

中華民國三十六年八月

兵工學校初級班專門課程計劃（炮火控制系）

聯合勤務學校教官訓練班兵工系學員擬訂







課程 兵工勤務學校初級班專門課程

課目 砲火控制

課題 光學原理

方法 講解及演習

時間 二十小時

教具 圖表、儀器

目的 使學生明瞭一般支學原理，俾便運用及修理砲火控制儀器。因砲火控制儀器中須應用支學原理之部份很多也。

參考書目 高初中物理教本支學之部

Right for Students (By Edwin Edsger)



(南)

A. 絕大控制儀器與克學原理之關係

B. 理論克學與實用克學之分別以及現今所講克學原理之範圍

C. 概說吾人對外界之知識可分為智力上的考驗及感官

印象的比較二種。有最真實之印象者首推觸覺。但由感官

所得者亦不甚巨之。此視官所得者係由于是感覺不

來。故物目之間。又有關係存在。吾人閉目即不復見物。自

之為。視覺器官明矣。但是為什麼目能見物呢？這問題

經過近代科學家的研究。有幾部份直至今日也沒有

弄明白。由于解釋上的需要。前人曾假設物感于目的

東西為光，滿源。這種假設根據許多人們的對於光的象的  
研究，遂有今日之光學。

不過前人多認為光是一樣東西自日發出達于物而于物自  
能見物。這種設法是不行的。根據這種設法我們眼睛發出的  
光線如昆蟲的触角一樣了。那又與外物之明暗有什麼  
關係呢？故光係自物發出，達于目而影響目之視覺。而是  
之之設法比這正確。

D. 關於光的干涉說很多有。

1. 顆粒說。謂光為完全彈性體之微小顆粒合成。發出後成  
直線行進。此說對於折射繞射等現象無從解釋。

以太波動說。謂太空中無處不有以太。故見物發出之  
光使以太波動而播送。如音之傳播者然。此說能解釋  
折鏡反射現象。但對干涉現象不能解釋。

3. 電磁波動說

4.

005119分 Ⅱ 本文

0220 A 光之通性

① 光之直進性

② 成影

③ 小孔成像

④ 透過及不透過

⑤ 反射

⑥ 干涉

⑦ 干涉比定律

⑧ 光度比較

⑨ 光度標準 — 英制烛光

⑩ 光度 — the amount of light falling on unit area

⑪ 半徑與半圓柱面 (solid angle)

use / radius =  $\theta$  (sag) . . . 半徑

use of cb / (distance PB)<sup>2</sup> =  $\theta$  (sag) . . . 立體角 (solid angle)



or  $W = a \cos \theta / r^2 \dots$  公式 I.

(此地  $AB \sin \theta = a$ ,  $\therefore CB = a \cos \theta$  为  $\theta$  的余弦) 一原因

之故 (甲)

② 取此球面内任一点  $P$  (球心  $O$ ) 则  $\angle POA = \theta$

于是  $PA \sin \theta = a$  故  $PA = a / \sin \theta$  即  $PA = a \csc \theta$

$R = \frac{L}{4\pi R^2} \dots$  公式 II.

再取此球面内任一点  $Q$  则  $QA \sin \theta = a$  故  $QA = a \csc \theta$

即  $R = \frac{L \csc \theta}{4\pi R^2} \dots$  公式 III.

③ 固有亮度 (intrinsic luminosity)

一光源之固有亮度为  $L$  之律动  $L$  由半角  $\theta$  而辐射源所

第 4.1 节

The IL of a source is the rate at which light is emitted per solid angle per unit area of the

(source)

定义:

$$I_{\Omega} = \frac{L}{4\pi R^2}$$

某光源在单位立体角内发出的光通量

即:  $I_{\Omega} = \frac{d\Phi}{d\Omega \cdot dA}$  (某光源在单位立体角内)

发出的光通量与面积之比

$$AL \cos \theta / r^2 = \text{公式四}$$

A 一光源面积

即:  $I_{\Omega} = \frac{L}{4\pi R^2}$  (point) 即: 某光源在单位立体角内

$$\text{发出的光通量} = \frac{L A \cos \theta}{r^2}$$

當物體在色散介質中時，其光線會發生偏折，且其速度會減慢。這導致了光線在通過不同介質時的路徑發生變化。

(An object appears sparkling bright at odd distance)

(From the upper part of the object)

$$L \frac{dA}{dr^2} = L A \frac{dA}{r^2}$$

故  $L \frac{dA}{dr^2} = L A \frac{dA}{r^2}$

④ 由於光線在介質中傳播時，其速度會減慢，且其波長會變短。這導致了光線在通過不同介質時的路徑發生變化。

⑤ 由於光線在介質中傳播時，其速度會減慢，且其波長會變短。這導致了光線在通過不同介質時的路徑發生變化。

⑥ (visual estimate of transparency) 可視透明度

反射定律之敘述與實物不同  
例

0300.B. 反射定律之應用

以引導

b. 平面鏡之反射作用

① 成像之理

i. 點反射

ii. 線反射

iii. 實驗

② 複反射

1. 正北

2. 斜南

3. 正南

4. 正北

5. 正北

6. 正北

01400

① S. d., cut, for see see 2 度

② 30°, 45°, 60° 角之 Sin, cos 值

③ sin, cos, tan 表中之關係

④ 二倍鏡 三倍鏡

⑤  $\sim (A+B), \sim (A+B), \sim (A+B) \dots$

⑥  $\sim \Delta + \Delta B, \dots$

⑦ 三區水龍水

⑧ 別冊雜例

註② 節錄野上本課程開始前發表於此

0.000

④ 凹鏡 反射鏡

⑤ 凸鏡 反射鏡

⑥ 之鏡焦耳 (conjugate foci)

⑦ 用鏡圖 中  $f = \frac{x}{2}$

⑩ 物象之關係方程

⑪ 有限距離成像

⑫ 凹鏡

⑬ 凸鏡

⑭ 放大率

⑮ 物象之實在高度及計標

d. 卵形鏡及拋物面鏡

① 卵形鏡

② 拋物面鏡

1000 C. 光學定律之應用

① 引言 折射率

② 平面折射

③ 折射率圖解

④ 小入射角定律  $n_1 \sin i = n_2 \sin r$

⑤ 光經過之路線之可逆性

⑥ 透明平板之折射情形

⑦ 薄透平板之折射情形

⑧ 全反射

⑨ 全反射鏡

⑩ 光折成像(平面)



④ 厚透射板折射成像

⑤ 二稜鏡折射

⑥ 最小折射角

⑦ 折射係數之決定

$$n = \frac{c}{v} = \frac{c}{\frac{c}{\mu}} = \mu$$

⑧ 雙稜鏡之折射

⑨ 三稜鏡成像

⑩ 球形折射面

⑪ 定義

⑫ 圓面折射

③ 凸面折鏡

④ 焦點

⑤ 主焦點——物在 F 像

⑥ 物像關係方程式

⑦ 有收縮像物

⑧ 放大率

⑨ 透鏡

⑩ 物像

⑪ 透鏡之折射及折射方程式

⑫ 三鏡 (物)  $\frac{1}{v} = \frac{1}{u} + \frac{1}{f}$  (折)

教育打射方程可

$$x - x - x$$

① 特殊列  $Lens$  之 德麗方程

一、 $Lens$

$$f = -(n-1)(r + \frac{1}{s})$$

二、 $Lens$

$$f = -(n-1)(-\frac{1}{s}) = -(n-1)\frac{1}{s}$$

三、 $Lens$  之 射影

$$f = -(n-1)(r + \frac{1}{s})$$

四、 $Lens$

$$f = (n-1)(r + \frac{1}{s})$$

五、 $Lens$

$$f = (n-1)\frac{1}{s}$$

② 特殊列  $Lens$  之 射影

$$f = x + \frac{1}{f}$$

③ 有限列  $Lens$  之 射影

④  $Lens$

④ 小波分解之分解之長度  $\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots$

⑤ 連續性

⑥ 小波變換之單一級分解之長度 (長度)

⑦ explanatory surface and Foci (長度)

⑧ 長度之長度 (長度)

⑨ 長度之長度 (長度)

1100A 長度之長度 (dispersion and derivative information)

⑩ 長度之長度

⑪ 長度

⑫ 長度

5. 光線傳

① 三層前之測定 ④ 第一三三〇 第二三

② 反射力

③ 光之顏色業差

④ 廣角光學

⑤ 廣角物鏡

⑥ 試管物鏡

⑦ 廣角物鏡 (板)

⑧ 試管

⑨ 試管

② 在透明球內一次反射所生偏差

③ 最小偏差角

④ 二次反射

⑤ 以之形成

⑥ 習題之演算

一三〇E 鏡及透鏡之反射率常數

① 引言

②  $L_{12}$  之焦距

③ 實驗求法

④ 直接決定之焦距

② 厚透鏡片透鏡組

④ 放大率法

⑤ *divergent lens*.

③ 曲率之量法 計法

① 凹鏡或透鏡之凹面用尺量

② " " " " " " " " " " " "

④ 量法 透鏡之曲率半徑

⑥ 量法 凹面半徑

⑦ 曲率半徑 (Spherometer)

⑧ 可量

⑤ 球面誤差由此而引起之現象

⑩ 球面反射一點之光

⑫ 顏色效應

下厚透鏡之折射(光源在主軸上)

1000. G. 目

① 一般構造

② 一般功用

③ 由瞳孔所成之像測曲度

④ 結晶透鏡

⑤ 像之形成



- ⑥ 適合 (acromclafin)
- ⑦ 細胞結構之作用
- ⑧ 網膜 (Retina)
- ⑨ Parkinson's 病變
- ⑩ 印變性的
- ⑪ 錯覺
- ⑫ 黃斑 (Yellow Spot and Fovea Centralis)
- ⑬ 網膜上印錐組織的發育及組織之作用
- ⑭ 解剖
- ⑮ 看圖內組織之法

② *Autokinetic* 看自己眼花不消

③ *Optic sine* 看別人眼花不消

④ *Ophthalmoscope*

⑤ 雙目鏡 *stereoscopic vision*

⑥ 不消眼不消

11400 工 雙目鏡 不消眼

① 近視眼 雙目鏡 雙目鏡 雙目鏡 雙目鏡

② 遠視眼 雙目鏡 雙目鏡 雙目鏡 雙目鏡

③ 眼鏡放大學

④ 世界變時

② 在第一焦距平面內之準星

③ 在 " " " " " 前後後 " " " " "

1. 400 H. 之 望遠鏡 之 原理

④ 折射望遠鏡

① 天文望遠鏡

② Galileo 望遠鏡

③ Telescopic 望遠鏡

④ 望遠鏡放大率之計法

⑤ 合成顯微鏡

⑥ F.D. 4 Mic. 之 原理

④ 物鏡

⑤ 目鏡

① Keelner's Eye-piece

② Ramsden's Eye-piece  $F = -\frac{1}{2}f$

③ Huyghens's Eye-piece

④ 消色法 (Huyghens's Eye-piece)

⑤ Huyghens's 消色法

⑥ 照像板 (鏡)

⑦ 幻灯

⑧ 反射式望遠鏡

③ 磁感线

100H 线圈与磁铁

④ 线圈感应

① Rönne's 环

② Figon 与 Forward's 环

③ 波

④ 磁能感

⑤ 波感

⑥ 波之命

⑦ 波

① 光之直進

② 波前

③ 惠更斯定律 解釋折射及反射作用

④ 平面反射

⑤ 球面波對於球面之反射

⑥ 平面波經過三稜鏡之情形

⑦ *Transmission lines*

一、光之干涉 繞射 光之放射與吸收 (燐光 螢光 X光) 極化

① ② 直線光譜

③ 光譜分析法

① 光谱之不可见部分

② 光谱为能之分配

③ 光谱之作用

④ 放射光谱与吸收光谱

⑤ 干涉

⑥ 衍射

⑦ 衍射

⑧ Newton's ring

⑨ 透镜狭缝

⑩ 光之放射与吸收

④ Sir William Crookes's Radiometer.

⑤ 磷光 (phosphorescence).

⑥ 螢光 (fluorescence).

⑦ X光

⑧ Selwimer's 閃光試驗 (試驗)

⑨ 極化作用

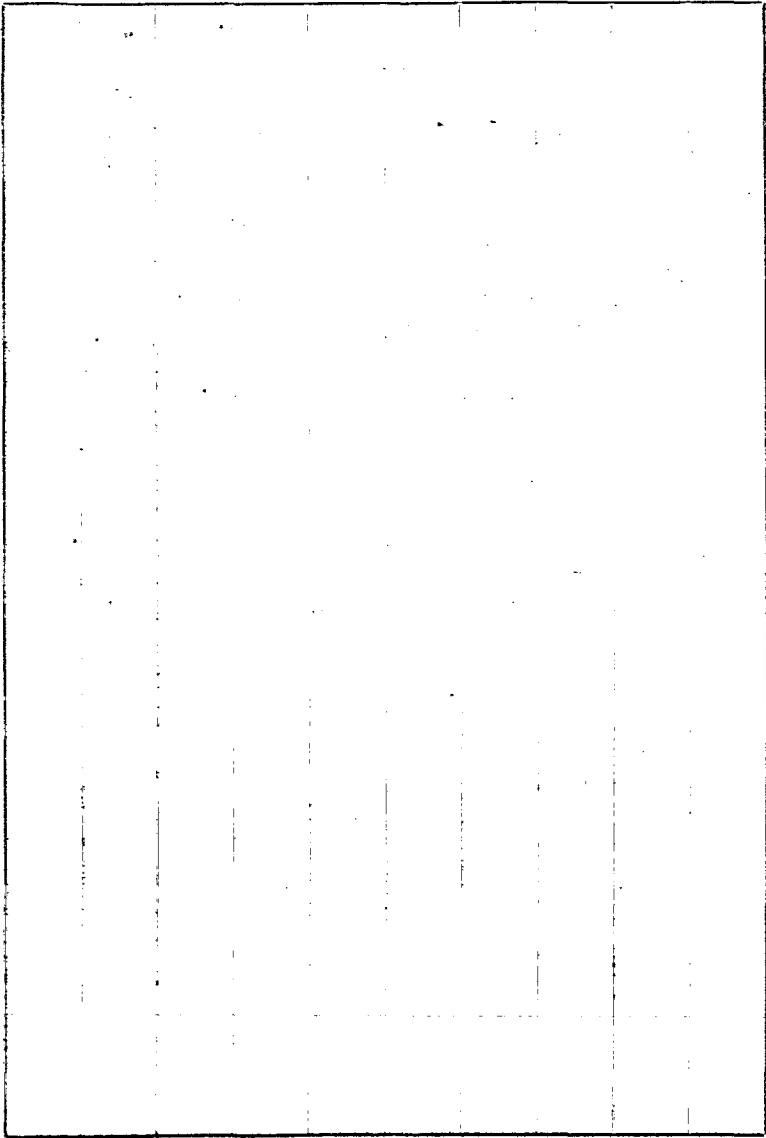
⑩ 現象

⑪ 閃光試驗

⑫ 能譜及波長

1000 米試





課程： 英工學校初級班專門課程

課目： 炮火控制

課題： 時計修理之一——備論

目的： 使學生了解鐘錶之使用及保養，並通工具用法。

另件單獨更換

時間： 八小時

1/2 法 講解、實習、討論

參考書： 08-9-66 T M 9-1575 T M 9-867

教具： 一、鐘錶匠工具、由一人一盒、三、懷錶、由一人一隻

本文

四〇〇〇 油石及銼之用途 (50分)

a. 油石

(1) 油石之類別及形式

(2) 油石之保養 (a) 用途 (b) 用途

(3) 用途及用途

b. 銼

(1) 形狀、等級

(2) 銼之保養 (a) 用途 (b) 銼之用途

(3) 正當用途

四、e 鐵子及起子 (50.10)

a 鐵子

(1) 各種形狀及用法

(2) 保養

(a) 夾必可也

b 鐵子之長夾應接觸

(c) 鐵子之長夾於兩面受方時不應分前

(d) 鐵子內面應平行

b 螺絲起子

小保養

(1) 頂端如有長坡則兩邊更較平行

(2) 頂端須磨平

(3) 兩面須很平且互相平行

(註：端面呈長方形)

2. 令學生按上表所列各步驟完成其所作鏡子及

螺絲起子 (50分)

四三〇〇 鏡件之量度及分數 (50分)

(1) 鏡件之量度

(2) 量度之方法

(3) 美國系統

(3) 瑞士系統

6. ~~錶~~ 之分類

ii. 錶壳

ii. 質料与結構

iii. 形式

i. 机芯蓋

ii. 螺絲蓋

(c) 号数之決定

iv. 錶件

(a) 式樣號碼



四、寶石教目

(C) 兵工標準名稱

四〇〇〇 有閃鑲各條件之常識 (100分)

(註：此課教目應完成一節即裝表之手續，如此則便於標準名稱之說明、量度及分類)

a. 描述與命名

四、寶石

(a) 質料與用途

(b) 形式

(c) 裝表法

(2) 齒輪

(3) 軸

(4) 拋輪

(a) 目的與功用

(b) 形式與齒之角度

(c) 轉動方向

b. 錶內之總件

(1) 動力總件

(a) 零件：簧盒、軸、彈簧、冠輪、棘齒輪、上下止卡

子簧





(2) 傳動總件 第一、中、第三、第四及拋輪

(3) 撥片拋動總件

力件、掣子及軸、撥輪總件（撥軸、輪、掣子座、掣子寶石、掣子及連座）

(4) 錶面總件

另件、時輪、分輪、隨動輪、接合子、纏輪、纏軸、校時輪、校時連接、接合子桿、校時桿彈簧等。

四六〇〇 寶石之功用（20分）

1. 寶石之形狀、作用、及保養

2. 各種才式及方法

b. 上油法

c. 微管吸引力

d. 里物上因解曲之作用

e. 田質寶石之摩擦減少

f. 寶石之新裂

四大之〇 不碎寶石之裝入 (一〇分)

a. 各種形狀、尺寸

b. 成合區大小

c. 正確之蓋及推

d. 用寶石裝器才法

2. 将宝石套于合适座上。

#### 四六. 分针 (20分)

a. 支起中轴

b. 以平头镊将针放上

c. 针甚紧但不可用力压

d. 以中头镊于缺上时针之直径

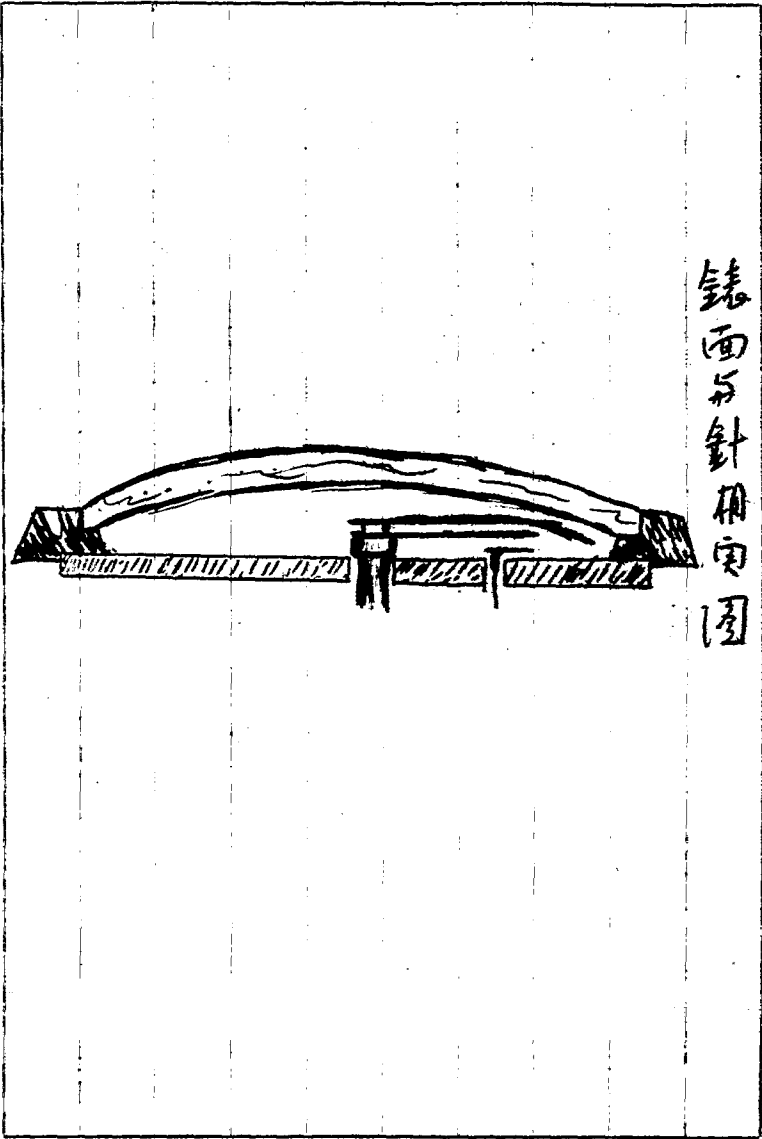
e. 时针轻轻接近配合分针

f. 分针之直径以因应轴缺小

g. 以镊由底方扩上针孔

h. 针应与錶面平行 (见图)

錶面與針相用圖



四七二〇〇

実習

(50分)

合學生完成上述各事

週誌

課程:	兵工學校初級班專門課程
課目:	炮火控制
課題:	時計修理之二——游絲之裝表
目的:	使學生了解並能實現各型游絲之裝表
時間:	十五小時
方法:	講解, 示範, 實習, 討論
參考書:	Tmg 1575, 059-66
教具:	一毛錶匠工具每人一組, 分類游絲 165 Elgin 懷錶之每人一支
本文:	

四八〇〇 游絲之因整(三十寸)

a. 解釋: (30分)

山游絲之功用之動作

(1) 游絲之形狀，每圈都應同心。

(2) 工作時可轉運見各種面之形式

(3) 銹之情形

(4) 游絲因各對銹之對向

(5) 使因之才位

(a) 於前寬之表或前緊之表量 90° 之弧

(b) 解釋以兩銹之拉直彎曲之方法

(1) 解釋以一缺之及一針狀物拉直彎曲之方法

b. 令學生完成上述各種調整 (10分)

注：教員于講述後做出各種不同情形令學生校正

十一、游絲之調平 (二十分)

a. 名平之游絲具體矯正法

(1) 解釋為何游絲必須完全平整

(2) 工具之形式及用法

(3) 彎曲之量度——半圓中取高與最低點所有

之差法

(4) 觀察應有之留心

八



(a) 未工作前，首應退磁及清物。

(b) 如用兩缺子，儘量使之接近，以免矯正後發生不

### 圓情形

注：教員先做幾種不平情形，令學生矯正，再做幾種

複雜不平且不同之情形，令之矯正。

七四：○ 游絲與連環同心之調整：(二十吋)

1. 清漆 (30 分)

a. 於調整連環向同心前，並須注意應確之平，因

b. 清漆平衡游絲于連環之方法。

c. 示範支軸之用法，應用螺絲，卡鉗，及其他工具。

檢定連環每游線向之關係

a. 解釋並示範捲內圈游線于連環上之方法

2. 實例 (如左) 教員先示出三種情形

a. 連環不在中央

b. 連環不平

c. 連環位置正確

並示範各種不同之矯正方法

學生可以各種大小不同之游線去實例

五七〇〇 游于錶上之因之及調即

01 消解 (30分)

a. 未裝游絲前應定感之調節

(1) 游絲尾須平行游絲本體

(2) 游絲尾直段須位於連環及游絲外緣之中央

(3) 校準子須與連環同心

(4) 圓盤子須與直 平行于擺軸

b. 擺軸裝上後須有之調節

(1) 調節游絲尾之相角高度

(2) 在調節子于調節針使游子由最慢至最快外

圈仍對中央

(3) 游絲垂直直線須平行于調節針

(注) 調節子已安好，自再擾動或擾動以正游絲。

(4) 游絲本經度對游十加卡后

(5) 平衡柱本經度使外圍各點與于擺桿口 相同樣高

度

(6) 校對磁性

(7) 校對游絲之觸及加卡處，中軸等。

(8) 上發各看擺輪動作

(9) 校對游絲于極限或放鬆時皆不觸及他件。

2. 實習 (20分) 使學生完成上述各步調節 (1/5 Elgin

懷錶) 教員于學生完成後仔細檢本。

六〇〇〇 高級調整（了十時）

1. 固定游絲于連環

a. 銷針之鑿坡

b. 銷住時連環之把持

c. 決定連環空位法

d. 銷釘

e. 銷針之安然到位之折去法

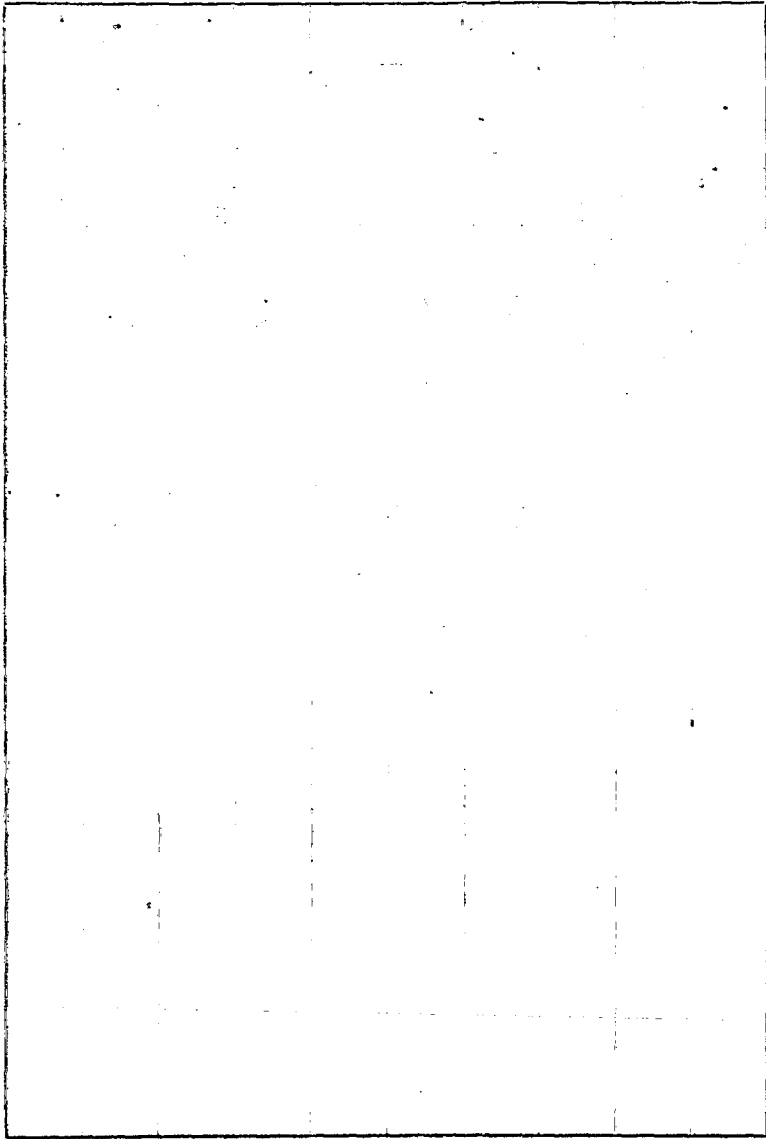
2. 實習

新游絲之更換

(a) 決定相數並游絲之才法

由探動叶把持淋以之方法

心探動真对于潤節十及固言子之位置決定



+  
—

課程：兵工學校初級班專門課程

課目：炮火控制

課題：時<sup>計</sup>修理之三一工具之使用及保養

目的：使學生了解修錶與之正確用法並熟習之

時間：四十時

方法：講解、示範、實習。

參考文獻：OS 9-66, TM 9-1575, TM 9-867

教具：一號錶匠工具、零件匣 SNL 21-6, SNLF-36

本文：

六三〇〇 出版物之應用 (50分)



a. 兵工標準十名標之用途

b. ORDD 8 及 ORDD 9 之分別

c. SMLE-272 之用途

d. 技術手冊之用途

e. 兵工學校教本之用途

大甲。O 工具及零件 (150分)

a. 工具匣內部

山各工具名稱

(2) 工具用途

b. 零件匣內部

(1) 最大及最小儲藏標准

(2) 錶內零件儲藏位置

C. 工具之應用及儲存零件之原則。



課程 兵工學校初級班專門課程

課題 炮火控制

目的 時計修理之四一上条及对時机械

時間 四小時

方法 講述示範實習

參考書 959-66

教具 一、手錶匠工具、各款冠及連柄

本文 165 Elyon 手錶

六七〇〇

講述 (100分)

10

1. 上条及对时机构之原理 (20分)

a. 上条时之作用

b. 对时时之作用

c. 冠、連柄套、上条小輪、接合子、冠輪及錶面机构之作用及

相互間之關係

2. 冠及連柄之裝表及調節 (30分)

a. 冠之取換方法

b. 冠之合于掛環法

c. 留心勿刺落冠內之螺紋

d. 取下連柄之才法

11

e. 解釋挑選新連柄之方法，對照舊連柄，對照一接合子之配合，每套之上合，校對長度。

f. 連柄之有螺紋一端形狀是否正確。

3. 令學生完成上述各步調整 (50分)

九九。中裝及調整套及隨動輪 (100分)

1. 套之配合及調整

a. 取下套及更換之方法。

b. 取下套及更換時須有之留心。

c. 套之可用度校對法。

d. 套施入掛環深度之決定。

2. 隨動輪之配合及調節

a. 取下及更換隨動輪方法

b. 取下及更換隨動輪時須有之事項

c. 鬆動之隨動輪調節法

d. 太緊之隨動輪調節法

e. 校對隨動輪之配合及調整鬆緊之方法

f. 找出隨動輪與中軸曲向何處有磨擦

3. 今之學生實習上述各步

課程 兵工學校初級班專門課程

課目 炮火控制

課題 時計修理之四 | 傳動機構及動力機構之保養

目的 使學生了解動力及傳動機構並熟習保養與修理

方法

時間 二小時

方法 講述、示範、實習

參考書 05 9-66, TM 9-1575

教具 一等錶匠工具、163日曆錶、各式錶

本文



七二〇 發條 (50分)

1. 滴解 (20分)

α 發條之式樣

β 裝配合適之重要

γ 簧片之外形

δ 上條一 方法、向隔時間、數量

ε 發條之清潔及上油

己 折斷之原因

己 發條之長度

④ 下條 ② 方法 ③ 工具

2. 單獨實習 (30分)

- a. 簧及盒之清潔
  - b. 發條纏繞器之用法
  - c. 內軸及盒蓋之正齒車裝法
  - d. 油滑劑及磁性
  - e. 校對其大小
  - f. 弱簧及強簧之實心處
- 七二〇〇 付動機構之保養
1. 付動機構之保養
- a. 付動機構之檢驗

(1) 上下搖動、側向搖動、磨損及毀壞

(2) 清潔及上油

b. 零件之更換

c. 緊物上之回

d. 調節合之回、上下搖動

e. 各輪之對正

f. 撥輪組所受波動動力

g. 校對「自由鍊」

h. 拋輪之反車

(2) 出子及之拉動

課程：兵工學校專門課程

課目：炮火控制

課題：時計修理之五、磁性之影响

目的：使學生對磁性之常識熟識

時間：1 小時

方法：講述、實習  
TM 9-1575 Part 34

參考書

教具：一號錶匠工具、165 Elgin 鐘錶

本文：

七三〇 講述 (30 分)

T

a. 錶內反磁作用之條件

b. 最通常磁之來源

c. 磁為何與錶之動作有關

d. 反磁器之原理及用法，取出及反磁之游絲及有之

磁心

e. 非磁性金屬之應用，對游絲之優美

f. 非磁性擺輪

g. 磁性對位置差之關係

h. 發條帶磁之影響

七三三〇 實習 1 全學生于 165 Elyon 錶完成上述之調節

課程 兵工學校初級班專門課程

課目 炮火控制

課題 時計修理之六——令錶正位

目的 使學生了解並熟習令錶正位之方法

時間 二小時

教具 一、鐘錶匠工具、二、鐘錶、三、鐘錶模型

方法 講述、實習

參考書 059-66

本文

七四〇〇 講述(20分)——主要着重火及轉子寶石之動作以模

1

型手範正位情形及不正原因。

七頁二〇示範(20分)

a. 取下撥輪總件

b. 由撥輪上取下游絲

c. 取出此兩裝回撥輪

d. 使整了動作最先動撥總件，撥輪轉向對準之入所至

方向

e. 向對準室之什入又槽，使後慢相撥輪，以目鏡之功

看拋輪函蓋面，面停于對準室之蓋面之中央。

f. 令撥輪自左至右開始動作。

牙自振夾寶石徑座延出振輪外緣想像一線

h. 延請此線于振輪上切接在螺釘之圓心

i. 在止游絲令游絲固定 $\odot$ 之在止此線上

j. 試驗一輕觸振輪外緣令停下~~此~~外未振動仍律

動此則錶為正位如停下轉連環向轉之偏過三才

七四會實習——令學生完成上述校正(61分)





課程 兵工學校初級班專門課程

課目 炮火控制

課題 時計修理之七——射子室不之安裝

目的 使學生能正確安裝及調整射子室不

時間 二小時

方法 同前

參考文獻 059-66

教具 一、鐘匠工具、百分表、射子室不

本文

七大。 講述(30分)

a. 轉子寶石之式樣、作用、及其裝法

b. 轉子寶石之取下法及重裝法(教員示範)

十六、普通實習(70分)步驟

a. 取下

b. 融解及除去其膠

c. 校對轉子對槽之配合情形決定適宜之寶石

d. 重裝並上好轉子寶石

e. 討論寶石之好壞對於轉子座及安全轉子上新之影響

之關係

課程：空工學校初級班室內課程。

題目：炮火控制

課題：時計修理之I——錶面機構之調整

目的：給學生有用錶面機構之知識使學生熟習調整及

修理錶面機構之動作

時間：一小時

方法：全研

參考書：TM 9-1575, 059-66. par 31

本文：

七八〇〇 講述(40分)

11

a. 拆卸步驟

(1) 取針器之用法

(2) 取下隨動小輪法

(3) 連化之取下

b. 檢驗磨損及毀壞之零件

c. 清潔及上油

d. 上隨動輪前之注意——每分輪間有適當之配合

e. 緊針之工具及方法

f. 針針方法

g. 兩針之配合

9. 除去零件上之鏽毛處及再加工法

七、〇 實習(30分) 完成上述各調劑 (165 Elgin watch)

教具: 一錦錶匠工具 165 Elgin watch

165



課程：兵工學校初級班專門課程

課目：炮火控制

課題：時計修理之九一地桿

目的：使學生了解對地桿各種不正帶之調整

時間：八十時

方法：講述手範、實例、討論

參考文獻：059-66

教具：一吋三員 165 Elpa 鏡，地桿模型

本文：

七九〇〇 概述(20分)





a. 各部名称及功能

b. 轴子及抛轴之相对位置

c. 动力自抛轴付足. 制子子之方法

d. 动作循环

2. 抛件之作用

3. 送虫

4. 抽出

5. 空转

6. 滑出

7. 复原

七九三〇 等角運動之調整 (15分)

a 初步校對

1. 軸子室之情況及直立情形

2. 軸子室之調整 軸子座有干涉等(由或損壞)

b. 限制針用途及調節

c. 檢查軸子室之檢動情形之注意

d. 放入正位中滑出口

(註) 於此等動作中取好取下正位針時注意(上下)

七九三五 實習台 上 本各七少 (65分) / 65 Elgin Pocket

watch

+



課程：兵工學校初級班專門課程

課題：炮火控制

課題：時計修理之十一 割字子寶石之調節

目的：使學生了解割字子寶石之知識並熟習其調節法

時間：一小時

方法：同前

參考書：069-99

教具：一號工具、各種割字子

本文：

八一〇〇滿庄(部分)

廿六

a. 閉鎖量與速度量之關係——轉子寶石在齒面 $\times$ 之時間

—應在拋輪齒面滾動制子寶石退去制子寶石滾動角時間

b. 角速度與整角運動之差——速度滑出角 $\times$ 于總角運動

c. 等等閉鎖之重要

d. 閉鎖量之先述——總鎖量不超過制子寶石寬度之 $1/4$

e. 滑出太多所生之误差

(註) 在檢查制子寶石位置時，僅可用最初閉鎖

課程 兵工學校初級班專門課程

課目 砲火控制

課題 時計修理之十一——擺輪組之動力弧運動

目的 使學生了解動力弧運動之重要及制才法

時間 二十分

方法 講述示範、實習

參考書 TM 9-1575, 059-66, Vol. I, Q. D.

教具 工具組一組 165 Elgin 錶

本文

講述 (40分) [11:00]



a. 不可孤之影响 (因位置之误差)

b. 附件已放於良好位置情况, 不可孤之影响

(注: 雖附件已正確調好, 並不一定作用平穩如塔)

之動孤不可, 判斷之振動週期可成爲不靈)

c. 振之不可孤引起之不准正確

(1) 轉子室不夫編向一才

(2) 振軸夫奇曲

(3) 游絲中心不向懸片

(4) 游絲不對正調節針

(5) 連環位置不對

6) 撥輪不平衡

d. 閉鎖起矣，抽出起矣之對應——如隨車角及閉鎖起矣相等，抽出起矣亦應相等

e. 潤滑之寶石之規則

1) 內才抽出僅受 $\angle$ 寶石作用

2) 外才抽出僅受 $\angle$ 寶石作用

3) 任一寶石之動作則力 $\angle$

4) 如平均閉鎖太輕，動潤抽出最力之寶石向抽輪

5) 如平均閉鎖太重，潤抽出最多之寶石向撥輪

f. 去解之應用



(1) 數量及地位

(2) 財備多用之中心點

附

課程：年三學校初級班專門課程

課目：炮火控制

課題：時計修理之十二 / 拋擲之調節

目的：使學生對拋擲之調節有一綜合概念

時間：一小時

方法：同前

參考書：OS 9-66, TM 9-1575

教具：一手工具組 165 Elgin product watch

本文。

1. 四〇〇講述及討論(5分)

a. 說明各裝物件前應有之檢查

b. 說明各裝物件之正誤

c. 講述其他校對及檢查物件之方法

d. 說明上述各節 (20分)

課程：兵工學校初級班專門課程

課目：炮火控制

課題：時計修理之十三—導針之配合

目的：使學生了解導針之知識並練習其修理法。

時數：一小時

方法：講述、示範、實習。

參考書：同上

教具：四等懷錶、各形之導針、一等工器具

本文：

八五〇〇講述

a. 導針之自的及動作

b. 導針之製造法

c. 針裝

1. 裝針把持叉子法

2. 針對叉是相用位置

3. 插入導針之步驟

4. 安裝到任後針之切去

d. 調節法

1. 調節短法

2. 加長法

# 终结測驗

需时：四十分钟

器材：

165 49mm 懷錶

初级錶匠工具

参考文件 059-66, TM9-1575

目的：看学生有多下列技能

1. 检查清潔、潤滑、標準手錶
2. 換主簧
3. 付動機精：潤滑正
4. 修理对時及上条机精

5. 檢查及調整附件

6. 矯正游絲之毛病

準備

1. 除去連柄之漆

2. 搖住隨動輪

3. 分針有差撥平了

4. 付動輪一齒溢毛

5. 放些磷以重求清潔

6. 送針至一寸

7. 拉開兩限制針

(8) 指西擊字室不于不令自位四直

(9) 射連環 一角度

(10) 游絲尾二輕重兩端

(11) 如地軸與振軸處過多之油

說明：——學生未動手前，讀出下列各指示。

(1) 一些毛病已存在於錶內，你應檢驗，分析此等毛病，必要時，能以調整或修理。

(2) 可參考致新信手冊及教本。

(3) 四十寸做定，做完時報告，裁一再檢驗。

右向逐段有，開始

廿二



檢查說明

- (1) 清潔表內是否有不通盤檢查
  - (2) 量取將錶完全拆卸清潔之
  - (3) 取下及換裝主簧時是否正確
  - (4) 隨動軸是否好
  - (5) 量取取下機油室是否清潔
  - (6) 量取是否校對各件之自由度
  - (7) 調整對時機構是否精確
  - (8) 針是否良好
- (9) 付動機構動作固滑否

- (10) 潤滑是否滿意。
- (11) 是否校對磁石
- (12) 是否清理鏡面
- (13) 寶石及加工部小是否取出合適清理
- (14) 是否校對磨損口毀壞零件
- (15) 左種潤滑是否合理步驟
- (16) 校對封子寶石前是否拉直導針
- (17) 潤滑針是否給針子大小等弧擺動
- (18) 鉤鎖及滑出量是否正確
- (19) 油以調整完全否

(20) 全之德正位才法对否

(21) 抛件及撰件是是之同吉清原反上由

(22) 两都子之宝之比日持心 ③ 情理不

(23) 游付是是现出试验价正之并曲

(24) 用对德是正研不

課程 初級班專門課程

課目 炮火控制

課題 支學儀器及其修理

方法 講解及示範實習

時間 二十六時

教具 圖表及示範用儀器

目的 了解炮火控制儀器之使用、管理、修理及保養

參考書

TM 9-1501, TM 9-1608, TM 9-1584, TM 9-1622

TM 9-1527, TM 9-1539, TM 9-1556, TM 9-1581

TM 9-1557, TM 9-1582, TM 9-1624.

(有)者次第

0000-0000-2 工引三

A. 本課程之執程

- ① *Coating* (減少反射光) 裝置之運用及保養
  - ② 望遠鏡與望遠鏡之構造及運用保養
  - ③ 測高測遠儀之使用與保養
  - ④ *Questionnaire*
- 分送于下

五本文

⑤ *Coating* 之原理及其應用

0000 ④ 此課程係為兵之 Gage's food 人員而設

⑤ 作為裝塗及減少反射之薄膜之方若及步驟之一種

準則

① 之範圍 a. cooky 裝塗備 (概論) 之講述

② cooky 原理之講述

a. 選用保護塗料上之保養為這些概論所為不可少者

b. 普通修理工作之教授

c. 裝卸支子備用法 (為小步驟所為須者)

3. cooky 之重要性 "失支" 一為支線達于透明體一小部份

之支為透明體反射 一小部份支為透明體吸收僅

透過支能達于目使透過支達最大可能量這  
就是本課程的目的了。

a. 由于吸收而失之支。此性隨物而異天下無全反  
射體亦無全透過體。玻璃之吸收性隨其純度而  
異厚薄而異。

b. 由于反射而失之支。隨玻璃之平滑程度而異。減少此  
損失為現今支之儀器研討之中心之作。

c. 內部反射作用。自支之儀器透鏡面之反射之支  
不但為看見目的物之損失而且此反射支由于  
產生對於所成像之不良反應自一面反射之支

復為另一透鏡所反射，此種由于內反射所生之影，因不為正影，  
生成之由，因而生一雜影之模糊現象，此現象之由影，為背影  
而生，福也，反射系統無異也。

4. Coating 之功用

a. Coating 之定義：一透鏡之使用，其目的在於減少不為要之由反  
射而生之現象，其法為利用一種可以減少反射之薄膜，加于  
炮火控制儀器之透鏡面上。  
b. 增加透過量：此效果使成影明晰。

Approximate increase in Transmittance calculated.

No. of optical Coats      Relative increase



Item	Invested	Costed	
1	93.0%	99%	7.6%
2	84.5%	92%	16.0%
3	78.0%	97%	24.3%
4	71.6%	96%	35.5%
5	66.0%	95%	44.0%
6	60.5%	94%	55.5%
7	55.7%	93%	67.0%
8	51.3%	92%	79.5%
9	47.2%	91%	93.0%
10	45.5%	90%	100%
20	21.6%	81%	279.0%

增加透過支之百分比尤其在其在支條不足之情形下為有用，在果事  
 上為避免目標計，規測儀此常在支條不足之環境下使用，故之  
 功用甚大，一個過之支條儀此比普通之支條儀此在表明  
 為簡單可以早及達十分之一上餘使用

減少模糊 此為  $\cos^2$  之功用蓋由于前述之內反射作用所生之影像模糊 且如反射光減少自不難使影像較為清晰也此作用在光線大強之時一如正午太陽之下 尤其有用

a. 減少倒影 (ghost images) 在暗室用光學儀器時有一段光

其引之物体(如箱內之人鏡之房屋及照明彈照高之物)時可以看見一半之影此等倒影亦係由于內反射而成此等影不為本影因面而其亮度亦甚之

b. 減少前透面反射光 此等反射光有使影像遠處之作用

十保護鏡面 鏡面之  $\cos^2$  物真置于鏡面可用以保護有數次

接之金屬面 此等不用之  $\cos^2$  較厚且大厚則有使其及

射性

5. 射性之考查

① 製造手續複雜且不易。  
② 修理儀器時易致破裂。

③ 透鏡受熱時較易破裂。

三〇〇〇 ⑫ 本文 第一章

1. 減少反射膜之原理 利用光之干涉作用。

光之本性

① 波動說 波動說並不能解釋光之所有現象，但对于光之反射及干涉等現象則很合用。

② 波子可見之波長  $\lambda$  量出。由于波長之不同而有各種顏色產生。

③ 振幅 決定光之強弱。

④ 水波 光波與水波很相似。不過光波系以球狀傳播。水波

如有二小石投入水池中則生二串水波。此二波動其公用互不干涉。

地之合成使移等子二串水波在該時該地單獨能生成之二位

移之和。此二位移如一至一負而大小相等時。則互相抵消。時之抵

消之地即全成靜波。此水波之干涉現象也。光波亦然。

⑤ 光波之混成 同波長之二波可合成<sup>全</sup>。亦可加強成二位。

⑥ 同波長二波合成為0之情形。



conv.  $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}$  --- | 1.1111 |  $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}$  --- | 1.1111 |  $\frac{1}{2}$

Benardinet... --- | 1.1111111 | ordinary light --- | 1.1111 |  $\frac{1}{2}$

Denise light --- | 1.1111 |  $\frac{1}{2}$  water --- | 1.1111111 |  
必滿水玻璃之折射率 (即水與玻璃之折射率)

Fresnel's formula  $R = \frac{n_2 - n_1}{n_2 + n_1}$  (P. 516. )

$n_1$  → 第一媒質之折射率,  $n_2$  → 第二媒質之折射率.

$R$  → 反射光之振幅相等 = 即  $R_{AF} = R_{FG}$ .

設  $R_{AF}$  → amplitude of the reflection from the air to - film surface (空氣與薄膜反射振幅).

$R_{FG}$  → 薄膜與玻璃反射振幅.

$$RAF = \frac{n_F - 1}{n_F + 1} = \frac{n_0 - n_F}{n_0 + n_F}, \quad \text{折射支振幅} = \frac{2n_1}{n_2 + n_1}$$

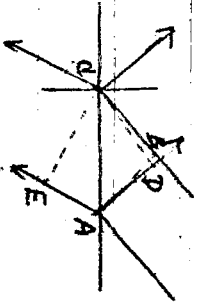
解之得  $n_F = \sqrt{n_0 n_1}$  (設折射支振幅不變)

例. Fresnel's 公式證法: 設  $a, b, c$  為入射, 反射, 折射三者之振幅則三者能量比為  $\rho_1 a^2, \rho_1 b^2, \rho_2 c^2$ .

破入射能量 =  $\rho_1 a^2 v_1 A B$ .

反 " " " " =  $\rho_1 b^2 v_1 \cdot c D$ .

折 " " " " =  $\rho_2 c^2 v_2 \cdot c E$ .



能量不減故 =  $\rho_1 a^2 v_1 \cdot AB = \rho_1 b^2 v_1 \cdot c D + \rho_2 c^2 v_2 \cdot c E$ .

$\therefore \rho_1 v_1 (a^2 - b^2) AC \cos \alpha = \rho_2 v_2 c^2 AC \cos \gamma$ .

但  $\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}}$   $\therefore \rho_1 v_1^2 = \rho_2 v_2^2, \quad \therefore \frac{\rho_1 v_1}{\rho_2 v_2} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{n} = \frac{c_1}{c_2}$

$$\therefore (a^2 - b^2) \cos i \frac{c}{a} = c \sin r$$

$$\therefore (a^2 - b^2) = c^2 \tan i \cot r \dots \dots \dots \textcircled{1}$$

設無消光，且入射光上入射面，則  $a + b = c \dots \dots \textcircled{2}$

$$\therefore b = -a \frac{c(a - Y)}{2(a + Y)} \quad c = \frac{2a \cos i \sin r}{2(a + Y)}$$

若入射角很小時，則  $b = -a \frac{Y - Y}{2(a + Y)}$ ， $c = \frac{2a}{2(a + Y)} a$ ， $n_2$  為折光率

$n_1$  為入射介質之折光率， $n_2$  為反射介質之折光率， $n_3$  為透射介質之折光率

又因入射之波長， $\lambda$  與入射角  $i$  之關係， $\lambda$  之長度為  $\lambda \sin i$ ， $\lambda$  之長度

之入射角  $i$  之折光率， $n_1$  對其材料之作用，欲將

反射光完全取消，給不了能也，故在將厚度調整至為其

料之  $\frac{1}{4}$  程度時，則此料之厚度完全透明，其他各種之透明



百分比較低故反射出去之光為僅此種光之光。例如綠光  
如為最有用之光。今使其完全通過則反射之光為紫  
色之光矣。故當  $\cos^2 \theta$  一個透鏡時，反射光必須仔細觀察。直至  
所選擇之欲其通過  $\cos^2 \theta$  之光在反射光中幾不存在為止。  
故光之選擇為  $\cos^2 \theta$  時之良及指示劑。

此薄膜率甚。只有用光學方法始能量出。若有一英寸之  
厚則百分之二將通過之。紙張之厚為英寸之百分之  
百。分。則由百分之之厚度度幾近之。

c. 適者之材料。由于適應所欲材料之透鏡之折射率  
區別。對於不同種玻璃含有其特殊之材料。此為一困難之

問題也

① 我為玻璃折射率方根之物即不甚易

② 最常用之物為  $MgF_2$  且其玻璃折射率與玻璃折射率

方根為 1.25 其折射率相差很遠。此為現今最通用之物。

③ 其他折射率與  $MgF_2$  相差不遠者有  $CaF_2$ ,  $NaF$ ,  $K_2CO_3$  此等物其

折射率小於 1.38 但其  $n_{D, 589}$  之折力終不及  $MgF_2$

大薄膜之種類及其區別方法

④  $MgF_2$  一類 易除去 塗 別一薄荷色澤

⑤ 高阻 (450 $\text{\AA}$  以上) 膜上之  $MgF_2$  一不易除去 別

⑥ 上面②內所言之物不能用

① 石英 自石英混合物以特別方法作成者，作成法為固本  
林密，此為利用射電法積上者，其射電自下而上

② "Duralumin," "catals optical," 非由一個 *Cryst* 好  
儀管上寫標明此等字樣，以便修理，其使用時注意

2. 薄膜之透光性質

3. 可見光譜  $400 \rightarrow 700$  millimicrons

b. 光源 物體本身發光或反射光的來源，其光能使目見  
之射於薄膜上之光，吾人可見者僅其反射而後之光，故吾  
人首先考慮射於膜上之光之來源，物體之色在各種不同  
光源下不同，太陽光色愈亮，其可見之光譜，但吾人眼睛或

覺最敏之色為黃綠色

(wave length 555 millimicrons)

在陰線光源(無直射之陽光者)此為最易見之三種光成份也。日間光不足以作為  $\text{CCT}$  特之光源，因其光之成份隨天氣而改變也。故尋找一特殊一定之人之光源為重要。

④ 主色黃綠色之光源，為日間“人”之光源，為  $\text{Coodly}$  時所需用者。

⑤ 黃色光源，用此光源時當注意，在此光源下所見之色非其正之色，故特殊之距離宜的宜也。

⑦ 綠色燈光

C. 本波長薄膜之有效範圍， $\text{CCT}$  時①、選擇發達過光②光源

④ 擇最敏感之支即 55 millic 者，但眼在變上最敏感之支為 510 millic 因單用僅能二十四小時皆用之故擇通而過之支為佳支即 530 millic 由此而生之影不但變上方便且緣支近支譜之中央故太長太短之 wave length 皆不易通過而如此作成之透鏡係光凡波全部通過，反射光呈紫色，故紫色光為 cutoff 時此光之反射光。

⑤ 這製時欲作一 film 恰為 530 millic 之 wave length 之大厚甚為不易，故在 500 至 560 millic 內者皆為公用之 film 通常能使薄膜出薄越好，因目對於較短之光波敏感度大一些。

⑥ 如 500 至 560 millic 之薄膜尚不可得，則 450 至 600 millic 內者可用，外

此則不可用也

① 玻璃之折射率愈大者更能接近  $\cos^2$  此係之折射率之平方。然從  
反觀之，之折射率愈小，例

flint glass 自 6%  $\rightarrow$  0.6% ( $n=1.649$ )

crown glass 自 4.5%  $\rightarrow$  1.5% ( $n=1.517$ )

玻璃之種類為反射之  $n$  之平方

② film 相當于 50 mil 者反射 0.6% white light 相當于 450 mil 者反射 1% 白光

此等小效力很重要

d. 半波長薄膜 此等薄膜力強反射光之三倍振幅 此等薄膜  
反射之支線與未  $\cos^2$  者相若 定念夫之  $\cos^2$  之功效 但前番未算上

有銀之 *nickel* 常備半波長薄膜，但保護之，此等鏡之感性很大，  
 易拂拭或重裝時，很易損壞。如鏡面上有此薄膜，則一束不易  
 損壞。一束反射率不致影響 *light* 時，將測光玻璃置其中央，測  
 光玻璃上現綠色時，則 *off* 中止。

七. 波長薄膜

⑧. 反射光之顏色，由波長者相同，但其他色光透過者減少。

⑨. 因 *phase* 之解釋。

⑩. 此膜不需要，因其對特別反射光之減少量，由  $n$  者相異，  
 但其他色光則不及  $n$  者，故透過者減少。

f. 顏色之變化 *coat* 透鏡，色澤或光，即由同法所製成之。

Coated lens 亦不相同事實上、一個簡單的透鏡、可見不同之色、理由很多。

⑥ 在光學中透鏡之地位、為一最通常之理由、其透鏡與物之距離不同、則其上之  $f$  之厚度不同、因而色各異、及對於錯位透鏡之架之一定位置、其為重要、很輕微之變化皆。

⑦ 曲度、全透鏡之曲度不同亦為  $f$  厚度不同之一因、注意透鏡之有用孔、可免此病。

⑧ 表面不潔、此亦為一因、雖此等班、不甚重要、理由見後。

⑨ 透鏡之污班、為  $Coating$  方法發明之因、稱為  $自然$ 、污班亦可增

加  $Coating$  之厚度、但並非障礙、多量  $film$  於透鏡上時、為注意及之、但鏡面污班並不均布透鏡面、則  $Coating$  之前、為除去之。



乙 玻璃之机械性更

① 持久性 即固体耐度，如拉之性，此也。指玻璃面之附着力。

② 持久性之範圍 film 需要何等之持久性。

③ 俾使空氣裝時 film 不損。

④ 不受天氣之影響。濕氣、熱、鹹空氣 film 常裂縫或  
玻璃面需用使空氣入內，以致脫落。

⑤ 可在玻璃上修補此等修補較正式修補更速更得宜。

⑥ 製造復膜所需

⑦ 玻璃面長 4 吋 x 3 吋，在真空情況下，為使 film 持久

之第一因子

④ 表面清潔 表面不潔則膜附不上

⑤ 真空 時需粗 程度以上之真空 以後未會有誤差

⑥ 持久測定

⑦ 在實驗室中持久度之定很多 如放置透鏡于小心控測良好之空氣中相若的一個星期

⑧ 在教時修配廠 (Pass Shop) 中此等儀器缺乏 通常之方法為

以一款沙橡皮板 (Soft grit fine rubber board) 磨擦

鏡面 凡大約二十次而膜不潔不被為度

b. 機械性質之缺點

⑨ 噴漆 小類之熱 打由玻璃面入於玻璃後一很嚴重之回

因此其顆粒可以如此破壞表面也。 $H_2$  結出或固由于  $H_2$  中之

雜質。此等雜質當加熱時生成氣體，氣體燥後而使  $H_2$  小顆

生成其他一團或由于加熱後與  $H_2$  接觸，則彼接觸部份較他部份

為甚快，如此生成  $H_2$  小顆，故在鏡與  $H_2$  之間為一層。

② 針孔塵粒(在面上者)可以阻止  $Co_2$  在其所蔽處面上之作用，

少數疏佈之針孔則無大傷于反射光量。

③ 痕 痕表示此玻璃已 *is not* 一次適為之測驗其

為需要 *hardening* 玻璃所以其之光之損失可以為

④ 不規則之邊界。表示玻璃之損壞。此時之  $H_2$  之作用可

此等污之係固由磁之而生而不能去除之，則任之可也。

半波反射之薄膜於單用儀器上之應用

好之波之儀器 1944年以後所作之儀器此儀器

Base Shop 之儀器之有

① 以前未定之儀器

② 更以前好了，但是現在已用壞者

6. 單面鏡

A. 接鏡

① 其面之接鏡

② Para Prism

③ Same Prism

④ Amies' Process

此透鏡後合透鏡方用然後

0.20, 第一集 (The casting process)

A. 引... 1. 此之應用高過附... 其... 進行... 之

亦在... 之... 獲得... 即... 所... 之... 其... 抽... 氣... 抽

亦級連續動作... 如抽出之氣體... 比集入者... (至少...)

此系統方為有用

且... 空氣... 用... 擴散... 即... 始... 能... 所... 需... 之... 高... 度... 其... 空

但擴散... 抽... 之... 之... 出... 之... 之... 差... 很... 大... 故... 之... 用... 者... 這... 即

間... 抽... 不能... 因... 抽... 時... 始... 用... 之... 故... 用... 擴... 散... 即... 抽... 氣... 入... 者... 這... 即

筒中，內由普通唧筒抽入空中，擴散唧筒用油或油類，後者比前者

快，油類唧筒所能抽到之真空度為  $105 \text{ mm}$

之。唧筒速率，如有一定全真空，則有  $1 \text{ cm}^2$  之孔，則氣體之入

內速度多為  $117 \text{ km/sec}$  故無有一唧筒之其抽出空氣之速能過

之者，所謂 Speed factor 者指其 Pump 之抽氣速也，此之

擴散唧筒之  $0.5$  為  $0.25$ ，而機械唧筒僅達  $0.1$ ，即為之

管子之口徑越細越好。

且其氣逸，所有之物件皆速向大之孔，表面是有小孔及氣體

之空氣之氣逐漸低時，此等氣體即自物件表面而出一粒水

之化氣也。

8.5. 空气压力, 所有之物体在固体在内部能其膨胀, 其膨胀  
之速度随温度而变, 分定定律.

B. 机件概述, *Coalg units* 包括三大块.

①. 其力之笔, 包括清漆, 之油漆及 / 其力之笔 (*Base plate*)

②. 用油桶, 散器器 (*oil degreaser pump*)

③. 整动机件器 (*Rotary mechanical oil roughing pump*) 或名, 整动器





3. 可拆式目鏡

↳ Porro prism 折返鏡 中道放大鏡在目鏡後方

2. TM9-1501 P.O.

001085

↳ 此為其原裝目鏡(艾德華其本之) (Eudher).

(PMS, TM 9-160F)

0. 拆裝

i. 移去目鏡

ii. = 拆 the prism

iii. = 裝回



有一可滑動之鏡之遮陽罩。目物鏡皆有罩子。鏡不用時即可旋

進物鏡。目鏡可拉進拉出。以獲明析之像。皮代及三足架

C. 普通保養

i. 工具在 instrument 下中皆有

ii. 清潔並保存物

① 滑油 grease, oil.

② 清洗物如酒精 麝香

iii. 文部 Optical parts 之保養

① 必須保持其清潔。而乾燥。使用時當小心。使其不受破壞。

② 不能操過重。以免其破裂。

① 磨片 15 用 lens tissue paper 清潔之 lens 上如有灰塵 可用軟

乾毛絨之 並往將此乾毛絨在硬物上磨之 去其灰塵 切勿以手指或不絨 lens 上之灰塵 其他物亦不可

② 洗去 lens 上之油膜 常用 kerosin lens cleaning soap luk lens

(lens paper 浸入之)

③ 上 ④ 中 之 ⑤ 不可得到時可用酒精 但因酒精如 lens 之固着劑可生作用而使毀壞 故用時宜小心 以 cement him artist brush 照入

skyl 亦下之 雜技 亦用 lens tissue paper 清潔

④ ⑤ skyl 亦 Alukind 照入 不可得到時 宜用 於 于 照 技 之 一 照

重 華 其 是 油 跡 去 掉 為 止

IV 机械部之保護

① 机械部之保持清潔，並常用油，當裝時，以特別之滑油

Lubricating grease) 入于螺紋中，注意使此油不污於 land

② 飛機或飛機用油，可用于 ball 及 socket joint 上。

③ 行軍時之清潔法 (當拆卸時) 拆卸部份重裝時，當保持清潔

④ 物前部 ⑤ 相同 注意不要將鉛筆印除，去裝時，不方便

⑥ 金屬部份，拆了 dry - cleaning solvent 置于螺絲上，則上

可刷之

注意，當沒有完全取下時，不可用此法

此對

① 當將目鏡放入 *cell* 中時，在物目鏡架之螺紋上放上少許之 *grease* 此一

可使裝時比較容易，且可封閉空氣入內之路，但不可太多，致污 *lens*。

② 當將物目鏡裝入物目鏡架上時，用厚之海軍用 *Sealing compound* 用于

即可將此物漆化，于是將其揉成一細絲，將此細絲擦于鏡架上，裝入 *cell*

地方。

③ 在調整螺絲之口處填入

*plugging cement* (is *metform*)

同色者，使其牢實，以隱藏小孔。

d. 裝卸各節之大概情形。

0500 B. Panoptic Telescope M1.

a. 性能

i. 用以為檢支槍彈砲之標準之具，由一組 <sup>mount</sup> 可固着于物上。

ii. 有一對動機構及一升降機構 (Elevation and elevating mechanism)

用以使目標能始終在鏡

b. 作用之迷誤一般構造如 P. 13, TH 9-1582

i. Retating head 為 40x 接鏡之轉動速之三倍，此為精密調整

90° 接鏡有枕構可使其與水平軸轉動。

c. 支子部份之檢視 (一般備用)

i. 支子部份之精狀，校對  $\omega$  是否夠清潔，複合  $\omega$  之固着是否

良好  $\omega$  固着之固着

ii. 射擊 (parallax) 與 parallax 固着  $\omega$  射擊  $\omega$  reticle





才裝

1100 ④ 潛望鏡 (Periscope) TMg-1608.

举例 MA. M10

A. 性能不透過目標而得观测外物時用之一般原理如左圖

B. 檢視

a. 概論

① 檢視之意義及目的

② 可容許之差誤

③ 步驟

b. 一般檢視

① 鑿孔 (Drilling)

② 鑿孔機 (Drill)

③ 鑽頭 (Drill bit)

④ 鑽孔 (Drilling)

⑤ 鑽孔機 (Drill)

⑥ 鑽頭 (Drill bit)

⑦ 鑿孔機 (Drill)

⑧ 鑿孔機 (Drill)

⑨ 鑿孔機 (Drill)

⑩ 鑿孔機 (Drill)

- ④ 齒工 (eccentric catches)
- ⑤ 所鎖螺絲 (locking mechanism)
- ⑥ 控制螺絲 (control assembly)
- ⑦ Telescope bracket clamp and adjusting springs.
- ⑧ Reticle sight  
 2. 十字絲之螺絲
- ① Head of mirrors
- ② 透鏡之清潔
- ③ 透鏡之帽形
- ④ 遠鏡鞘

1. 法目構造

ii. 設計目標法

(prepare Target method)

七. 燈走用儀器及調整儀器之檢法

C. 一般保養

a. 使用時注意事項

①. 拆卸時金屬部份之剝落

②. 卸下透鏡之拿法. 不可拿其已磨光部份

③. 拆卸部份之拿法

④. 乾燥法

b. 特殊之具

c. 海王油

① 集光机械

② 可通零件

③ 防震

④ 封用

d. 望远镜清洁法

① 未 coat 者

② e coat 者

e. 望远镜拆下法

f. 望远镜之记号系统

9. 遠鏡裝入法

h. 夫致遠鏡之保存

i. 拆卸時臨時修理

j. 用油漆

k. 鏡孔內清潔與螺絲

l. 攜帶皮袋

1. 數調整之修理

a. 定位網之清析

b. 影像之“ ”

c. 假影

① 解釋

② 消去法

d. 調整之正確之放大率

e. 定位偏光影像之不成

f. 調整透鏡軸

g. 集光線絲帽之作用

h.  $f_{\text{stop}}$  光數之作用

i. MA 說明

j. 拆卸

k. 裝上

P. M. a. 說明自備燈光原理如圖

b. 拆卸

c. 裝上

④ 測高儀 (Height Finder). TM 9-1692. TM 9-1694.

四〇〇. A 原理 a. 測距儀原理 (P21. TM 9-1624)

測距儀為測距儀及高度角儀合成故第一步五人為

測距儀原理其方法為利用楔形玻璃但將支線折回所需方向如

18. 不同角度之入射光可用不同位置之楔形玻璃折回之

由此位置依數目方式可半出距離並帶此距離之刻好子儀

之誤用上用 *Pointa vian. P. 21*



b. 成像系統 有幾組面但皆成一像  
今述其之原理如下: (如 Fig 1)

c. 定位單面立體視法

d. 撤消楔形透鏡

①. 毛板四個 wedges 每個由二塊玻璃合成

②. 使用法

③. 測距法

④. 測高法

e. 正確性

⑤. 觀測者之錯誤

$$\text{error in yards} = \frac{D \cdot E \cdot X^2}{B \cdot M}$$

DOE - The unit of error expressed in radians.

R - Range in yards.

B - Base length.

M - Magnification

12 1 radian = 206,265 sec.  $\therefore$  DOE for  $\frac{1}{206265}$

or 0.000582. Radians, B = 4.5 yards.

M = 12 or 24 随故大乎 12

举例: R = 5000 yards, M error = 13.5 yards.

Factor for 12 Power (F<sub>12</sub>) =  $\frac{0.000582}{4.5 \times 12} = 0.0000108$

" " 24 " (F<sub>24</sub>) =  $\frac{0.000582}{4.5 \times 24} = 0.0000054$

④ 高度錯誤 高之錯誤多 固小 平之正確 亦大 氣情形

1900 B. 測井儀之簡單說明

① 一般情形

(Fig. 30, 31, 32)

b. 封固 內計以 Helium 氣體

c. 外殼

d. 內管

e. 封固

f. indication indicators (Fig. 33)

g. Optical units

h. 封固

① 可透光之新圖物(射燈內之 Helium)

② 為製造者或修理者調整儀器以得正確誤度之用

b. 端射器用 (Penta prism) 或用二 mirrors 代替

c. 物鏡

d. 定位像鏡

e. Central ocular prism.

f. 目鏡鏡 (eyepiece unit).

g. Compensator linkage.

h. 射燈調整機構

i. 調整射燈之調整

① fine classification a distinction

② 鏡內目標系 目的在於供給一人為無限遠之 target 以更正光學上之不

重念，此不重念係由於溫度而引起者，同時也以此消除觀測者個人  
方面的誤數差別，此系亦有 *penta prisms* 如無此系統，觀測性呈或亦可得

同一結果 (如 Fig)

一四五已檢查

③ 目的

④ 需用物

⑤ 校對此儀器之定好

⑥ 測高望遠鏡

b. cradle

c. 三足架

d. cherts

④ 校对支子部分之正確

⑤ 校对萬能測數器以知目數之何種(單位)

⑥ 內目標板之正確

⑦ Expense limit for alignment of optical axis

⑧ 假影之測驗

⑨ 物鏡之佳止

11500. D. 故障及排除

a. 目的

①. 為兵之人員運用此儀器時定一準則，故障發生之由及排除之方法。

②. 此地並不及一切故障，但普通之問題可由此解決。

b. 各支部份有因之故障。

c. 照明之故障。

d. 文體視故障。

e. 距離測定之誤差。

一七〇〇五普通保養

a. 概論

b. 測高儀之構造

2. 物理部份之處理

d. 物理部份之處理 (position and energy)

e. Hermitian 算符

f. 2 果在特殊情形

g. light fiber

相干性與干涉

干涉與衍射  
interference & diffraction

② optical fiber

光纖 (divergent laser)

== pupil lens



iii. 依信 Tel

② Optical Atacim taker (or pain or polarizeas).

③ 依信 Tel

④ Transik.

⑤ 依信 Tel

⑥ Helium tank, pressure regulator, purity tester, hose

⑦ See TH9-1692).

⑧ 依信 Tel

⑨ -----

⑩ 依信 Tel

⑤ Helium 充口入其中之需要

i. 用途

ii. 何時要充

iii. 所需壓力

⑥ optical parts 之手法 注意

i. 注意

⑦ 切勿記透鏡為一極易損壞之物

⑧ 避免度擦過度 (多清潔 lens)

⑨ 保持清潔部份之清潔 不使染塵

⑩ 不用 polish liquid parts 或以磨擦 lens abrasives

ii. 外邊露 lens 面

iii. 鏡面

⑦. 特殊 optical parts 面之清潔法

i. 末端反射鏡 (或 lens)

ii. 定位格

iii. 清潔檢定

⑧. 漆油

F. 修理者調整

G. Height fiducial 之大概情形

1400① Quadrant A. Classic quadrant. M1 (1955)

B. Quartz quadrant (21月 10分制).

A. Classic quadrant. (TM 9-1557)

5. 4. 1. 1. 1. 1.

① 四角

② 三角

二 角 半 三 角 半

ii. 色 指 对 于 3. 2. 之 般 说 明 并 保 养 修 理

q. 动 作 说 明

① 说 明

1. 高度四分儀 (MI) 指不高度用於引鐵並砲及其餘之海岸砲

ii. 裝于砲上隨砲之昇降而轉動為一定之 *Sight* 中之一部

iii. *el. gun* MI 是倉昇降機橫向水平機械 托架 (bracket) 其後是系

iv. *cross leveling knob* 在左下角他的作用是使 *el. gun* 在一垂直面上有一水準儀

(*cross leveling vial*) 表示正確

v. *leveling knob* 由 *worm wheel* 之作用使水準儀縱向調整得到水準儀讀

數正好時自刻度上可讀出此時砲身之仰角

vi. 托架托架直接連于砲上砲之轉動即由此托架而 *trans* 傳於

四分儀

② 動作

1. 由 ① ② ③ 之 結構 關係 之 水平 及 垂直 方向

2. 變 回 同 樣

C. 變 驗

④ 分 級 之 結構 部分

⑤ *beam* 柱 基

⑥ 橫 向 水 準 部分

⑦ 水 準 部分

⑧ 燈 亮 系

⑨ *gasket*, *gasket* 中 間 接 觸 之 柱 基 與 梁 之 間 (under case cover assembly) 等

柱 基 (terminal cover) 與 柱 子 之 接 觸 部 分 之 柱 基

d. 保養及修理

① 保養

② 修理

① Case pist  $\neq$  cross leveling adjust mechanism.

一級調整 cross leveling knob.

二級調整 Case pist.

② elevating worm.

③ Case cover assembly.

④ elevating worm segment assembly.

⑤ longitudinal level rail.

⑥ even level road.

⑦ lighting system.

⑧ 裝上野之燈塔

⑨ 水邊燈塔之燈塔

⑩ 仰面之燈塔之燈塔

⑪ 注意燈塔之

⑫ 合手法

⑬ 燈塔

B. Gunnar's breakthrough (突破自心)

P. 211



④範圍

⑤特性 應用四分儀為一丁搬移之精確儀器用以測視身之仰角

⑥備用

b. 說明 M1

⑦形式

⑧功用

⑨ parking class

⑩製作

c. 注意打築的

⑪會法

⑤ 漆油法

d. 檢視

⑥ 目的

⑦ 了九世之藥差

⑧ 檢視法

⑨ 名稱單

⑩ 形式

⑪ 之聲

⑫ 油漆狀態

⑬ 損毀部分

① 動作之平滑

② 廣投或鑄造印份

③ 動作之正確

④ 檢目視需用物

⑤ 基本檢視

⑥ 初步檢視

⑦ 精確測定

⑧ 保養品修理

⑨ 引言

⑩ 調整

◎ 土壤肥力之調整

土壤

◎ 一般情形

◎ Salinity

◎ 節

◎ 灌溉

田 灌溉

1. Credit program.

2. Techniques and principles

3. 灌溉

1000 卷  
+ quadrant

J 1

121754

(20)

