dfrac{d}{X} \tan f2$

同理 $f1 = \dfrac{d}{X} f2$ ……………………………………（9）

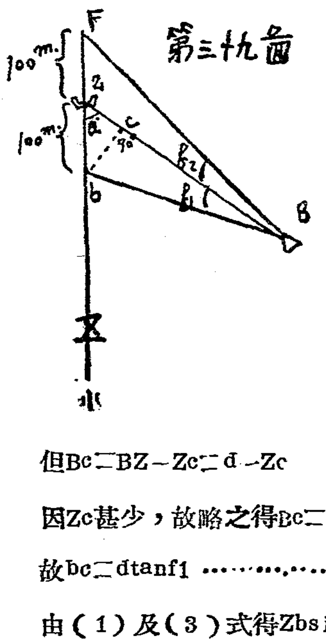
由（6）及（9）式可得$f \, co2a = \dfrac{d}{X} f2$

卽 $f = \frac{d}{Xco2a} f2$ ………… …………… (10)

在(10)式中之係數 $\frac{b}{Xco2a}$ 謂之方向比，特以P代之，普通以射彈求方向比，卽此式也。

故公式 $P = \frac{d}{Xco2a} = \frac{f}{f2}$

二、觀測率 $Q = \frac{100}{d}$ Sin a（第三十九圖）



左圖作f1＝f2

在三角形bcZ中

有Sina＝ $\frac{bc}{Zb}$ 卽bc＝Zb

dina ……… …………(1)

在三角形Bbc中

有tan f1＝ $\frac{dc}{Bc}$ 卽dc＝Bc

tan f1 ………………(2)

但Bc＝BZ－Zc＝d－Zc

因Zc甚少，故略之得Bc＝d

故bc＝dtanf1 ……………………………………(3)

由（1）及（3）式得Zbsina＝dtanf1

$$即 Zb ＝ d \frac{\tan f1}{\sin a}$$

但因f1甚小時，可以f1代tan f1　即 $Zb＝\frac{d f1}{\sin a}$

射擊時定多Zb爲100公尺

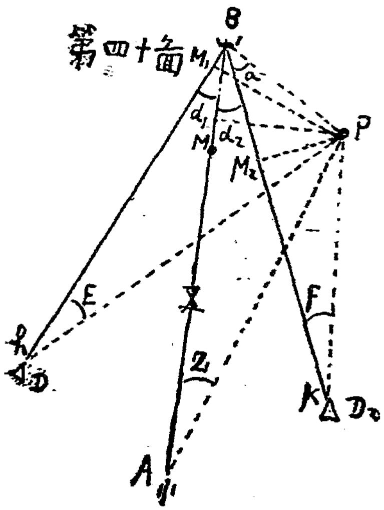
故 $100 ＝ \frac{d f1}{\sin a}$

即 $100 \sin a＝df1$

故 $f1 ＝\frac{100}{d} \sin a$　（f1即公式中Q）

故 $Q＝\frac{100}{d} \sin a$ 1

三、方向交會法綫圖之原理（第四十圖）



求方向偏差之公式

I　在三角形AMOP中

有 $\tan \angle MOAP＝\frac{PMO}{AMO}$

因 $\angle MOAP＝Z$，又在角度小時，可以Z代tan Z。

又因AMO＝AB－BMO＝X－BMO

同理BMO甚小可略去。

故得 $XZ = PMO$ ……………………………… (1)

註：X，及觀目距D1，D2皆以公里爲單位。

Z，E，F 皆以密位爲單位。

II　在三角形BMOp中。

有 $\sin(a+d2)=\frac{PMO}{PB}$

即 $PMO=PB\sin(a+d2)$ ……………………………… (2)

由(1)及(2)式得 $XZ=PB\sin(a+d2)$ ……………… (3)

III　在三角形bM1P中

有 $\tan E=\frac{pM1}{D1}$ （同理D1中略去BM1）

即 $D1\tan E=M1p$　　在E甚小時以E1代tanE

故 $D1E=pM1$ ……………………………………………(4)

IV　在三角形BM1P中

有 $\sin(d1+d2+a)=\frac{pM1}{PB}$ 即 $PM1=PB\sin(d1+d2+a)$ ……………………………… (5)

由(4)及(5)式即得 $D1E=P\sin(d1+d2+a)$ ……(6)

V　在三角形M2KP中

在 $\tan F=\frac{PM2}{KM2}$ 同理以KM2代D2，以F代tanF

故F¯二 $\frac{PM2}{D2}$

卽D2F¯二PM2……………………………………（7）

VI·在三角形BM2P中

有sina二 $\frac{PM2}{PB}$

卽PM2二PBsina……………………………………（8）

由（7）及（8）式得D2F¯二PBsina …………（9）

今將（3）式（6）式展開之，可得（10）及（11）式

應用三角公式sin（a+b）二sinaco2b+co2asinb

（3）→（10）XZ¯二PBsin（d2+a）二PBsind2co2a+P

Bcod2ina…………………………………（10）

（6）→（11）D1E¯二PBsin〔（d1+d2）+a〕二PBsin

(d1+d2)+co2PBco2（d1+d2）sina…… ……（11）

今消去（9），（10），（11）式中之PBsina及PBco2a

其消去法如下。

（9）式代入（10）式得XZ¯二PBsind2 co2a+D2F¯co2

d2……………………………………………（12）

（9）式代入（11）式得D1E¯二PBsin（d1+d2）co2a+

D2F¯co2（d1+d2）………………………（13）

再消去（12）及（13）兩式中之PBco2a，其消去法以sin（d1+d2）乘（12）式。

以sind2乘（13）式，卽得以下二式。

$$XZ^{-}\sin(b1+d2)=PBco2a\,sind2\,\sin(d1+d2)+D2F^{-}co2d2\,\sin(d1+d2) \quad\cdots\cdots(14)$$

$$D1E^{-}sind2=PBcosa\ sind2\ \sin(d1+d2)+D2F^{-}sind2co2(d1+h2) \quad\cdots\cdots(15)$$

（14）—（15）得

$$XZ^{-}\sin(d1+d2)-D1E^{-}sind2=D2F^{-}[co2d2\,\sin(d1+d2)-sind2co2(d1+d2)] \quad\cdots\cdots(16)$$

但

$$co2d2\ \sin(d1+d2)-sind2co2(d1+d2)=\sin[(d1+d2)-d2]=Sind1 \quad\cdots\cdots(17)$$

此亦是用三角公式而消去者

故 $XZ^{-}\sin(d1+b2)-D1E^{-}sind2=D2F^{-}sind1$

卽 $XZ^{-}\sin(d1+d2)=D1E^{-}sind2+d2F^{-}sind1$

$$故Z^{-}=\frac{D1sind2}{X\sin(d1+d2)}E^{-}+\frac{Dsind1}{X\sin(d1+d2)}F^{-}$$

此式卽爲方向交會法求方向偏差密位値之公式。

附錄四：本校研究俄國射擊法之各種計畫及圖表。

一，陸軍砲兵學校教官研究俄國射擊法計劃。

1.研究課目：

(一)格蘭佛法

(二)方格網法

(三)解析法

(四)山地射擊法

2.演習日期：二月十七日上午八時開始。

3.演習部隊：練習隊山砲連及榴彈砲連。

4.放列位置：鹿寨鎮西南方公路附近。

5.參觀位置：保泰街林塲。

6.警戒部隊：練習隊野砲連須於上午七時半開始警戒。

三，陸軍砲兵學校教官研究俄國射擊法計劃表

順序	目標	射擊目的	放列陣地	觀測所	觀測法	砲種	彈種	彈數	備考
1	原點	試射	方公路附近	放列附近	放列觀測	山砲榴彈炮	榴彈	八發	
2	機槍	制壓	同上	售貨所屋頂保太街林場	格蘭佛	山砲	同上	十六發	
3	步兵炮	破壞	同上	同上	同上	同上	同上	二四發	
4	工事	破壞	同上	同上	方格網	榴彈炮	同上	二十發	
5	炮兵	制壓	同上	同上	解析法	同上	同上	十六發	

附記：1.射擊順序及彈種，彈數得臨時變更之。
2.原點試射由各連長在各連放列陣地附近行之。
3.各種目標均以炮靶一個表示之。

二，陸軍砲兵學校研究俄國射擊法出席人員及器材準備。

1.出席人員：

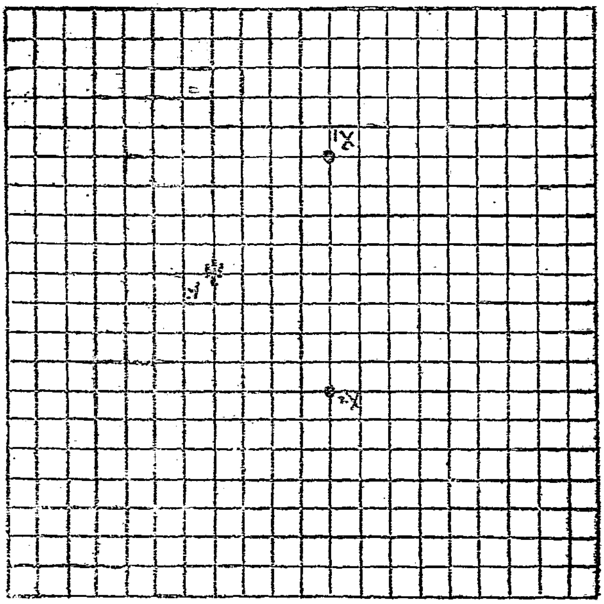
鄒教育長　顧問：包里索夫　翻譯官：王

教官：胡維，朱煥文，趙靜，李雨隣，唐開明，傅達文

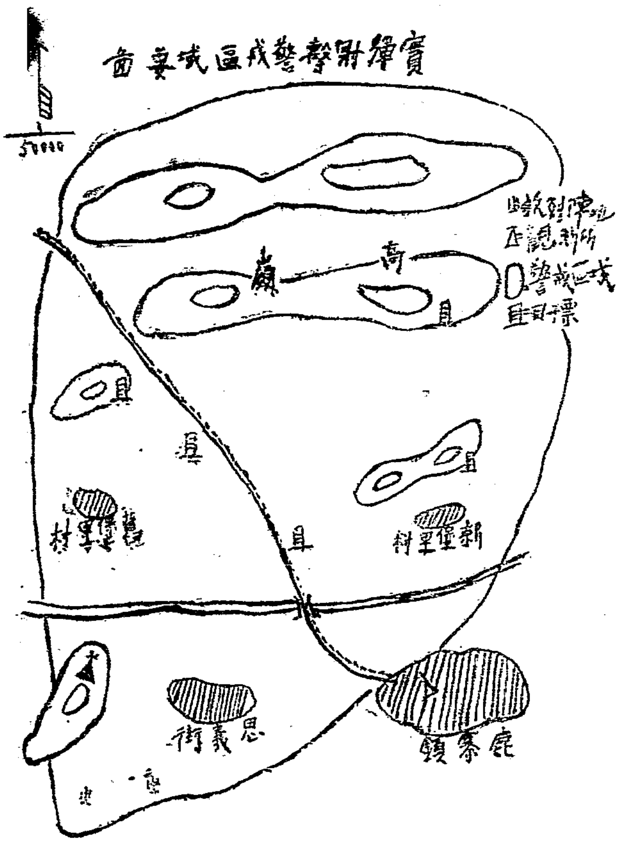
，翟家林，石廷宣，胡奎。

2.參觀人員，高等科，普通科及尉官總隊全體學員。

3.觀測器材之準備：由軍械處準備之。



實彈射擊警戒區域要圖



附錄五，空中觀測射擊

一、實施前說明

1. 使用此法觀測員係在空中觀測，將觀測結果傳知地上之連長而行射擊者。

2. 射擊諸元之測定，亦同格蘭佛法概略測定即可。

3. 使用此法係以方格紙先標定兩彈着之距離，依彈着之景況，而判定目標對於彈着存在之位置，以求方向及距離之修正量。

4. 試射概用400公尺夾叉，兩距離各放一發。

5. 試射宜用連中間之單砲射擊爲有利。

6. 射擊須遵守約定之時間，否則必有錯誤。

7. 射擊前連長與觀測員須互相約定以下諸事項：

a. 連絡方法：（1）無線電（倘有故障，則用以下之補救通信）
（2）地上用布板，飛機上用通信袋。
（3）煙火
（4）飛行姿態等。

b. 目標，陣地，及通信之位置。

c. 射彈之經過時間。

d·最大彈道高。

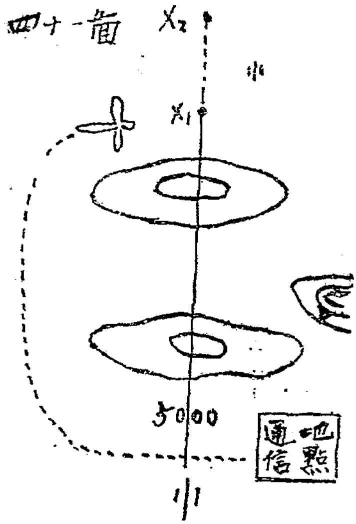
二、準備事項：

連長與觀測員須準備方格紙，設每方格等於50公尺。此紙用六寸鋅版，切勿再大。

三、實施方法：　　　（四十一圖）

1·連長接觀測員(飛行員)通知發射後，始即下達發射口令，或預先約定發射時刻，（口令，取原點分畫向左800，4800，5200二距離，各放一發）

2·觀測員根據兩彈着之存在位置，標定於圖上，而判定方向偏差量左一200公尺，第二發射彈遠200公尺，以之標定於方格紙上而判定偏左一40密位，遠200公尺，以此通知連長。



3·連長得觀測員之報告後，亦可將目標等標定於方格紙上，以求出方向及距離之偏差量與觀測求出者對照之。

4·繼之即下「向右40(密

位），4500遞加100，三距離各放四發」面積射之口令：

五、使用之時機：地上目標觀測困難時。

註：此法因尚未實驗過，故亦放在附錄內，以供讀者研究之參考。

附錄六：俄式方向盤之說明及賦與射向法。

一、各部名稱：

I·俄式方向盤：一九三七年造，分望遠鏡，磁針室，及三脚架三部。

1·望遠鏡：望遠鏡之倍率爲六倍，視界爲八十密位，其焦點鏡內，有縱橫直交之十字標線，以十字之交點爲零，上下左右各刻有八個分畫，每分畫之間隔爲五密位，用以測定小俯仰角與水平角。

望遠鏡之右側，有俯仰角測定器，能測定正負人各三百密位之高低角，與俯仰轉輪上之補助分畫幷用（分畫間隔爲二密位）·

望遠鏡下有三叉之托架筒，用時插於磁針室邊之三叉上，其視線即與三千——〇所連綫之延綫平行矣。

2·磁針室：

a·磁針室內刻有由右向左圓周三百等分之分畫，每分

畫等於二十密位，以資測定方位角之用。

b·磁針室之外圍，有坡形之分畫盤，上刻有圓周三百等分之分畫，其數值與室內一致，但小點之作用。如附圖之說明。

c·分畫盤之下，有瞄準筒一，筒之後端上，有水準氣砲一，用以整置器材之水平，筒之右後側，有指標一，轉動時與瞄準筒一致，筒之右前側，有瞄準固定螺，以資固定指標之用。

d·方向盤四百分畫之上方，有方向固定螺一，三千四百分畫之上方，有磁針解脫螺一，其較厚之三义乃望遠鏡托架筒所連接三义也。

3·磁針室之下端，爲一球形之端頂，與三脚架之球形凹槽相連，以便整置器材之水平。

4·三脚架。

a·三脚架木質作成，架頭之上有球形凹槽以資與方向盤連接及整置水平之用，槽外側之壓螺，即球形壓螺。

二、整置器材之要領!?

1·先將三脚架伸開，使略成等邊三角形，將架固定，並

將球軸壓螺放鬆，使球形凹槽分開。

2·將方向盤由囊中取出，將下端之球形，放於三脚架頭球形凹槽之中，並使瞄準筒上之水準氣泡居中然後固定球軸壓螺。

撤收之動作相反。

三、測量水平角之要領。

1·整置器材於測點。

2·鬆開瞄準筒壓螺，用瞄準筒向第一覘視點瞄準後，固定壓螺。

3。鬆開方向盤壓螺，轉動鏡頭向第二覘視點瞄準。

4·此時指標所指之分畫，大於三千者減去三千，小於三千者加上三千，其所得之值，即爲第一第二兩覘視點之夾角也。

四、測量高低角之要領：

1·整置器材於測點，務使水準氣泡居中。

2·轉動遠望鏡右測之俯仰轉輪，使焦點鏡內十字標線之横線，切於所測物體之頂點。

3。此時鏡軸右端高低分畫板，及高低轉輪下之補助分畫所指示者。即爲該物體高低角之數値也，但指標指於

紅分畫者爲正，指於黑分畫者爲負，看讀時本分畫與補助分畫要看讀其同色者爲要。

4.此方向盤俯仰本分畫，僅刻正負各三百，但測負角時，如超過三百以上，可依補助分畫之轉動，得測定較大之負角。(可至六百)其正負因補助分畫筒之妨害，故不能加大太多(可測至三百四十)。

五、測量方位角之要領：

1.整置器材於測點。

2.鬆開方向盤壓螺，使望遠鏡瞄準對向點固定壓螺。

3.鬆開磁針解脫子，俟磁針穩定後，將望遠鏡拿下，看讀磁針藍端所指示之分畫，即爲該地線之磁針方位角也。

六、求平行間隔法。

1.整置器材於觀測所。

2 鬆開瞄準孔壓螺，用瞄準筒向基準砲之瞄準鏡瞄準，然後再固定瞄準筒壓螺。

3 鬆開方向盤壓螺，用望遠鏡向目標瞄準後，再將方向盤壓螺固定之。

4.此時看指標所指示之小黑點，即正弦函數，以此函數

乘歡砲間隔，即得砲目線與觀目線之平行間隔矣。

註：指標所指示之小黑點靠近零即由零數起，靠近三千即由三千數起，其一點者爲奇數，兩點者爲偶數。

II·賦與射向法：

一、磁針法賦與射向：

1.方一鬆開方向盤壓螺，以望遠鏡向目標瞄準，固定方向壓螺。

2.鬆開磁針解脫螺，看讀磁針藍端所指之磁針室內之分畫若干，（觀目方位角），將此分畫加減（向右修正則加，向左修正則減）平行間隔相應之修正量通知方二。

3.方二鬆開磁針，俟穩定後，轉動方向盤，使磁針指於方一通知之分畫上，固定方向壓螺，此時望遠鏡之視線（三千——〇）即對向目標，

4.方二再用瞄準筒，向基準砲瞄準，其指標所指之分畫，通知基準砲而基準砲將此分畫，裝定於瞄準鏡上向方二反覘，即對準目標矣。

此法方二須在基準砲之正後方，距離須在十步以外。

若方二與基準砲間隔大時，須另修正間隔。

5.其他砲車，則與基準砲行反覘法，則射向自平行矣。

但其他之砲不能與基準砲通視之際，方二須到該砲後方另行賦與之。

二、一方向盤賦與射向法之要領。

1.整置器材於觀測所附近，須能通視目標與砲車位置。

2.用瞄準筒向砲車瞄準，固定瞄準筒壓螺。

3 鬆開方向壓螺，轉動望遠鏡向目標瞄準。

4.此時指標所指之分畫，加減三千，（大於三千者減三千，少於三千者加三千）並加減間隔修正量，（右加左減）然後賦與砲上。

5 砲以此分畫裝定於瞄準鏡上，向方向盤反覘，此時砲膛之延綫，即對向目標矣。

三、二方向盤賦與射向法之要領。

1.方一（觀測所之方向盤）用望遠鏡向目標瞄準，固定方向壓螺，轉動瞄準筒，使指標指於零位。

2.再鬆開方向壓螺，轉動望遠鏡向方二瞄準，此時指標所指之分畫再加減間隔修正量，（方二在方一右時則加。在左時則減）通知方二。

3 方二先用望遠鏡向方一瞄準，固定方向壓螺。

4.使指標指於方一所通知之分畫上，固定瞄準筒壓螺。

5·再鬆開方向壓螺，轉動方向盤，使三千之分畫合於指標上，固定方向盤。

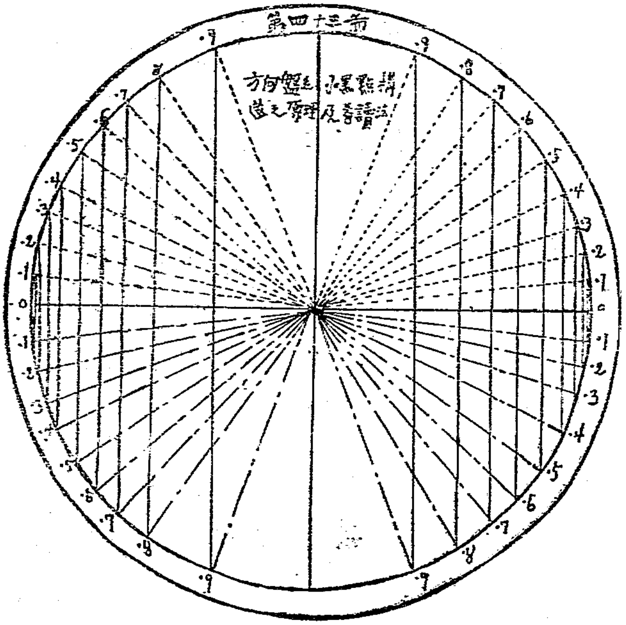
6·再用瞄準筒向各砲瞄準，測得之分畫加減三千（大於三千者減三千，小於三千者加三千）後，賦與各砲，使各砲以此分畫向方二反覘，使各砲以此分畫方向二反覘，此時砲膛之延線，即對準目標矣。

註：各種賦與射向法之利害以上，所述之三種射向賦與法，以一方向盤賦與射向之操作爲最簡，但易受地形之限制，故其先決條件，爲在方一位置須能通視目標(原點)與砲車。

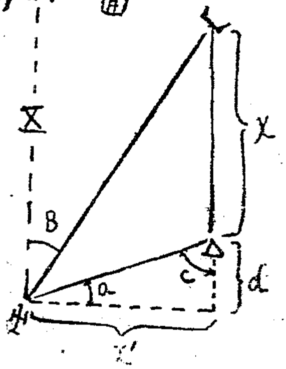
兩方向盤之射向賦與法，其所受之限制，固爲較少，但其操作之手序頗繁，並因返復反覘之轉動，其中也難免誤差，故在狀況許可時，用一方向，盤賦與之爲佳。

磁針法賦與射向，雖不受任何地形之限制，但磁針易受影響(強電流與鐵礦)致生甚大之誤差，然亦不可因恐生此誤差而不使用，不過方二位置，宜遠離砲車（須在十公尺以上）爲宜也。

註二：此編乃顧問之囑加印在此，以供讀者操俄式方向盤時之參考，但編者見過此種器材並未操過，故特將那隊附振西之操作筆記，略加整理，印於附錄中。



第四十二圖



$d = D\sin a$

$x = D\sin c$

$X = x + d$

$B = \frac{X,}{x(Km)}$

設半徑等於一時，其平行間隔即如函數 sin 所示，若半徑不等於一時，則以半徑之數值乘此函數即得平行間隔矣。

———— 表示黑線

— - — - 表示藍線

………… 表示紅線

中華民國二十八年三月二十二日付印

中華民國二十八年四月二十一日出版

最新俄式射擊法

講授者：勃里索夫先生　　譯釋者：王玉書

編纂者：程　岳

校正者：勃里索夫　胡　雄　王玉書

售賣處：貴州都匀協府街二十三號吳邦傑君處

發行者：程　岳