

59071  
民國二十六年七月

軍用電學撮要



廬山暑期訓練團印

上海图书馆藏书



A541 212 0015 7752B

78414  
國立上海大學藏書

總登

3424

# 軍用電學撮要目錄

## 第一章 電學概說

第一節 電之原理

第二節 電之功能及其類別

第三節 電與人生之關係

第四節 使用時應注意事項

## 第二章 軍用電學

第一節 軍用電信

一、有線電

二、無線電

第二節 定向機及竊聽機

一、定向機

軍用電學撮要 目錄



~~1540688~~

# 軍用電學撮要 目錄

## 二、竊聽機

## 第三節 祕密通信

- 一、發信電波分段拍發
- 二、利用短波天波反射作用

## 第四節 無線電操縱

- 一、間接指示法
- 二、直接操縱法

## 第五節 電與光

- 一、普通迴光通信——不可視線迴光通信
- 二、光電話
- 三、探照燈——視暗器
- 四、視而不見之警戒線
- 五、無線電傳影

六、死光——宇宙線

## 第六節 電與聲

一、不可聽音波——殺人音波

二、顯微音器——電氣式聽音器

## 第七節 電氣點火及其他

軍用電學撮要 目錄

# 軍用電學撮要

鄭方珩講述

## 第一章 電學概說

溯自西歷紀元前六百年有名米勒特 (Miletus) 者發現瑪瑙經磨擦後可以發生吸引輕質物體之徵象，經若干年之過程，又有科學家名威廉奇爾巴 (William Gilbert) 其人，發現許多物體內具有此同樣之現象，遂將此項現象名之曰電，(Electric) 蓋西文 (Electric) 之一字，在希臘文中，作瑪瑙解也，嗣經各科學家之繼續研求闡發，至西歷一七〇五年而始有霍格斯比 (Hawksbee) 者，製造一種發火花機，是為利用電以製成機器之始，其後復有若干更進一步理論上之發現，如牛頓氏正電負電之發明，安培氏電氣感應之定律，法拉德氏磁電相生之原則等等而電之學理益見昌明，電之效能亦因之益著。

### 第一節 電之原理

電者當其蘊藏於空間或物質之內，目不能視，耳不能聞，迨其發揮而運用之，則電話可發之而成聲，電燈可接之而生光，電爐可用之而生熱，各種電機可運之而生各

種動力，一方可供人生日用之必需，他一方面亦可以作殺人毀物之利器，其功效之鉅大，機能之神祕，舉世任何事物，無出其右，考其原理，蓋尋常任何物質，均由若干之電子(Electrons)組合而成，此項電子爲荷陰電之微粒，故亦稱陰電子，一切電的現象，均屬電子的對外作用，中和體含有相當定數之電子，若電子數超過定數，則爲陰電荷體，又因分子在物質內常作劇烈運動，故恆有若干分子因撞擊磨擦而得失電子，增得電子者必陰電荷，損失電子者必陽電荷，凡因得一電子或失一電子而荷電之分子，名曰游子，(Ion)平常物體內，雖恆有若干分子成爲游子，然物體全部，並未得失電子，故兩種游子，勢力平衡，不能對外顯示電性，若物體因磨擦或其他作用而得失電子，則陰陽電勢力不復平衡，故對外顯示電性，是以生電之道不一，而電之產生，由於物質內部陰陽兩電均勢之打破，實爲定律。

## 第一節 電之功能及其類別

就電之功能言之既如上述可以生力，可以發熱，可以發光，更可以起電解作用，而其所以能作各種功能者，其說甚長，非本篇所能詳述，約而言之，可分述如下，蓋因一閉電路之導體，旋轉於磁田中，可生電流，根據此項原理而製成之機械謂之發電機，又因電流經過於磁田中之導體，而使此項導體發生旋轉或動作，利用此項原理而



製成之機械，謂之電動機，凡由電磁與電流相因而生之力，謂之電力，導體中因電流之通過，致使其電子間發生極高速度之動態，因此極高速度之動態，而使此項物質發生熱度，謂之電熱，又某一種導體中，既因電流之通過而發熱，惟以其電壓高，電流強，或因有某種化合物之機能，而使此種導體，由高熱度而致發光者，謂之電光，更因電流通過酸類，鹽類或鹽基之水溶液，則正負電子，對流而分離，化合物分解而放出原質，此之謂電解。

就電之類別言之，有靜電動電之分，就電壓與電流之高低強弱分之，有高壓低壓強流弱流之別，更就電流所行使之動態觀之，則有直流電與交流電之各異，再就物體方面言之，則以各物體是否能傳達電流，又有導體與非導體之不同。例如無線電天線之與地線，容電器甲層之與其附近之乙層，因皆有空間或非導體爲之絕緣，而能與此種所謂開電路中，有交流電循環往復於其間者，則以其雙方正負電荷之作用，而亦即靜電之一種表現功能也。

直流電流者，向一個方向行使，而不使其電流有正負交變度之稱，交流電流者，常使其電流強度正負交變，而向前進行之電流也，由蓄電池所發出之電流，均爲直流，由發電機所產生之電流，原爲交流，惟因發電機上有整流圈(Commutator Ring)之裝置，遂使交流變爲直流，電流之強弱與電壓之高低成正比，而與線路中阻力之大小

成反比，電壓愈高阻力愈小者，其電流必強，反是其電流必弱，至電壓之高低，則又視乎其機械之構造，如果其發電子上之線圈數愈多，所經磁田之密度愈強，以及其旋轉速度愈高者，其所發生之電壓愈高，故電壓之高低，與發電機中之磁格數，發電子之線圈數，旋轉之速度，以及通過磁格線圈電流之強度，均有密切之關係而成正比，至由蓄電池產生之電流，電壓，則視蓄電池容量之大小定之，是以蓄電池內部正負片數之多寡，與其面積之大小，則均與所生之電流，電壓，有深切之關聯也。

普通用之於一班機械或工業上之電力，均為低週波交流電，其用於無線電及醫學方面者，則為一種高週波交流電，週波者，即交流電作正負往復一次之稱，週波數者，即每一秒鐘交流電流之正負來復數也，大抵低週波交流電，每秒鐘之來復數不過數十百週，如電廠所用者，通常僅五十或六十週耳，至高週波交流電，其週波數恆在千百萬週之上，又因電之速度有定，而週波之變化不一，因此每一週波所佔之空間，亦遂有長短之別，故週波數愈低者，其每一週波所佔之空間愈長，此之謂長波交流電，如週波數愈高，其每一週波所佔之空間愈短，此之謂短波交流電，更有週波數特別高，因之其所產生之波長亦特別短者，名之曰超短波交流電，此皆電學近代最新之發現，而施于實用者也。

### 第三節 電與人生之關係

自電之學理益昌，電之功能日著，而與人生之關係亦愈益密切，其關係於工業之鉅，固無論矣，他如農業也，則有各種電動機，以作灌溉，耕鋤，播穀，養種之助，交通也，則有電車，電話，電報，無線電等之發明，以作運輸及通信之用，醫學也，則有X光燈，電氣按摩機等，以作偵察病源或治療鋼疾之需，推而至於人生日常用品，如燈也，扇也，爐也，灶也，熨斗也，冰箱也，清潔器也，打字機也，縫紉機也，亦莫不可利用電之原動，以增進其效能，自歐戰以後，各國由戰爭所得之教訓與經驗，更認爲所有作戰部隊，非技術化，科學化，則退不足以捍衛國土，進不足以攻入鄰疆，因之電之對於軍事又發生密切而重大之關係，如發砲也，行車也，通訊也，聽音也，駕駛也，探照也，爆破也，防衛鐵條也，亦莫不利用電之功能，以增進其效力，此今人之所以對於電之一道，羣相探討，而認爲電者，實具有萬能性也。

### 第四節 使用時應注意事項

電之功用固甚鉅，而其危險性亦甚大，用之得法則可獲其利，用之不得其法，則輕之可以傷毀肢體，重之足以喪失生命，甚且燬滅其屋舍，及其鄰近之一切，此不得

不嚴加注意者，擇其應行注意之要點，略述如下：

一、當其使用一種利用電力而發生功效之任何機械時，應先探視其電源之電壓與電流，是否適合於此項用途。

二、查明此項電源後，再行檢查所經過之線路有無中斷，或短路等有無障礙，其線路所經之各部份，是否與電源所供之電壓與電流相適應。

三、如須經過相當之時間者，須常視察其機械有無發生高熱度足以損傷其機械之虞。

四、如係利用蓄電池以作電源，則對於電池之容量，及其規定之電壓電流，並放電之時間，須加注意，不可有過分或過長時間之放電，致使其蓄電池本身失其效能，或減短其壽命。

五、使用高壓電流時，於其節制線路或線路啓閉部份，須先利用變壓器使高壓降為低壓，或利用繼電器，使其作間接管理線路之工作，以減低其危險性。

六、如果電力忽生阻滯，應先查其電源有無障礙，倘電源方面並無障礙，再沿原有線路，查驗其間有無短路 (Short circuit) 或斷線之處。

七、電源有無阻滯，可用電壓表測量之，線路何處阻斷，或用電壓表，或用蜂鳴器，或用電話聽筒，另接一乾電瓶沿線分段測驗之。

八、線路之絕緣體，須特別加以注意保護，不可使線中因絕緣體之不良，而發生短路之虞。

九、乾電之存放須擇乾燥之處，不可使潮濕，如存放之日過久，須以電壓表於使用之先測驗其電壓，有無降落或是否尙可適用。

十、如用直流電，則其正負之兩端，須加注意，不可倒置。

十一、接線之處宜緊，必需時宜加以銲接。

十二、爲避免天電之危險，應於必需時備有避電器之設置。

以上各項，僅撮其要，惟使用電之方法及程式各有不同，應行注意事項甚多，殊難盡述。

## 第二章 軍用電學

前次歐戰動員人數，協約聯盟雙方，合計達六千七百萬之衆，戰爭期延長至四年之久，無論爲戰勝國或戰敗國，其所受損失，均屬駭人，戰禍之慘，可謂曠古未有，迨歐戰告終，各國鑒於大戰時所採用之陣地戰及持久戰，結果之慘烈，乃高唱運動戰及速戰速決主義，於是機械化部隊，遂應運而生，機械化部隊，自英國福拉少將創設以來，而各國軍事家競相採用，今則已由試驗階段而至實施程度矣，機械化部隊之應

用，必有待於電學之功能，始能聯絡迅速，收效宏大，完成其任務，如離開電學，即喪失其效能，故現代軍事需要電學，日益迫切。

電學概略，已於上章言之，現在其功能應用於軍事者，正方興而未艾，有已實施佔有廣大任務者，有經試有相當成效尙未見諸實施者，有正在研求探討中者，其進展尙未可以逆料，福拉少將嘗言：「將來之戰爭，無須人員參與，祇憑電器，室內電門一具，一舉手之勞，勝算可操也。」電學在軍事上其重要乃如此，茲將電學應用於現在軍事者，分論於次：

## 第一節 軍用電信

現代戰爭已由平面進而爲立體，各兵種間均須聲氣相通，動作一致，決非某一兵種單獨可以完成其任務，是各兵種間之通信，不可須臾間斷，不寧維是，自機械化部隊出現，行動迅速，通信方面，自非敏捷不可，通信方法雖夥，以敏捷言，則莫若電信。凡利用電學功能以傳遞消息者，均概括稱之爲電信，茲分述如下，

### (一) 有線電

有線電分電報電話兩種，爲軍事通信之骨幹，藉電線以傳達消息，電報機大率爲

莫爾斯機。電話機大率爲磁石式。桌機，均用於後方，至於前方大率採用皮話機，線條方面，在後方或基幹線爲裸線，在前方或急架線爲七心或九心被覆線，線路架設方法，可分爲三種，即徒步架設，乘馬架設，及汽車架設線路架設狀況可分爲兩種，即架空線路與地面線路，至交通網之組織，可分爲三種，即直接通信網，間接通信網，及混合通信網，三者之中，以採取混合通信網爲宜，有線電報話線路之架設應力避敵人之偵察，宜擇蔭蔽地帶架設之，其交換所設置地點亦然，以免爲敵人砲火所毀壞，按照有線電通信聯絡之原則，通常由上級機關向下級機關架設，爲迅速計，有時雙方對架，至於步兵與砲兵間之有線電信聯絡，通常由砲兵向步兵架設，有時爲迅速計，亦雙方對架，軍事通信，第一須正確，第一須迅速，第三須祕密，有線電報，其正確與有線電話同，欲求迅速解答，不及有線電話，惟其祕密性及傳遞量則較勝之故有線電報宜於後方，有線電話宜於前方。

## (二) 無線電

無線電亦分電報電話兩種，其通信網之組織，亦可分爲三種，即直接間接，混合是也，亦以採用混合通信網爲宜，其迅速正確與有線電同，惟其祕密性則不若有線電，至攜帶輕便，架設撤收簡易，則較有線電爲便利，如以無線電報與無線電話相比較

，則正確兩者相同，迅速解答則報不及話，祕密及傳遞量則話不及報，因此報宜於後方，話宜於前方，爲慎密計，在戰鬥初期，我方部署決不可稍洩於敵方，各部隊間應暫禁用無線電通信，待雙方接觸後，始可酌量情況啓用無線電通信，至於無線電獨特之功能，可列舉於後：

(1) 獨立部隊被包圍時，或一城鎮或一要塞被圍攻時，各方交通均遭阻斷，惟無線電能超越空間與其他部隊相聯絡。

(2) 有特殊任務派遣遠出之部隊，欲與後方部隊相聯絡，非無線電通信不能完成其任務。

(3) 陸海空軍相互之聯絡，無線電通信能完成其任務。

(4) 軍艦與軍艦及軍艦與海岸間距離稍遠則非藉無線電通信，不能完成其任務。

(5) 利用敵人竊聽，偽造情報以欺敵人，亦無線電通信之一種特別任務，惟此法可偶一爲之，却不可引爲常訓也。

(6) 在軍艦上飛機上及戰車上，無線電爲惟一之電信通信。

雖然無線電亦有缺憾，其缺憾厥爲不甚祕密，如能於收發時處處加以注意，亦可改進，今將改進諸法，略述如左：

(1) 凡一無線電台均有規定呼號【Call Signal】如人名然，若久用不換，則被



敵人所注意，應按照情況，每旬或每月更換一次，以資慎重，

(2) 凡重要電台，應用兩個呼號，一用之於呼喚，(Calling) 一用之於答應，(replying) 例如有 A B 兩重要電台 A 台之呼喚號為 X。D 答應號為 X。E，B 台之呼喚號為 X。F 答應號為 X。G，如 A 台欲為 B 台通報，則發 B 台呼喚號 X。F，及其本台呼喚號 X。D，而 B 台答應時，則發 A 台答應號 X。E，及其本台答應號 X。G，如此敵人竊聽時，僅聞呼喚，不見答應，究竟何台與何台通報，及兩台通報已否叫到，均莫明其妙，疑團滿腹無法着手竊聽矣。

(3) 如遇重要電報，可將電報全文用若干波長拍發之，每十字或每二十字換一波長，在電文之前標以「十字變」或「二十字變」之密碼，每遇波長須變之首字，再冠以「變」字之密碼，如(C) 以便收報台較準其收報機波長，每遇「變」字之密碼須拍發三次，以資識別，俾使對方預備。

(4) 重要電報，應嵌一「鍵」字(Key Letter) 以免敵人冒充我軍電台呼號，而拍發其偽電報，嵌一鍵字以別真偽，鍵字之嵌入地位，在電文首尾或電文之第幾字，何日為何字，均須列表分發各台，每旬或每月更換之。

其他對於使用無線電應行注意事項今亦略舉於下：

(1) 無線電之電力，應分級規定，以免過與不及之弊，電力過大，則通信能力超

過其應達之通信距離，既不經濟，又易爲敵人所竊聽，及干擾我軍其他電台，過小則通信能力不能達到其應達之通信距離，故軍師旅團營各級通信部隊之無線電台電力，應分級規定，以期妥善。

(2) 無線電通信，均賴電波之發射，若不將各級通信部隊之電台波長範圍分級規定，勞必互相干擾，馴至不能通信矣。

(3) 各級無線電波發報機應規定制式，如此則零件易於補充，而人員亦易於訓練矣。

(4) 無線電機之電源，最好用乾電池或手搖或足踏之發電機，其聲音甚大之發電機，非不得已，不可採用，以其易被敵人察覺故也。

(5) 無線電天線務求短矮，以減低目標，無線電機務求輕便堅固，以便攜帶，收發手續務求簡單，以資敏捷。

(6) 無線電文之密碼，應慎密編定，並應每旬或每月更換之。

在飛機及戰車中，聲音極響普通話機通話困難，又如敵人散佈毒氣時，爲防毒計，通信人員均帶上防毒面罩，普通話機即不適用在上舉情況之下，則通信人員應施用特製話機即喉頭送話機，及唇頭送話機，普通均採取喉頭送話機。

以外如地中無線電(T.P.S)此種無線電機，在歐戰時法國曾多量採用，現已不甚

用之矣。

## 第二節 定向機及竊聽機

定向機與竊聽機，均爲偵察敵人電信通信之工具，今分別論列於下：

### (一) 定向機

定向機之功用，即爲測定敵人電台之方向及其地位是也，其使用方法約分六種，即(一)自測法(二)他測法(三)旋轉波束法(四)靜止波束法(五)擺動波束法(六)暗示法，其原理則可分二種，一曰發報機有方向性者，二曰收報機有方向性者。

定向機爲偵察電台之一種，以其任務之不同，可分四類：

- 一、敵台固定偵察台亦固定。
- 二、敵台行動偵察台固定；
- 三、敵台固定偵察台行動；
- 四、敵台行動偵察台亦行動。

上列四種情況，惟在第一項情形之下所測之敵台比較準確外，其二，三，四，三項情形之下不易準確，又測定敵人長波台較易，短波台較難。

## (二) 竊聽機

竊聽機可分爲兩種，卽無線電竊聽機與有線電竊聽機是也，無線電竊聽機，爲偵察電台之一種，專抄收或竊聽敵人之無線電報話者也，有線電竊聽機，專爲在有線電線路之中途插接線頭抄收或竊聽敵人之有線電報話者也。

定向機宜於偵察敵人深入我軍後方之祕密電台，竊聽機則專司情報，以備戰略上之參攷。

## 第三節 祕密通信

軍事通信最重祕密，無線電超越空間在通信界上，可謂另樹一幟，惟不祕密，易被人測定其地位，易被敵人抄錄或竊聽其報話內容，是以一般學者孜孜探求祕密通信之方法，現已有相當之成績，迄至現在大約不外下列二種原則：

### (一) 發信電波分段拍發

無線電通信均藉電波今發報台將其發信電波加以種種之變化分段拍發，造成一種莫明其妙之電波，使敵人無從捉摸，在收報台方面，亦裝置一種與發報台相合之收報

機，分段接收，然後將收到之電波再變成普通之電波，若爲無線電話，則將聲音變成電波，然後拍發收話機方面則先將電波變成聲音而接收之，惟其設備複雜，於軍事方面尙難應用，現各國學者正在研究改進中。

## (二) 利用短波天波反射作用

電波在空中前進時，分爲天波與地波，天波反射，地波直射，故天波稱反射波，地波稱直射波短波利用天波，長波利用地波，倘將互相通報之兩電台距離事先規定，然後將反射角算準，利用短波，天波反射作用較準其射角，則所發之電波，除預定應與通報之電台能收到外，其他電台均無法收到，惟設備複雜，地點又須固定，均不合軍事要求。

上述兩法，在試驗雖已有相當成績，惟見諸實用，尙須經相當研究之時期也。

## 第四節 無線電操縱

無線電有超越空間之特性，是以一般學者利用此原理以實現其遙控操縱，其操縱辦法，概可分爲二種：一爲間接指示，一爲直接操縱，今分別論列於下：

### (一) 間接指示法

飛機在夜間飛行，或在濃霧彌天之際，欲知其航路之正確，非藉無線電通信之指示不可，又同一理由，如軍艦在暗礁較多之港口前進，亦可藉無線電通信以指示其正確之航線，其法惟何，即無線電燈台是也，於甲乙兩指定地點各設無線電發信機，同時相對放送電波而以其兩電台所發電波之交叉，爲其航空或航海之正確航線，甲台不漸發畫(—)之符號，而乙台則不斷發點(·)之符號，如飛機或軍艦之收音機祇聽得畫(—)之符號，則正在兩台電波之交叉點，而爲正確之航路，如聞畫點混雜之音，則飛機或軍艦已離開其正確之航線矣，先開畫則偏向甲，先開點則偏向乙，畫點間隔愈長，則偏差愈大，依次改正其方向，則正確航線不難獲得矣，

現在砲之射程甚大，是以長距離砲均爲間接瞄準，砲兵觀測機利用無線電以指示地上之砲兵，英國則用簡單鐘表法術語以指示之，例如空中觀測機見砲着點在其目標偏左五度，則以無線電話告之曰十一點，偏右五度，則曰一點鐘，於是砲兵指揮官即可藉此修正砲之左右角，方向已對，若其砲之射程已超越其目標，則曰過十二點，射程太近則曰不到十二點，於是砲兵指揮官即可藉此修正砲之俯仰角，若已命中，則曰十二點，故藉空中觀測機內無線電之指示，則射擊之命中點不難得之也。

## (一) 直接操縱法

上述間接指示法，不過指示而已，直接操縱法，則直接參加動作，藉發出之電波以替代駕駛員之手足，從事點火操舵等工作。

飛機之升降藉升騰舵，前進後退左轉右轉藉方向舵。在被操縱飛機收音機中之電池兩極，原不使接觸，如此並無電流流動，現若由操縱飛機之發報機發出某種波長，則收音機以其鳴作用，其舌片即因而接上電池兩極，電流亦因之而流動，使白金線發生火花點燃汽油而推動發動機，是以飛機隊長搭乘之飛機上若裝一無線電操縱波長發射器，並有相當指揮人員，其他飛機祇須裝設各種不同波長之收音機，其舌片即可因其鳴感應作用發生電流，以推動升騰舵方向舵等不須另設駕駛人員，自能操縱自如矣，此即所謂無線電操縱飛機隊，於無線電操縱之戰車隊，其原理與飛機同，無線電指示砲兵射擊，已於上節言之矣，現將無線電直接操縱砲兵射擊略述之，在觀測飛機內裝一無線電操縱波長發射器，砲兵指揮官即乘此機偵察敵人陣地，以視察所得將電波傳送至後方陣地裝置無線電收音機之砲列，藉收音機電波共鳴作用引動舌片接通電流，因機械之結構而移動砲之瞄準機，並因白金線之發生火花而燃放之，於是遠在後方之砲列，即可由在上空觀測機內之指揮官遙控指揮矣。

## 第五節 電與光

電與光均爲傳達以太之波，在電爲電波，在光爲光波，以其各有之特性而相互爲用，遂使電與光發生密切之關係，今分別論列於後：

### (一) 普通迴光通信——不可視線迴光通信

利用反射鏡及光之一明一滅而實行通信方法，是謂迴光通信，普通之迴光通信，其光源或利用日光，或利用電燈光，然因其易被敵人發見，致有被竊視及被敵人作射擊目標之弊，經各國學者之研求，遂有不可視線迴光通信之發明，不可視線計分兩種，即內赤線與紫外線是也，其法如下，在發信所光源前置一內赤線或紫外線之濾光板，光源處所發出之光經過濾光板後，普通光線即變爲不可視光線，在收信所裝有將光線變成電流之光電池，不可視光線到達光電池時，即變成電流而推動斷續器，隨光源所發光線之明滅長短而使電流斷續長短，而斷續器因電流之斷續長短而發出電信符號之聲音，於是收音者即可以收話器聽取之矣。

### (二) 光電話

無線電話者，說話時之振動以電波傳送者也，光電話者，說話時之振動以光波傳送者



也，發信所先發一定之光然後加以言語之振動，而發射之收信所則先用光電池，接收光線，而使之變成電流，然後以收話器聽取之，倘所用之光線爲不可視光線則通話時更形祕密矣。

### (三) 探照燈——視暗器

普通探照燈即以電力發生強烈之光，再以反射鏡將此強烈電光射出，而用以探敵人陣地，如將此探照燈之光透過內赤線或紫外線之濾光板，則此強烈之電光即變爲不可視光線，敵人雖被探照亦茫然不知，我方則用一僅能感應內赤線或紫外線之特製反射望遠鏡視察之，則敵人行動可以瞭然矣，因不可視線之能透過烟幕，故敵人雖佈煙幕亦無能遁逃我方之視線，是即所謂視暗器也。

### (四) 視而不見之警戒綫

光波之變成電波，與夫電波之變成光波，在現今科學方面均屬可能今由甲點發射無線電波至乙點，經過機械作用使之變成不可視線（內赤線或紫外線）然後再向丙點放射布成一條不可視線（內赤線或紫外線）丙點收到不可視線之後，又將其變成電波放射至丁點在丁點裝一警鐘，如敵人向我方前進，一踏入不可視線，即將不可視線切斷正

當切斷之時自丙點至丁點之電波亦因之中斷而警鐘之裝置一遇電波中斷時，即自動大鳴，若以警鐘之裝置而代以自動裝置之大砲，則大砲將自動放射，如以此種不可視線之設備而使用於氣球浮動網方面，則對於敵之空襲又添一重空中警戒矣。

### (五) 無線電傳影

無線電傳影有下列五問題必須解決(1)將光線變成電波而發射之(2)將影像分析之，(3)利用變換電流以調整光線，(4)恢復本來之影像(5)影像之分析與復原其速度應像同，上項五項問題，均經光後解決是以不難將敵人陣地所攝影片而以無線電傳影方法傳至後方也惟機器製配複雜在前方應用，尚有改進之必要。

### (六) 死光——宇宙線

在歐戰將告終時，對於死光之研究，曾不遺餘力，法以高壓電流發生強大熱度集中一點而發射之，死光之功能足以燒燬一切，如戰車飛機軍艦等，一遇死光，因其熱力強大，即為其所熔燬，惟因其設備複雜，而有效距離又極小，是以實施方面尚需相當研究之時期對於宇宙線，則來自宇宙空間，能透過十餘公尺之鐵板，其本質何如及能否以其他科學方法產生之，迄今猶未明瞭也。

## 第六節 電與聲

電與光已於上節言之矣，今將電與聲之關係，約略述之，夫聲音之大小，均可藉電之功能而增減之，語言聲浪，均可以電波傳遞，有無線電話，即其例也，是以電與光與聲，實均相互爲用，誠可稱三位一體矣。

### (一) 不可聽音波——殺人音波

聲音之傳佈，亦藉波之振動，音波亦分長短，其振動周率高者爲短波，低者爲長波，與電波相彷彿，其振動周率每秒鐘在十六以下及二萬以上者，則吾人之耳，即無能聽得矣，今將其普通音波（即其振動周率每秒鐘在十六至二萬之間者）用特製機械，將其振動周率增高，使之超過二萬，於是即變爲不可聽音波，若將此不可聽音波變成電波而發射之，則通信祕密更可保守矣，若將此不可聽音波之振幅放大，足以震破人之耳鼓膜者，則此不可聽音波，將由祕密通信之功能，一變而爲殺人之利器矣，惟現在均尙在研究探討中，何日能見諸事實尙未敢預卜也。

### (二) 顯微音器——電氣式聽音器

吾人音浪可藉擴音真空管以增大之，此吾人所熟稔也，無線電收發機所用增音真空管，卽其例也，顯微音器構造原理，卽利用增音真空管而構成之，今若利用顯微音器構造之原理，而應用於坑道作業時，地中聽音器則於坑道戰方面，誠一大助也，欲爆破敵人坑道必先測知坑道位置及情況不可地中聽音器者，卽利用交會法以測定敵方坑道作業時所生音源之位置者也，惟普通地中聽音器，僅能測定距離四五十公尺左右之音源，若利用增音真空管之「電氣式聽音器」則可測定一百公尺以外之音源，此種電氣式聽音器，並附有指示聲音到達時間差之自動登記器，是以所測之音源位置，較普通聽音器爲正確。

## 第七節 電氣點火及其他

地雷水雷依其點火方法，可分三種，卽觸發，視發，及自動發是也，視發，卽用電氣點火者，他如長距離重砲及高射砲之連有探照燈聽音器一致動作者，其點火方法，亦均採用電氣。

鐵條電網，利用高壓電流以完成者也，鐵條電網對於防禦功效甚著，此次西班牙國民軍之擊破西政府軍在巴斯克方面所佈第一道鐵條電網防線時，曾傾注全力，始克告成，鐵條電網對於防禦之功能可見一般矣。

法國戰車近且改用電動機矣，是亦電氣戰車之先兆也，現雖尙感重量增加之缺憾，然假以時日之研究，或不難改進，而其駕駛方面之便利，則皆已公認之矣。

在坑道作業時，若用普通十字鋤所掘地道爲普通土質，每一公尺約須三小時乃至七小時，若同一普通土質而用電動式坑道掘進機，則每一公尺一小時可畢矣。電之功能對於坑道作業之供獻可知矣。

他如X光短波，紫光燈，人工太陽燈，均藉電之功能以療治疾病，其於軍醫內外科方面，得其助力，當非淺鮮。

電之功能，不論在平時在戰時，均極顯著，蓋現已由煤鐵世界而爲電氣世界矣，各國學者，現正閉門探討，埋頭研求，其前途之進展殆非吾人所能預測，吾華胄文明，遠在泰東西各國之得，天資穎悟，倘能不屈不撓痛下苦功，則迎頭趕上可期而待也，人一能之已十之人十能之已百之古訓昭昭，以此精神而探求學問，則無往而不利，電雖神祕，亦不難探得其玄奧而闡明之，且上列各項應用於軍事之電學，僅具理論而尙未實現者，在在皆是，此正有待吾人之努力研究者也。

(終)

書號 35228 書名 軍用電學撮要

| 學號 | 姓名 | 借期 | 還期 | 備考 |
|----|----|----|----|----|
|    |    |    |    |    |

書號 35228

書名 軍用電學撮要

購置年月

備註

登記者

上海图书馆藏书



A541 212 0015 77528

