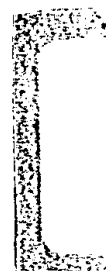
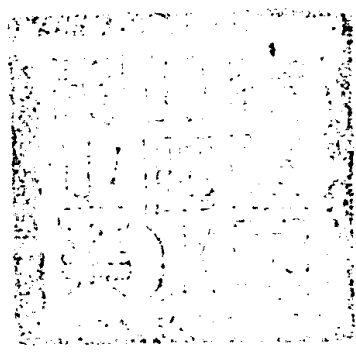


書叢年少明開


戰來未學科年少

述譯漢振劉



少年科學未來戰

劉振漢譯述



明開
少年叢書

明開書店



3 0646 9102 9

序

這冊書是從日本小山勝清著少年科學未來戰編譯過來的。說是編譯，當然是因爲譯文與原文頗有出入的地方。例如第一章中「草船借箭」的故事原書是沒有的，但筆者因爲感到有加上去的必要，就插進了一段。又如第九章中說到烟幕的歷史時，筆者也加入了黃帝和蚩尤之戰的一段。至於原文本身，因爲有些地方都以空話鼓勵讀者對戰爭發生好感（這本是日文書的普遍特色），都已刪去；有些地方是重複的敘述，筆者也把牠簡略了。總之一句話，這冊書的面目已與原書不同，但原書的精神——卽精采部份卻都保存着在。此外，筆者又加上了一章自撰的海上戰爭。

在戰爭知識幾乎等于零的我國知識界裏，在強隣壓境日亟，國際風雲日緊的今日，這本書大概不見得是浪費的東西吧？書名中雖然有「少年」兩個字，但筆者以爲「非

少年」的成人也值得一讀，假使他對於現代戰爭一點兒知識也沒有的話。又書名中雖然有「未來」兩個字，但「現在」的戰爭知識卻並不是沒有，而且並不是不多。

謝謝願均正先生，因為編譯這冊書的機會是他給我的，而且在編譯時還得了他不少指教。其次要感謝的是宋易先生，他給我不少幫助，使這本書能夠很早出版；再次要感謝的是斯文先生，因為這冊書中的一部份是他的譯文，我為省力起見，就徵得他的同意，把「他的」當做「我的」了。

這冊書告成的一年，正是我第二個小孩三益出世的一年，我把這冊書當做紀念他出世的紀念物。

劉振漢廿六年一月在慈谿橫碧村。

目次

第一章	戰場上的偽裝術	一
第二章	光的魔術	二六
第三章	波的兵器	三七
第四章	戰場上的土木技師	五一
第五章	地下戰爭	五三
第六章	砲兵戰爭和大砲	五九
第七章	空中戰爭	一〇六
第八章	機械化軍隊	一三三
第九章	化學戰爭	一五二

第十章	海上戰爭·····	一九七
第十一章	未來的兵器·····	三二七

第一章

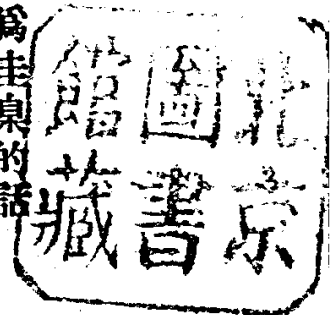
戰場的偽裝術

一 「知己知彼百戰百勝」

在孫子兵法中，有一句至今還被一般軍人奉爲圭臬的話

「知己知彼，百戰百勝。」的確，這句話即使從今日軍事上的觀點來看，也還是一個屹立不動的真理。如果要在戰爭上得到勝利，無論如何非先明白敵軍的真相不可。不過敵軍的真相固然應該明瞭，自己一方軍隊的真相卻又須不讓敵軍知道；要不然，「百戰百勝」也還難有把握。現在我們且把從掩蔽敵軍的眼睛起至搜查敵軍的真相止的事情來研究一下。

在古代的戰爭上，如果要使自己一方的軍情和行動不被敵方知道，祇有依仗現成的自然物——朝霧、暗夜、草木、岩石等的保護。但在探照燈、精巧的望遠鏡、飛機等都已發明的未來科



學戰爭上，這些現成的自然物當然不能再掩蔽敵軍的眼睛了。

於是要謀解決這個問題，各國就把各種科學的方法應用起來；今日大家常掛在口邊的所謂「偽裝」就是這些科學方法之一種。除了「偽裝」還有「烟幕」這在以後我們將要說到，這裏先來說偽裝的方法。

一 偽裝的二十大別

所謂「偽裝」實際上包含二種方法。一種是把自己一方有成爲敵方目標物可能的東西塗上與周圍景物相同的色彩，藉以欺騙敵方的眼睛；這種方法和木葉蝶體色像枯葉一樣，是利用保護色的方法。另一種是製造和目標物相似的假物，使夠達到「魚目混珠」的目的，教敵方不知真實的實體所在。例如「假砲台」、「偽都市」等，都具有這種作用。

在三國演義中，有一段「草船借箭」的故事：孔明（諸葛亮）把草偽裝成多數人



步兵背上的偽裝網

攻擊，而且還可以積極的騙取敵方兵器呢。

三 偽裝網

讀者看到過軍隊在野外的軍事演習嗎？在演習的

時候，有一種稱爲「斥候兵」（就是舊小說裏所稱的「探子」）的，在他們的頭上往往都蒙着一種着色的網，夏天綠色，冬天褐色。斥候兵負有偵察敵情的使命，他們頭上

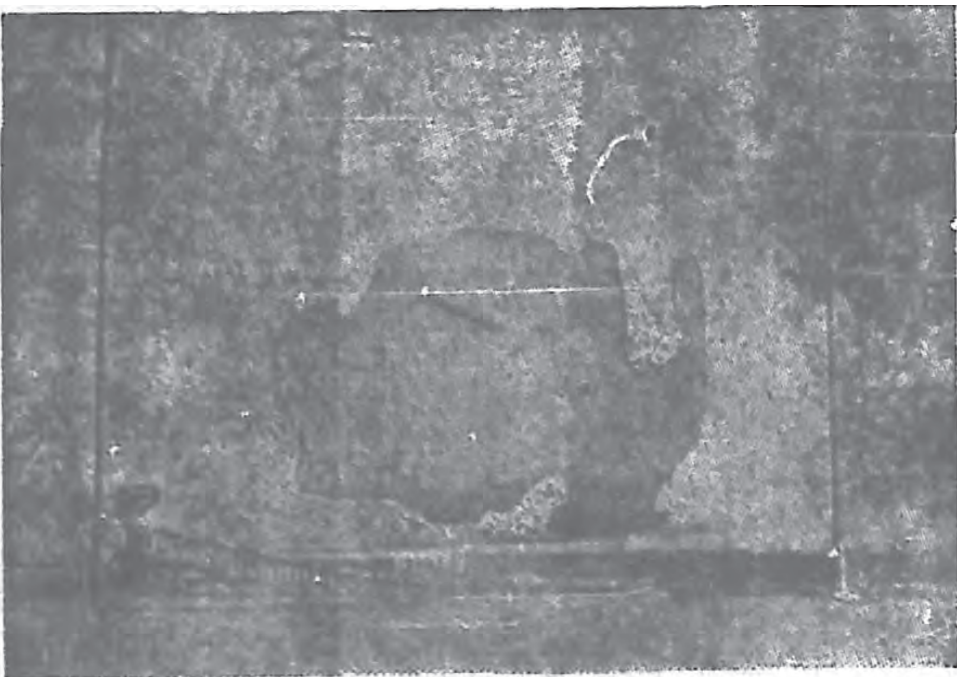
形，載在船上，把船駛到敵方（敵方是曹操的軍隊）去，

利用暗夜和濃霧的幫助，使敵方誤認大隊

偽裝網

水軍來犯，努力放箭，結果被孔明騙得了許多

的箭。可見偽裝不但可以消極的避免敵方



之所以要蒙上這種着色的網，就是要使敵軍不致覺察他們的行動。這種網的色彩和有季節性的環境色彩相同，具有掩蔽敵軍眼睛的作用；所以我們稱牠爲「偽裝網」。偽裝網是最普通而用途又最廣的偽裝品之一種。

偽裝網不但可以用在兵士身上，對於大砲、馬匹、陣地，都用得着。這種偽裝網也借重着近代科學之力——在網上塗着顏料。不過普通顏料都有一種缺點，往往一經被晚上的露水沾濕，就會改色。這個缺點雖然不難以「再塗一次」的方法來解決；但除這個缺點外，牠還有一個很厲害的對頭。那就是所謂紅外線照相。

關於紅外線照相在下章另有說明。這裏要告訴讀者的是：用普通照相方法、望遠鏡等不能窺得偽裝網下面的東西，如果用紅外線來照相，偽裝網就根本失去了牠的效力，不得不把牠所掩蔽的東西完全暴露出來。

這對偽裝網當然是一個致命的打擊。因此各國軍隊就想發明一種新的顏料，使紅外線照相遇上塗上這種新顏料的偽裝網也會「碰壁」。據說這種新的顏料現在已經

發明了。

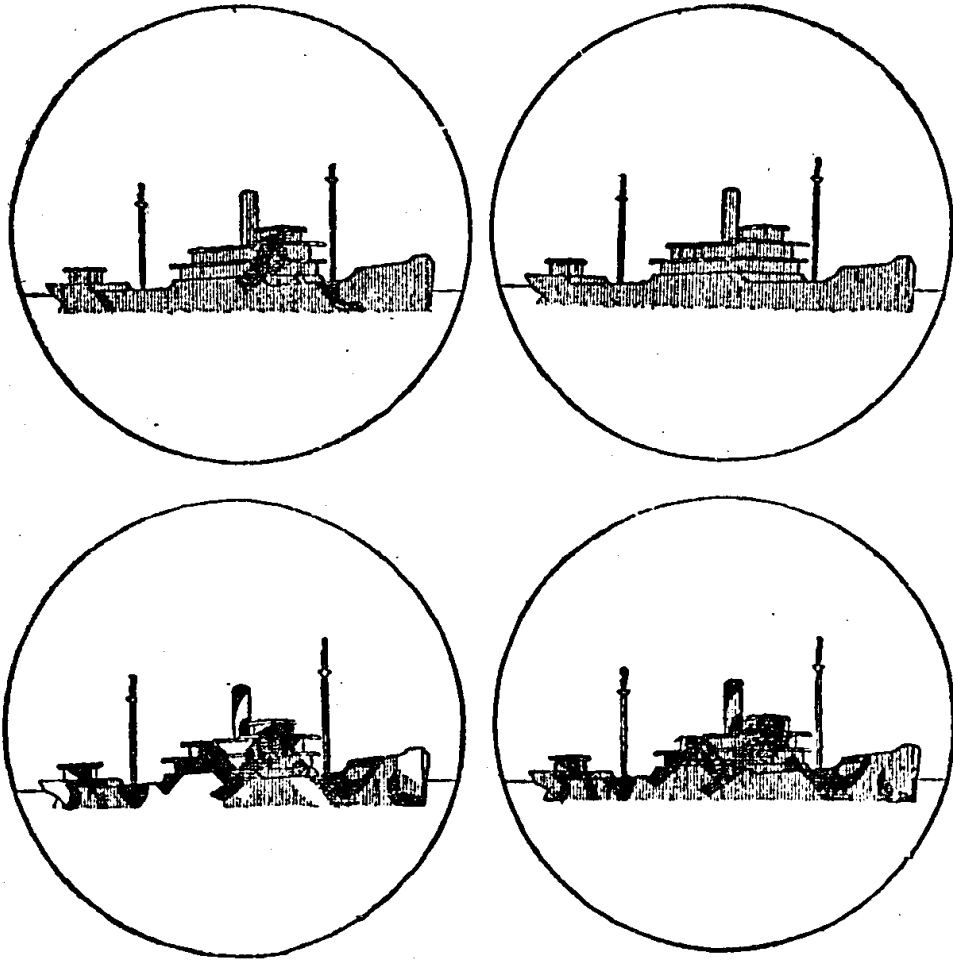
四 戰車和軍艦的偽裝

上面所說的偽裝網祇能用在較小的東西上；至于大的建築物，行動着的戰車、鐵甲列車、軍艦等，這種偽裝網是不適用的。因為這個緣故，軍事上又產生了另一種偽裝方法——迷彩。

在「九一八」事變時，日本的軍隊曾經用過一種表面上一段一段塗着黃、綠、白等色彩的戰車；這種戰車上所塗的，便是迷彩。從遠的地方遙望這種塗有迷彩的戰車，因為迷彩和地面、山林、村落等的色彩錯雜在一起，常不能確切辨出戰車的姿態。

塗了迷彩的戰車隊在蒙古的沙漠中進行時，遠遠望去，好像一隊駱駝在那裏前進；軍用列車如果塗上了迷彩，也許會使人誤認為牛車的行列呢。

軍艦或戰艦可以用迷彩裝扮成巡洋艦的樣子，汽船可以用迷彩裝扮成軍艦的形



在船體上塗迷彩的程序圖

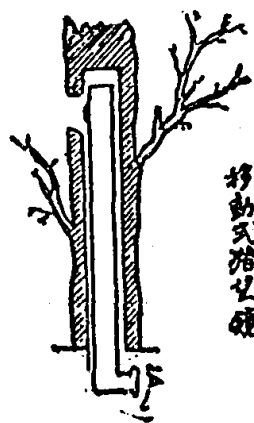
上右，塗上普通的灰色。上左，塗上青黑色，使不易看出他的角隅。下右，塗上黑色，角隅更難看出，且水平垂直線也被切斷。下左，塗上白色，船形大小更難判別。

狀。尤其是長大而呈直線形的軍艦，很容易加上迷彩，使牠看起來像一種彎曲的東西。因此，在戰時泊于軍港附近的有迷彩的戰艦，往往會因牠的迷彩而使人錯認為軍港附近的建築物。

又把圓形的東西改變成多角形，把多角形的東西改變成圓形，也決非難事。因此重要的建築物就可用迷彩改變成各種形態，藉以避免敵軍的砲火的光臨。

五 偽樹監視塔

偽樹監視塔是一種積極利用偽裝方法的裝置。在敵軍的前面設置了樹木的枯幹或鐵絲網的舊櫬等模擬物，在模擬物中放入了潛望鏡用以偵察敵情，就成為偽樹監視塔。這種監視塔因為在敵軍看來不過是一些枯幹、舊櫬之類，決不致加以注意，所以極為安全。用枯幹裝置成的監視塔其中挖了空洞，在枯幹的前方較高處放着潛望鏡，監視兵就隱身在枯幹的裏面。如果監視塔是用鐵絲網的舊櫬做成的，則祇有潛望鏡置于櫬的



移動式潛望鏡

的。上部，至于監視兵，是在櫟的下方地面中掘了洞，躲在洞裏面

六 近代的隱身衣偽裝鏡

偽裝鏡是一種雖然在敵軍面前顯現着姿態而決不致被敵軍看到的不可思議的近代隱身衣。如果敵軍預備着這種「法寶」，千萬不可冒冒失失的逼近敵軍前面。這種法寶並不難製，如果製得巧妙，不過是一面圓筒形的鏡子而已。

把這種鏡子裝置在地面上，使監視兵躲在地下，在前方開個小孔，便可以偵察敵軍的行動。敵方對於這種裝置無論如何是不會發覺的，而在這個鏡面上因為映着周圍地面的景物，所以敵軍在地上活動的情形都可在鏡面一覽無遺。

不過這種裝置也並非絕對不能發見。我們知道凡是鏡面都會對光反射；因此若對地面放射強烈的光，同時在地面上搜查起來，這件隱身衣也就無所遁形了。

七 怎樣應付敵機的襲擊

如果日蘇一旦開戰，那末日本第一件該做的事，就是把東京（他們的國都）偽裝起來。因為距離東京不遠的海參崴，是蘇聯在遠東的飛行根據地；從海參崴到東京飛機往來極便；所以日本必須防備蘇聯的飛機飛到東京上空來投爆炸彈。

假使日本和美國開戰，東京也是同樣的危險。日美之間雖然遙隔着無邊無際的太平洋，但美國有的是巨大的航空母艦，不難載了飛機過洋來。如果美國和我國聯絡起來攻擊日本的話，則美國飛行根據地可以設置在我國，要攻擊東京更不成問題了。

固然，日本也有精銳的空軍，未嘗不能迎頭痛擊敵機，不過在雙方飛機搏戰的時候，當然難免有少數的敵機避過日機的攻擊，直指東京的上空，把滿裝在機身裏的爆炸彈投擊下去，使東京遭受極大的損害。

在這裏，我們不妨來替日本研究一下避免空軍襲擊的方法。

最完全的方法當然是出動日本陸海空軍的高射砲隊，用高射砲的砲口緊密地圍住東京，把闖入東京上空的敵機一架架的擊落下來；這是第一步布置。其次，把可以當做敵機飛到東京去的路標都隱蔽起來。雖然飛機在飛行時利用羅盤針的方法今日已有非常的進步，不難照這種方法飛到預定目的地的上空；但最簡便而又最準確的方法，當然是一面看着地圖，一面依照着地面上的路標飛行。因此各國飛機的飛行現在還都採取後一方法，同時這一種對付空襲的第二防禦手段也就成爲必要的了。

歐洲大戰時，法軍因預知德國飛機若來襲擊巴黎，必將以凡爾賽宮殿的水道當做最好的目標（因爲水道從空中望下來是最顯明的標的），就把那條水道一會兒偽裝成「十」字型，一會兒偽裝成「卜」字型，一會兒又偽裝成「一」字型，藉以迷惑德國飛機飛行的方向，避免空襲的損害。

現在再來說東京。東京在這時候除了上面二項布置外，第三步應實行東京全市的「燈火管制」。飛機的襲擊大多都在夜裏，因此當東京市的警備司令部一得到敵機逼

近的報告時，須立刻命令全市實行燈火管制，使全市變成黑暗世界。實行這件事需要先期的準備、研究和訓練，因為對於普通的家庭要他們一夜不開電燈固然也可辦到，但像重要工場等的電燈，就是要牠熄滅一分鐘也不無困難。我國去年在蘇州、杭州都會施行這件事，聽說成績都還不錯。

不過雖然做到上面所說的三項準備，東京的安全還不能說有了絕對的保障。此外為保護東京起見，最好再利用偽裝的方法另外造成一個假東京，當做「真東京」的替身。

八 一夜造成的偽都市

製造偽都市的目的當然在欺騙敵方的飛機，因此要達到這個目的，偽都市必須具有從上空望上來時其外觀完全和真都市相同的必要條件。而且偽都市的地點又必須在真都市附近，如果與真都市相距極遠，就不免使敵機發生懷疑。因此東京的偽都市若

在離東京極遠的仙台，則縱然偽裝得和東京不差分毫，也是無補于事的。又在敵機去襲擊東京的時候，至少對於東京的地形先有一個輪廓的觀念；因此偽都市的地形、河川海岸等也必須和東京相似。

製造偽都市的地點決定之後，就動手製造。偽都市怎樣製造呢？讀者諸君也許會想：「偽都市該是和博覽會裏真都市的模型相彷彿的東西吧？當然，這時候應該把模型放大到和真都市一樣的大小。」假使偽都市真的須這樣製造起來，未免太苦了製造者；而且在這樣緊急的時候，要製造者在短時期內造成一個偌大的偽都市，根本是不可能的。

上面說過飛機的襲擊大多是在晚上，這一點我們應該注意。在晚上，飛機從上空鳥瞰都市，所看到的不過是一些都市各處所發的光。因此製造者所製造的偽都市實際上大部份的工作祇是照真都市的燈火分布狀況來另行佈置一個同樣的燈火集團而已。他們祇要在偽都市的區域中照真都市那樣四面八方的張起電線來，偽都市在大

體上就已可說是造成了。這件工作做好以後，就應該想到真都市的某幾處大工場大建築物爲敵機預擬的襲擊目標，於是再以最簡單的配合很快的造成幾間小屋，照真建築物同樣的裝起多數電燈來，讓敵機來轟炸。

真都市中工場裏熔爐所吐出來的火燄，敵機也認爲很重要的目標；偽都市的製造者這一點也不能忘記。歐洲大戰時，某處的偽都市爲要解決這個問題，曾用人工噴出蒸氣，再在這上面照射各色的電燈光。這麼一來，從上空俯視噴發蒸氣的地方，就宛然像工場裏熔爐所吐的火燄。

製造者接着應該做的是：照真都市樣子在偽都市的周圍配置主要的道路和鐵道。道路和鐵道當然也不用認真建築，祇要架設二條並行線式的電燈就足以瞞過敵機比較困難的倒是車站。真的車站裏有信號燈或保安燈，所以假的車站應裝上自動明滅的電燈；又爲了要模擬火車進行的狀態，可以用長方形的箱子連接起來，在箱上張了布，再在其中裝上自動明滅的電燈。這樣的布置從上空望下來就很像一列火車在進行着了。

上面所說的偽都市製造法，似乎在筆者的筆尖上是一件極容易的事，讀者當也有同樣的感覺吧？但在實際上，卻並不這樣輕而易舉，尤其是像東京那樣的大都市，燈火的配置如果在事前沒有充分的研究和準備，一定不能夠得心應手的製造成功。

而且要製造東京那樣的偽都市，還有一個最困難的問題哩。原來東京市內有一條隅田河，這條河是敵機辯認東京的最好標記。即使是在晚上，河水也因附近的燈光反射着白光，對上空的敵機默契着，暗示着：「東京是在這裏！」

在偽都市裏要想造一條假的隅田河，這件事不免使製造者爲難了。假的隅田河既然不能製造，那末真的隅田河就必須隱蔽起來，纔能使敵機無從根據這條河的河水來辯別真偽。可是隅田河並不像陰溝那末狹小，要加以掩蔽也是一件極困難的事。這個問題怎樣纔可解決？請讀者自己先想一想，然後再參看本書的第七章。

九 不可思議的海上大都會

但是人造的偽都市也不能絕對保證敵機上當的，也許會被敵機識破。因此這裏更逼着來了一個問題，就是：「怎樣造成一個惟妙惟肖的偽都市，務使敵機沒有識破的能力？」

讀者可知道「海市蜃樓」這四個字麼？住在海邊的人，有時偶然可以在海面的空際看到遠山船舶或城市及其他建築物；住在沙漠地帶的人，有時也可以在距地較低的地方看到數株樹木幾叢水草；這些所看到的東西都不是真實的物件，原來是附近真實物體給空中的光線屈折起來而成的自然影片。不用說，這些自然影片裏的東西是與原物完全相同的。如果科學家也能學會這一套自然的手法，發明一種特殊的透鏡，另外放射強力的光線，根據精密的數學上計算方法算出光線的屈折率，把像東京那樣的大都會不分晝夜，不拘是陸上還是海上，隨意映現到空中去，豈不是一種絕妙的偽都市麼？

雖然這樣的方法今日還沒有人知道，但如果讀者能努力根據科學的知識來加以研究，這個方法怕總有成功的一天。

第二章

光的魔術

一 從肉眼望遠鏡到紅外線照相

如果敵方把國內的大都市和要塞都偽裝起來，把戰場上的砲兵陣地、司令部等張上偽裝網，又在各處設置了偽樹監視塔和偽裝鏡；那末，怎樣對全部偽裝下的敵狀加以偵察呢？

在歐戰以前，偵察敵狀的責任都在斥候兵肩上；歐洲後，因為偽裝方法的進步，這件事已非斥候兵的兩眼所能勝任，要讓飛機來擔任這項職務了。

從事于偵察工作的飛機叫做偵察機。偵察機一面攜帶着機關槍或爆炸彈，一面飛至敵方的上空，向下偵察敵狀。偵察的時候或用肉眼或用望遠鏡，同時把偵察所得隨時由無線電報告本隊的司令部；遇到必要的時候，還要把敵軍陣地的布置狀

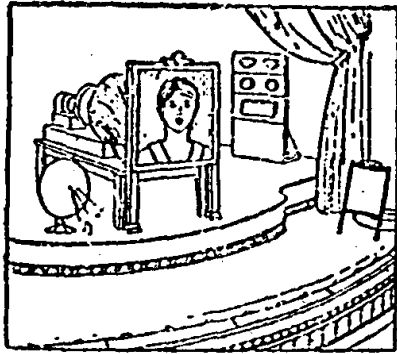
況攝了照相帶回去。

可是對於偽裝網中的或掩護着烟幕的敵方，飛機上兵士的肉眼固然不必說起，就連望遠鏡也不免變成盲目的工具；普通的照相機對於作這樣布置的敵軍陣地也不能發揮牠所具的效力。這時候要達到偵察的目的，惟有依仗紅外線照相。

所謂紅外線，是一種包含在太陽光線中的，肉眼所看不到的光線，這種光線有一種特異的性質，能夠貫穿烟霧等的掩蔽物質。

如果照相機內裝入了祇濾過紅外線的軟片，另外再用特殊的螢光板來照相，則縱然是烟幕裏面的或偽裝網下的東西，也可以很清楚地攝得牠的真相，又以迷亂肉眼為目的而塗在物體上的顏料，遇到紅外線照相也失去了牠的效力，不得不把原來的真相坦露出來。

二 司令部變成電影院



紐約之大眾收像機



威泊尼之無線電發像機

如果把在飛機上用紅外線照相法攝得的敵軍狀況立刻改變成電視，送至數十里

後方的總司令部，在司令部的壁上映現出來；該多麼好？在以前，祇能以照相機把敵軍的狀況攝下，帶了回去，經過洗片的手續，纔能夠看到敵軍的情狀。但這件事是要化費相當時間的，也許在這一段時間之後，敵軍的陣地早已改變成另一種形式；因此如果司令部根據原來的照相定了計劃去作戰，往往弄巧成拙，反而上了照相的當。如果利用電視，就可以把當時在飛機上攝得的照相在最短時間內立刻映現在司令部的壁上，司令部若根據了壁上的照相馬上作戰，就有「百戰百勝」的把握了。

這種電視的方法現在還不能實地應用，不過距離應用的時期已不遠了。

三 不怕黑暗的暗視器

在黑暗的夜裏要偵察敵軍的情形，不用說是一件很困難的事。但如果能夠發明一種特殊的眼鏡，使戴了這種眼鏡的兵士在黑夜中看前方景物像在白晝一樣，豈非在戰爭上起了一次大革命？在沒有發明這種眼鏡以前，大家都祇能使用探照燈。可是探照燈有一個很大的缺點，當牠從自己的一方發出一道強光射向對方去的時候，同時也就把自己所在的地方告訴了對方的敵人。

科學的力真是可敬，在今日，有普通探照燈長處而無普通探照燈短處的暗視器也已經發明了。上面曾經說過，紅外線包含於太陽的光線中，但實際上普通的電光中也包含着這種紅外線的。因此紅外線不必一定求諸於太陽的光線，儘可從人造的電光中抽取出來。有了紅外線，就可以把探照燈的光經過祇通過紅外線的濾光板向敵方照射。紅外線是一種肉眼不能看到的光線，所以即使向敵方照射，敵方也不能覺察。於是再把具

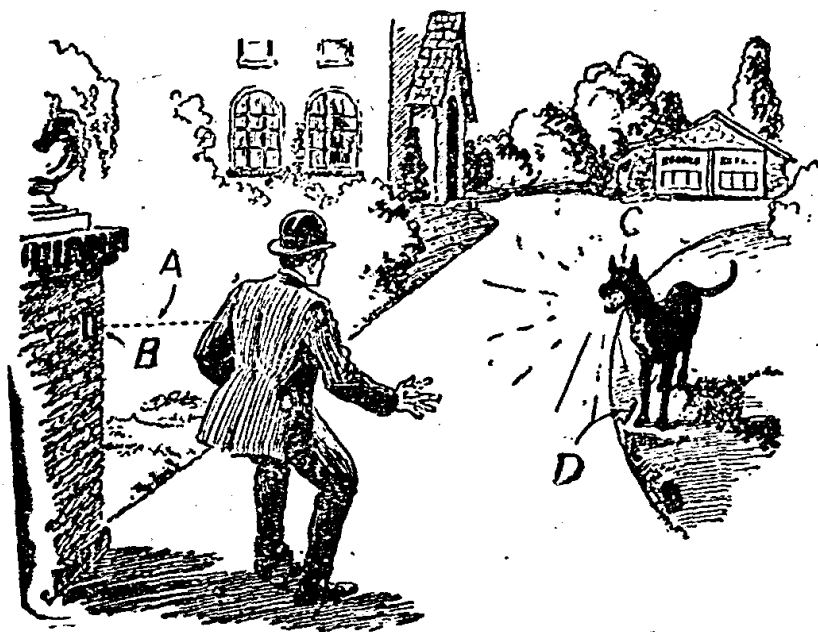
有祇能感應紅外線反射之特殊裝置的望遠鏡湊上肉眼去看，就可以很明白的看到敵方活動的情形。

四 眼睛看不到的

警備電線

在戰爭的時候，一面千方百計使用科學的利器去偵察敵情，一面卻又千方百計使自己一方的軍情不讓敵方偵察了去。關於後者，當然必須有充分的警備。

敵軍乘我方不備的時候，「常會利用暗夜潛入前線附近，從事於不利我方的工作。又在主力戰發生



裝在住宅門口的「警備電線」，A 外紅線，B 燈，C 隱蔽的光電管，D 隱蔽的電鈴。人從門外進來，遮斷了紅外線，假狗便大叫起來。

之前，參戰雙方因必須盡力佔據有利的地形，所以常不免發生「前哨戰」對一方的哨兵加以「冷箭式」的襲擊。因為這個緣故，雙方在前線的哨兵都把全神貫注在「警備」二個字上。

在黑暗的夜裏，在狂風暴雨的晚上，站立在前線警備着的哨兵，辛勞是不待說了，而且他們的責任，又是多麼重大啊！但在未來的科學戰爭上，這一種警備用的哨兵大概是 unnecessary 的了。

哦，這是多麼大膽的一句話！在最前線的我方部隊，雖在晚上也並不擔心敵軍的夜襲，可以連一個步哨也不放，大家在塹壕裏鼾聲如雷，做着黃梁大夢。

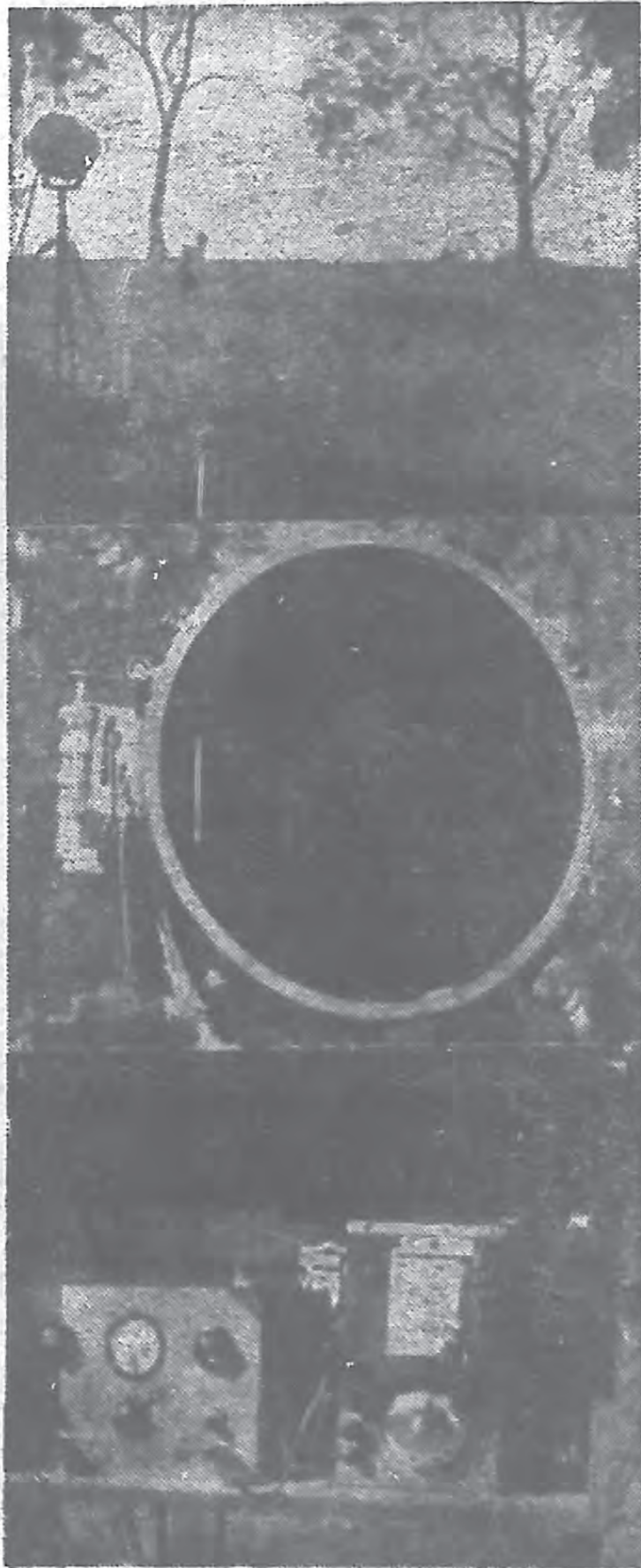
當然囉，敵軍偵知了這種情形之後，豈肯放棄這個夜襲的好機會。他們將動員所有的前線精銳部隊，在黑暗中悄悄地越過火線，逼向我方的塹壕而來。是的，如果是不知道我方有着極巧妙的布置的人，在這麼千鈞一髮的時候也許會替我方的軍隊捏一把汗。但在事實上，這把汗的確是浪費的聽呵，那不是我方聯珠似的機關鎗的聲音麼？可憐那

些自鳴得意、乘人不備的敵軍，今番中了「虛則實之」的計了！在我方緊密的機關鎗掃射之下，他們要想逃避全部被「解決」的命運，已經是不可能的了。

這究竟是怎麼一回事？不明真相的人，也許以為敵軍的到來大概早被我方的暗視器發覺了的緣故。但這個猜度並不對。暗視器是一種被動的工具，沒有人去利用，決不會自動發揮牠的效能；同時我方的部隊既如上文所述，都在塹壕裏做着甜夢，若沒有東西去驚醒他們，他們也決不會自動起來，拿了暗視器去偵察敵人的。

原來建立這次功蹟的，是另一種科學的利器——警備電線。

警備電線是一種肉眼看不到的電流，這種電流也是應用紅外線的。所謂「光線」本是和電波同一性質的東西；由於牠的波長有長短之分，纔區別為「電波」、「普通光線（可見光線）」及「不可見光線」三者。因此把光線改變成電波，在科學這樣發達的今日，已經是一種極容易的事；而肉眼看不到的警備電線就是照這個方法把肉眼看不見的紅外線改變成電波，略加裝置而成的。



當時我方的哨兵雖然都去睡覺，但在未睡之前，他們早在塹壕的前方裝置了這種肉眼看不到警備線。線的兩端是在敵軍前進時必須經過的通路旁邊，因此當敵軍不經意地越過這步「雷池」的時候，看不見的

紅外線候敵機：上圖左方為射光器，中圖為射光器近景，

敵入經過時遮斷紅外射線，下圖的報警鈴便自動振鳴。

斷；紅外線一經中斷，事前連絡裝置的電鈴就立刻在鼾睡的我方哨兵耳邊響了起來，把他的夢驚醒了。

五 警備於港灣間的無人砲台

上面所說的裝置又可應用於港灣間的警備上。例如要把守日本的東京灣，可以從三浦半島的尖端至房總半島的尖端之間裝上紅外線的警備線；如果敵軍的軍艦向東京灣駛來，隔斷了警備線則設置於陸上的警備處底電鈴立刻就會響起來。

又若在東京灣口備了自動裝置的大砲，那末即使沒有人把守在那裏，大砲也會自動的發射出去，擊沈敵方的軍艦。

根據艦身遮斷紅外線的位置預先決定自動裝置的大砲描準點，是一種很容易的事情。

此外，假如在重要都市周圍上空所放的各個氣球間裝置紅外線，就成爲預防敵軍

空襲的警備線。

六 發光的橋

假定敵方陣地與我方陣地之間隔着一條河，敵方的軍隊若要渡過河來，必須經過河上的橋；那末我方的軍隊該作如何布置呢？

在日暮之前，我方有二三個兵士利用薄暗的天色的掩護，悄悄地跑到橋上，在橋面的各處塗了某種藥粉似的東西；然後又悄悄地回來。

不久，天黑了。我方的軍隊除了幾個哨兵站在前線警備着外，其餘都休息在塹壕裏。經過了某一段時間之後，忽然從前線的橋面上「拍」的一聲，發出光來。

「敵人來了！」

我方的哨兵立刻把他的所見報告後方，接着我方的軍隊在最快的速度裏完成了戰鬥準備，描準了槍口，等敵軍衝擊過來。

我方的哨兵爲什麼在黑暗中會知道敵軍走過橋來？原來當時在橋面上所塗的藥品是一種發光劑，祇要有一個人踐踏上去，馬上會發出光來的。

第三章

波的兵器

一 通信兵器的發達

過去偵察到敵情以後的斥候兵在他從前線歸返本隊作口頭復命之前，是要經過一段頗長的時間的。不過這在當時並不能減低斥候兵的價值，因為敵方的軍隊雖然已知道利用馬匹增加行軍的速度，但軍隊的大部份還是步兵，移動很慢；斥候兵報告於本隊的消息縱然已在某一段長時間以後，也還不失其真實性。然而到了今日，軍隊在行軍時無不利用汽車、機器腳踏車，以可驚的速度移動其住置；就是在三十分鐘以後，也不能對原來軍隊是否仍在同一狀態中的猜度有所把握；假使斥候兵依舊像過去一樣，在偵察之後徒步回去報告；那末當他在向他的本部報告時，敵軍早已不知去向了。

又在戰場縱橫作無限擴展的現代及未來戰爭司令部與部隊本隊及支隊的信聯絡，也已不能照過去的辦法，這是很明顯的事。

因為這些緣故，一切應用近代科學力量的通信兵器都隨着需要繼續產生出來。其中以應用電波、音（音波）、光（光波）的兵器最爲重要，而且應用得最熱鬧。關於這些兵器以及以前所述的暗視器、電視、應用紅外線的警備電線等，都可稱爲「波的兵器」。因爲不論是電、音或光，在應用的時候都是以波浪的形式傳遞過去的。

二 軍事上爲什麼不能廢棄有線電報

「既然有了很便利的無線電報，那末戰場上使用有線電報的時代也該成爲歷史上的陳跡了。」不明白戰場上情形的人，也許都會這樣想：「而且如果要用有線電報通消息，又必須在甲乙二地之間架設電線，這是多麼麻煩的一件事。」

但在實際上，有線電報在今日的戰場上還佔着不可輕視的地位。這是什麼緣故呢？

原來有線電報有一種特點，牠和我們通常所裝置的電燈一樣，必須有通過電流的電線，方纔能夠傳達信息；這種通信方法所使用的是直流電，傳達的消息祇有接通電線的雙方可以得到；在電線以外的人，休想偷得一些祕密。關於這一點，無線電報和無線電話恰好相反，因為這二種通信方法都不使用直流電，所以傳遞的消息很容易被局外人借誘導作用偷竊了去。

由於上述的緣故，縱然有線電報在設置上比較麻煩一些，戰場上也還少不了牠。

三 便利的有線電話

有線電話和有線電報不同。有線電話是使用交流電的。交流電是具有誘導作用的電流，如果有一種特別裝置，很容易盜聽這種談話的聲音。但有線電話雖然有這種缺點，卻具有「輕而易舉」的長處；無論誰都可不費甚麼手脚，達到雙方雙方直接通話的目的；因此戰場上使用極廣。

有線電話不但具有裝置上「輕而易舉」的長處，而且這種電話機體型也很小，很輕，搬運極為便利。使人感到麻煩的，也在「架設電線」這一步工作上。不過近幾年因為對這一方面已經發明了一種「邊車」(side car)，這種車子雖然無補于「麻煩」卻可以利用牠的速度來迅速完成這步工作。

四 不可思議的喉頭電話機

假定某處是戰車隊的軍營；這時候，有數十架戰車正在「升火待發」，車頭的引擎轟轟的响着。其中有一個上等兵，跑近電話機，打電話給本隊。

「喂，喂，此刻我們的戰車隊將向××方面出動。」

「呃……什麼事？您怎麼說？」

「啊」這個上等兵頓着腳，「此刻，我們的戰車隊！」

「喂，您到底在怎麼講，我一些也聽不懂。」

上等兵滿頭是汗，反覆地搖動着電話機，始終不能和對方講一句話。這時候，正有一個將校從他的身邊走過。

「哦，您在用普通電話機？怪不得——快用喉頭電話機哪！」那個將校命令着上等兵。

「啊是，是我忘了這個。」

上等兵立刻擱上了原來的電話機；拿起另一種電話機來像把無線電的受話機那樣的東西縛住了他的喉部，用手搖着機器上的鈴。

「喂喂，是××本隊麼？」

「正是。」

「這裏是××戰車隊，此刻將向××方面出動。」

「已經知道。」

「報告完了。」

上等兵臉上露出笑容，兩隻眼睛呆呆地釘住從喉部解下來的東西。

在他手裏的就是喉頭電話機的送話器。這種送話器能夠把談話人聲帶的振動從喉部接受過來，傳遞給對方。原來談話的聲音和別種聲音一樣，發出來的時候是一種音波；這種音波是由喉部聲帶的振動而產生的。因此如果在送話器上加上一種把聲帶的振動改變成音波的裝置，那末從談話人喉部接到這種振動的送話器就能把所接到的改變成音波，送到對方的耳朵裏。這種電話機沒有普通電話機的缺點，因為在談話時傳遞給送話器是聲帶的振動，所以即使在談話人的四周有嘈雜的聲音，也不致夾入經送話器改變後的聲音中。

如果把這種喉頭電話機應用於戰



喉頭電話機

車、飛機中的無線電話上，也能得到同樣獨特的效果。又在談話時即使四周沒有騷音，但在戴着防毒面具的時候，要用普通電話機來通話也不可能，必須使用這一種新的電話機。

除了喉頭電話機，還有一種唇頭電話機，也是爲同一目的而製造的；不牠的送話器須縛在嘴唇的旁邊。

五 無線電時代

把架設電線的一切材料搬來搬去，裝上拆下，究竟是一件極麻煩的事。「如果不必架設這些撈什子，該多麼好呢？」

這樣的夢想，現在已經成了事實。這個世界的歷史已進入「無線電時代」的階段裏了。

不過無線電雖然不必使用電線，卻有一個很大的缺點：因爲無線電播送的消息，在

空氣中擴展到很大的距離；所以任何人都可把所播的消息接受了去；希望無線電能保守所播消息底祕密，要比有線電困難得多。不用說，軍事上的通信大部份是需要保守祕密的。

但是極輕的無線電通信器械卻又具有搬運便利的長處，有了牠，隨便什麼地方都可通信；因此在戰爭上到底不失為最重要的兵器。

無線電的性質既然瑕瑜互見，所以在使用的時候不得不十分慎重。應用則用，不用則不用，然後纔能有利無弊，在兵器上保持牠的英名。

無線電應該使用于什麼時候呢？最活躍的該是在那種情形中呢？回答是如此：在敵我雙方的偵察戰告終之後，砲兵揭去了原來的掩蔽物，一齊發射着猛烈的砲火，步兵奮然從塹壕中跳出，衝進火線……

看啊！

飛來的砲彈和槍彈霎時把戰場化成一個修羅道場，這時候辛苦地架設成的有線

電報和電話線全被破壞，同時迷漫于戰場四周的烟火也使回光通信（見後）和手旗信號失去了功效。但同時軍隊的通信連絡卻愈來愈急需了。

在科學頂端的無線電通信方法就在這時候發揮了牠的全部機能。因為這時候已無保守全軍祕密的必要，敵我雙方都在戰場上顯現了原形，誰的力氣大，誰就獲得勝利的榮冠，大家都像瘋子一樣，忙着找人來殺，那裏還有工夫顧到對方的祕密！

六 不易盜竊的短波

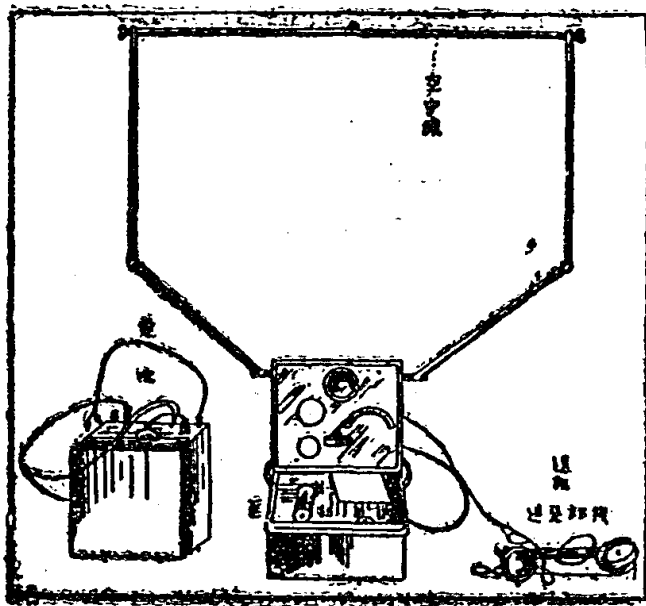
這樣的說，也許有人以為無線電祇能用于「祕密公開」的時候。其實也不盡然。原來電波有長波和短波的分別，通常使用于無線電的都是長電波，因為電波愈長，愈能把消息廣播至遠處。這一點本是長電波的優點，不過在軍事上，這個優點反而成了容易洩漏祕密的缺點。于是在這樣情形之下，無線電的短波放送法就被戰神一手提拔起來了。用短波放送的消息雖然不能放送到遠處，但遠處的敵軍因此也不能盜竊牠的消

息；有時這種方法還可以自由選定一個方向，把消息作直線的放送至對方，使播送的消息不致往四方散布，祇許特定的收信器接受。

此外，軍事上的短波放送法還有一個特色，就是節省電力。因為放送長電波需要多量的電力；如果使用的電波愈短，那末愈可以用少量的電力把消息放送出去。

七 暗夜飛機的路

無線電報、電話不但在陸上用得着，就是海上的軍艦、汽船、空中的飛機等上面，也可以裝置。於是利用飛機、軍艦等所裝置的無線電收信機而指示其航路的無線電信號塔 (Radio Beacon) 也接着發明了。

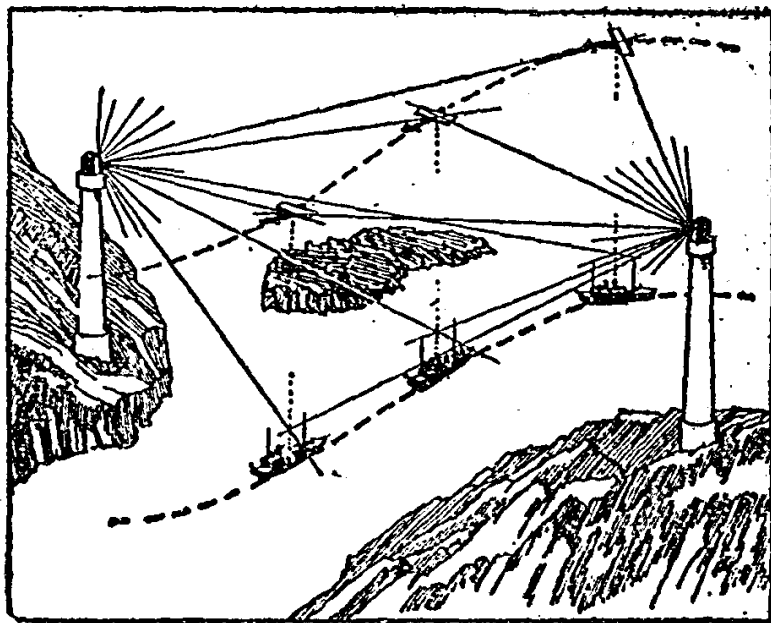


軍用短波無線電機

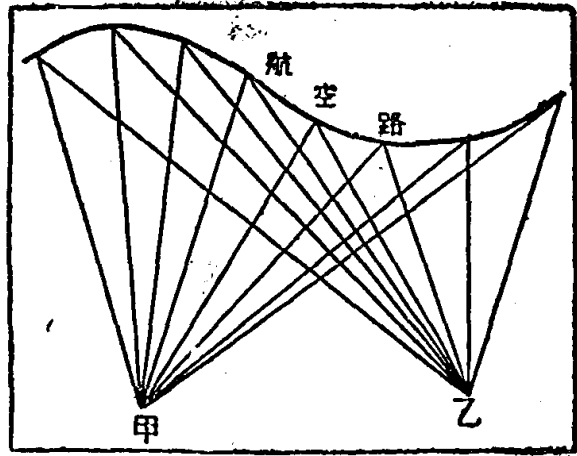
先說飛機。飛機在深夜或多霧的空中飛行時，要想不致迷失航路是一件相當困難的事。現今各國飛機爲了解決這個困難，都在機身上裝置了羅盤針，以便照羅盤針所指示的方向飛行；但這個方法還不能絕對避免危險。

如果有了無線電信號塔，使在甲乙二處信號塔的無線電播送器裏同時放送不同的電波，由二者的交叉點畫出一條直線形的航路，讓飛機照着這條航路飛，那就非常安全了。這樣飛行，不但十分安全，甚至連機身降落的時候，駕駛員也不妨閉了眼睛。

飛機和無線電信號塔是怎樣取得連絡的呢？原來從甲處的信號塔不斷播送出來的無線電信號是一條一條的直線，這些直線在飛機的受信器



無線電信號
塔指示航路



點與線誰先發聲來推知機身是在交叉點的左方或右方，同時又可以根據點的數目推知機身距離交叉點多少遠，立刻把機身湊到原來的交叉點上去。

依照同樣的方法，可以把這種裝置移到軍艦或輪船上，使牠和無線電信號塔取得同樣的連絡。這麼一來，無論是飛機、軍艦、或輪船都可利用黑夜或濃霧向敵方施以對方

上會發出「支——支——」的聲音；同時從乙處信號塔不斷播送出來的無線電信號是一個一個的圓點，這些點在飛機的受信器上會「東東」响的，這時候飛機若在這二種信號的交叉點上向前飛行，牠的無線電受信器上祇能聽到直線的符號，因為交叉點上的二種信號既已併合在一起，點的信號就融合在線的信號裏了。反之，若飛機離開了這個交叉點飛行，就可以在受信器上聽到線的中間夾雜着點的聲音；這時駕駛員可以根據

毫不提防的襲擊。

八 無線電的祕密通信

上面已經說過無線電通信雖然便利，卻不易保守祕密。因此就有許多人想：「祇能把牠用在槍林彈雨的混戰時期中，究竟是『大材小用』；以人類的智慧，難道不能替牠想出保守祕密的方法麼？」這確是一個軍事上的大問題，而這個大問題現在也逐漸有解決的方法了。

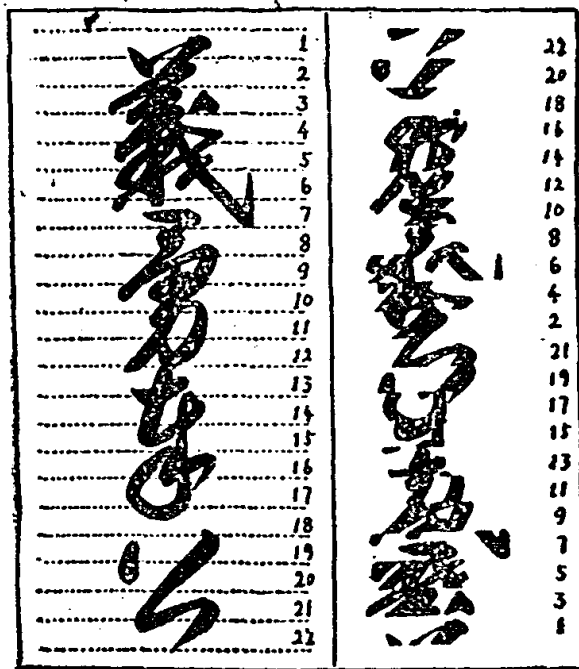
方法是這樣的：在播送一方面，於電波上加以各種變化，務使不易被人察知，然後播送出去。受信的一方面預先準備了接受該種電波的裝置，收到後仍把牠改變成普通的電波，就可以知道對方播送過來的消息。諸位大概都知道通常在聽取無線電播音的時候，必須旋轉收音機上的圓盤（disc）使與播音電台的波長相合，纔能聽到那個電台所播的音的事吧？因此若我們不能知道那個電台的波長（例如把幾種不同波長的電波

同時放送出去，當然不能聽取牠所播的是甚麼。保守無線電播送消息的祕密方法，也有同樣的道理。這種方法無論在無線電報或無線電話方面，都可應用。

在無線電報方面，使用暗號也可以得到保守祕密的效果。這種暗號是由各種文字和數字組合成功的，不懂暗號的局外人縱然竊得了那些文字和數字，也還是莫明其妙。因此

現在各國對於這一點都在努力研究對付的方法。在今日，縱然是極祕密極深奧的暗號，在一星期後也不免成爲「公開的祕密」。

即使這一種暗號的祕密不致被局外人探知，但上面所說的通信電波仍不失爲敵方研究的好材料。原來各國軍隊現在都有無線電情報部的組織，這種組織



電報的暗號
雙方預先約
定按號碼顛
開拼成原文

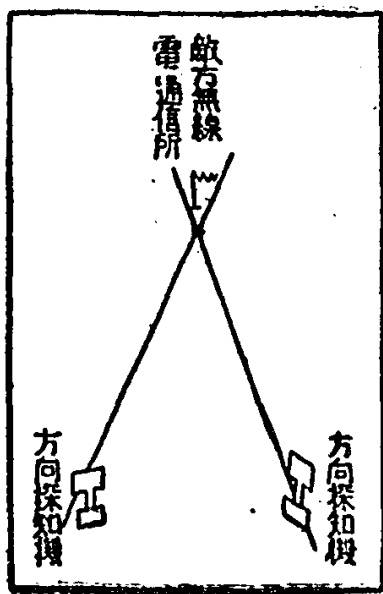
專門捕捉對方的電波，研究牠的祕密，結果常能得到意外的發見。

因此若敵方有無線電情報部或類似的組織，自己一方的軍隊就不應胡亂使用電波，即使要用，也應該用短波來通信。

九 捕捉無線電的方法

未來的戰爭在未至最後的決戰以前，參戰雙方簡直像「捉迷藏」一樣：一面努力研究各種方法使自己一方的通信能夠保守祕密，一面卻又絞盡腦汁，千方百計地去探知敵方的祕密。

負有探知敵方祕密的責任的，是上面所說的無線電情報部。這種組織之能偷竊、研究敵方無線電所傳達的消息，全靠「傍受機」和「方向探知機」。傍受機是為感受戰場上電波而設計成功的



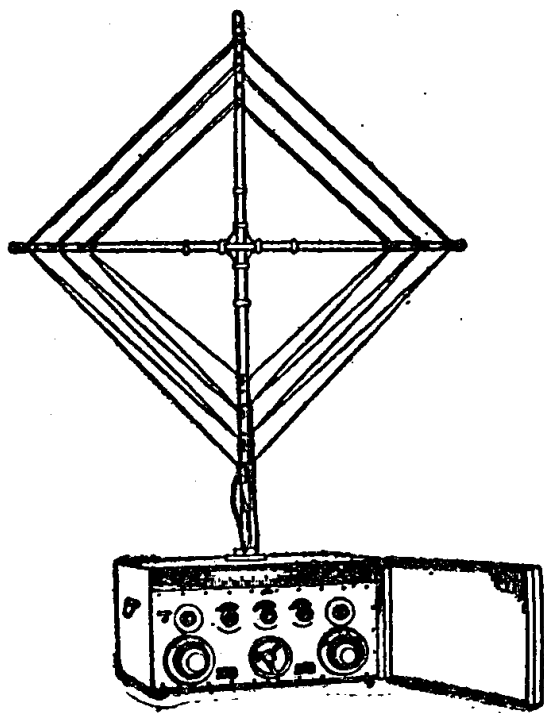
機械。有了這種機械，就可以隨時捕捉敵方的無線電波，接受牠的通信符號，把牠加以研究。

方向探知機是能夠探知電波方向的機械，有了牠，就可以知道敵方播送消息的機關是在哪裏。

當然，在這種情報部裏還有專門研究暗號的將校。不過若沒有這種將校，或雖有而不能把暗號的真意研究出來，也至少可以從波長的位置推定敵軍布置的大概情形。

十 敵軍布置情形的推測

假定我國和某國開戰，雙方的軍隊約數師團，隔江對峙，戰線延長數十英里；



無線電方向探知機

這時候敵軍當然在「秣馬厲兵」準備決戰；同時以無線電通信法將全部軍隊緊密地連絡着。

至於我方的軍隊，一方面固然在作着同樣的準備，但另一方面還有一件值得特別提出來一說的大事在進行着。這件事的責任全在我方無線電情報隊的肩上，他們此刻正是工作最緊張的時候。

果然我方無線電情報隊用精巧的方向探知機發見了敵方無線電的蹤跡，把敵方十七處播送消息的位置都偵查出來了。

接着是更進一步的發見：原來在以無線電通信的時候，縱然內容所使用的是暗號，播送方面也應該先通報代替自己一方的符號，再呼出對方所代替的符號，然後纔可以把內容傳遞過去。因此我方的情報部又用傍受機把這些符號接受下來，加以調查，選出其中常用作招呼的符號，一面在已經記下十七處播送消息的位置的紙上再照選出符號的雙方關係來畫線，把那些位置用線連結起來。結果終於明白了敵軍的指揮系統，而

且同時明白了敵方的布置情形，因為通信的連絡狀況直接表示着指揮系統，一切的命令都是從司令部傳至師團，從師團傳至旅團，復從旅團傳至聯隊的。所以師團與旅團之間在紙上畫成二條線，旅團與聯隊之間在紙上畫成四條線。於是十七處播送機關的位置既已知道，其相互間的關係也很明白的顯現在紙上了。

不消說，這些全是我方無線電情報部的功勞！

十一 回光通信機

上面所說的是使用電流或電波的通信兵器，除了這一種通信兵器外，利用光線的照射也可達到通信的目的。光線有「傳達迅速」「運用自由」二種特點。所以在通信兵器中也佔着很重要的地位。

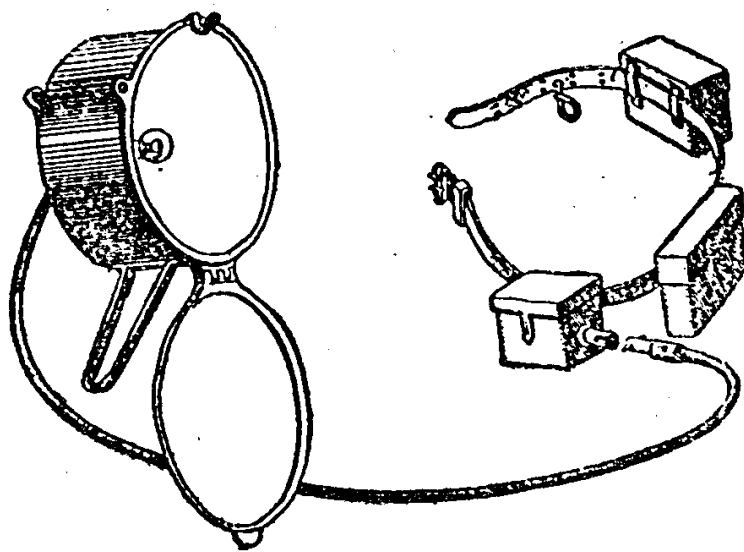
我國在周代時早已知道利用「火光」當作信號的方法，所謂「烽火戲諸侯」就是周幽王無端舉烽火使四方諸侯見了火光趕來上當以博褒姒一笑的故事。不過這種

舉烽火的方法，在今日的軍事上已經機械化了；從這一種簡單的信號進化到複雜的通信工具，就是現代的回光通信機。

回光通信機是一種在反射鏡前面置以燈火，使燈火明滅或反射日光的裝置。光的明滅的長短與電報的符號相同，所以也是一種通信工具。這種工具最宜使用於被深谷隔離時的通信。通信的距離隨反射鏡的大小而異，普通在白晝約自一里半至二里半，夜裏可達白晝的三倍。

不過這一種回光通信機因為是用「光」來通信的，所以很容易被敵方發見。一經被敵方發見之後，不但通信不成，而且反成了敵方射擊的目標。於是應用不可視光線的回光通信機就跟着產生出來了。

歐戰時，回光通信機會於秘密通信上建立過相當



回光通信器

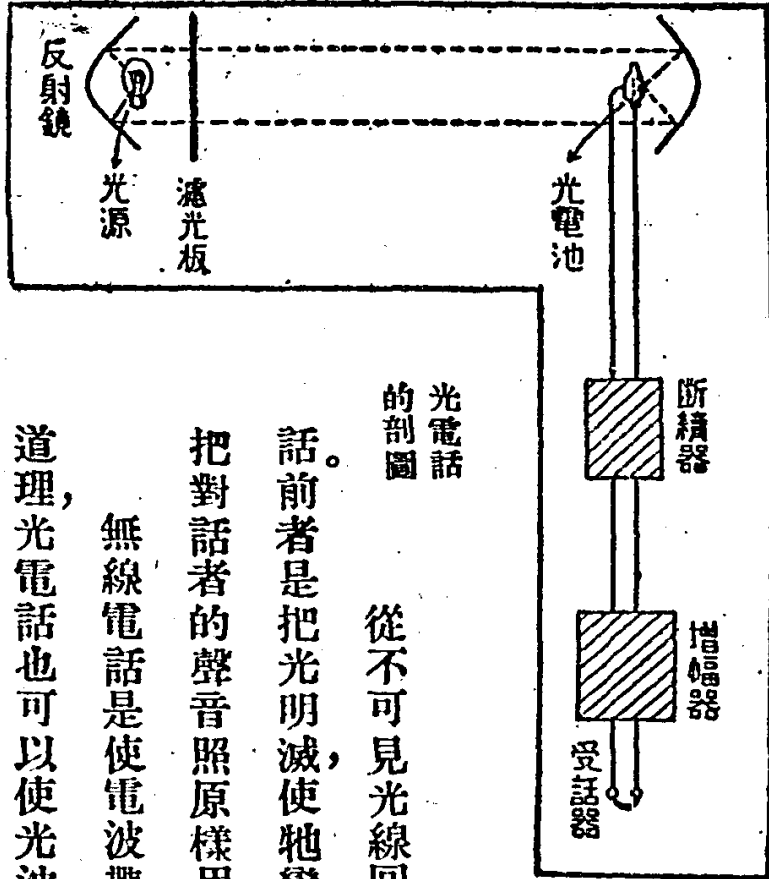
的功蹟。現在距當時已有二十年，各國在這一方面的研究當然已有很大的進步。

這種通信機的機構是這樣的：在從光源發出的光線之前（光源是指電珠或乙炔燈，發光的電力是由電池或小型的手搖發電機上產生出來的）放着僅能通過紫外線或紅外線的濾光板，使光線依照無線電報的符號或明或滅。至於明滅的裝置也應用機械，可以像電鈴那樣的一墩一放。

在接受通信的對方裝置着把光線變成電流的光電池，光電池受得紫外線或紅外線後，立刻把牠改變成電流，使牠隨着光線的明滅作用於通着電流的斷續器上；於是斷續器就發出像無線電報那樣「支——支——東支——東」——————的聲音。

這時受信兵士的耳朵上掛上受話機，就可以聽到被增幅器（擴大聲音的器械）所擴大的符號音。

上面曾經說過，紅外線（紫外線也有同樣的性質）不但不能用肉眼看到，而且還具有穿透烟幕或塵土的能力，所以即使在砲火連天的前線使用牠，也能得到滿意的効



光電話
的剖面

果。

十二 不可思議的

光電話

從不可見光線回光通信的研究再進一步，就是光電話。前者是把光明滅，使牠變成電報符號的音來通信，光電話是把對話者的聲音照原樣用光來傳遞的方法。

無線電話是使電波帶着談話聲音而往來傳遞的，同樣的道理，光電話也可以使光波帶着談話聲音來傳遞。在受話者方面，祇要用光電池把這種帶着談話聲音的光波接受下來，傳至受話機，使牠的聲音可以讓受話者聽到。這種光電話當然也可以使用不可視光線。

讀者，你想科學的力量可驚麼？

十三 聽不見的音波

說到「聽不見的音波」，也許會使讀者不肯相信；其實，假使這種音波沒有科學上推理的力把牠發見出來，恐怕誰也不知道牠的存在的。原來「音」這樣東西，正像光波或電波是一種賴以太傳遞的「波」一樣，牠是一種賴空氣傳遞的「波」；因此音的波在科學上稱爲「音波」。

音波和電波相同，也有長短：低音是長波，高音是短波；例如男子的聲音屬於長波，女子的聲音是屬於短波的。不過科學上所謂音波的長短，並非根據耳朵所判斷的，判斷的方法根據以機械的力測得音在一秒鐘內的振動次數；振動次數多的是短波，少的是長波。

真是「無獨有偶」！光線中有了看不見的光線，聲音中竟也有聽不到的聲音！讀者不要誤會，所謂聽不到的音，決不僅是很微弱的音，假使是很大的音，人的耳朵也會聽不

到的。

人類耳朵可以聽得到的大概限於每秒振動次數十六至二萬的音。在這個限度以上或以下的音，都非人類的耳朵所能接受。聽不到的音雖然有這二種，但在通話時所利用的，是在這個限度以下的超短波的音，用這一種聽不到的音波來通信，當然是一件不可思議的事。

十四 超短波電話

在說話一方面先把普通的語音傳入收音器，使語音因通過超短波電波的晶體振動而變成這種聽不到的音波，把牠送至對方；對方用同樣的晶體接受這種音波把牠改變成普通可聽的音波，於是受話者的耳朵就可以聽到對方原來的語音。用超短波的音來通話的順序，就是如此。

聽說這一種通話方法已經被日本東京工業大學的木下正雄博士研究完成了。日

本的軍部對於這件事當然非常重視，預備在未來科學戰爭的時候把這種方法在前線使用。因為通話時所用的是聽不到的音波，所以敵方絕對不能盜聽。

第 四 章

戰 場 上 的 土 木 技 師

「逢山開路遇水搭橋」

我們在舊小說裏，常可以看到「前部先鋒，逢山開路遇水搭橋」一類的文句；未來的科學戰爭，是否還需要做這樣繁重的工作呢？也許有人會說：「自從有了飛機，這些空間的困難早已不解決而解決了。」

但是我們必須知道，飛機雖不受空間的阻礙，卻裝載不了多數的兵隊；縱然飛機的架數可以增加，但這樣一來，在兵隊的連絡上卻又不無問題。因此飛機在軍事上的功能，不過是偵察敵情，轟炸敵方陣地，施放毒氣等等，而敵我二方的主力戰和決勝的關鍵，卻都有待於陸軍的努力。陸軍既為雙方重心所在的部隊，所以「逢山開路遇水搭橋」依舊是個大問題。不過這二

項工程的處理方法，令人因為有「賽因斯」先生（科學）在那裏幫忙，卻已比古人高明得多了。

現在，讓我們先來一個假定：如果「中日親善」果然成功，雙方相安無事；又如果日本連絡了歐洲的法西斯國家，一致向蘇聯進攻；再如果在東亞方面，日本以偽滿做對蘇發動戰事的根據地；日軍的司令官已向全軍發出了前進攻擊的命令。

這時候，日本的軍隊當然就得向前挺進。但我們要知道日軍的前面未必都是康莊大道，等着牠們去跑；也許有遼闊的大河、險峻的溪谷攔住牠們的進路，也許有泥濘沒膝、溼漉漉的沼澤等着他們去踐踏；或者甚至於有浩渺無垠的沙漠地帶橫在他們的面前。此外，他們又得提防到斷崖的道路或許已被炸斷，橋已被轟壞，船已被奪去……一切使他們前進的障礙，都有發生的可能。

於是日軍爲了要征服這些天然的和人爲的阻障，使他們的行動可以自由，就不得不把這個責任放到工兵隊和鐵道隊的肩上去。

一一 偷渡

在隔河與「敵方」相峙而必須渡過河去佔領對岸地方的時候，完全要靠工兵隊去活動。這時候工兵隊將傾注其全力以最短的時間中造成一架橋，以便後方的部隊能從橋上過去。

但對岸因為有「敵軍」潛伏在那裏，日軍的工兵隊若要造橋而不受妨礙，勢非先遣步兵的一部偷渡過去將潛伏在那裏的「敵軍」驅逐不可。說到偷渡，最好是利用暗夜或有濃霧的時候。

據說在「一二八」之役時，日軍在吳淞鎮曾於夜間作過這樣的勾當。

偷渡的時候，工兵隊需要鐵製的船和裝有發動機的鐵船。他們以一小隊的士兵，銜枚下船，當然，在未被敵軍發見之前，不能開動發動機；否則發動機的聲音，就會使敵方驚覺他們的行動。他們祇得用舢舨輕輕的划過去。

可是偷渡要達到「神不知鬼不覺」的程度，究竟是不可能的。因為「敵方」的探照燈像巨人的眼睛一樣，祇要那末一照，他們偷渡的行動就必須立刻結束；同時另一個新場面，也就跟着展開了。

「達達達達……」

「敵方」的機關鎗馬上對準了河上的偷渡者掃射過來。同時偷渡者也就馬上開動了船上的發動機，發出淒厲的聲音，向對岸像箭一樣的滑了過去。裝置於船上的輕重機關鎗，也就「還牠顏色」。於是衝突開始了：偷渡者浴着探照燈的強光，浴着驟雨一樣的彈丸，身不由主的讓鐵船載向前去，讓戰神去決定他們的生死。

再來一個假定罷：如果對岸的守備兵兵力單薄，衝突的結果，偷渡者就佔領了對岸的一角。

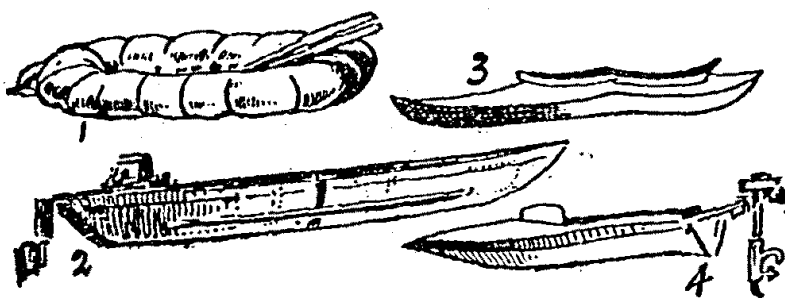
三 一夜造成的奇蹟

偷渡者偷渡成功之後，就把「敵方」的守備兵驅逐至更前方。於是接着工兵大動員——架設浮橋。

可是敵方的守備兵逃去之後，當然還不肯讓他們從容不迫的完成「遇水搭橋」這件事。在某一段時間之後，敵方就會開來大隊人馬，向偷渡隊逆擊，把砲彈如雨一樣的發射過來，使他們的工作不能慢吞吞的進行。

因此若照普通造橋那樣的手續，要化費二日、三日或一月、二月的時間來幹，當然是事實所不允許的。他們必須以最快的速度，在拂曉以前，在主力戰發生以前，完成他們的任務。這時候，不但工兵的技術必須十分高明，而且預先準備好的架橋材料也應該立刻從後方運到，以便他們用最敏捷的手法組合起來。

這種軍事上的橋，有「舟橋」和「架柱橋」之別。所謂舟橋，就是把鐵製的船拋了錨，使定住在河中，排成一行，再在上面放了踏板，就成架柱橋。則在二條柱上縛以橫桁，再在這上面鋪了橋面，這樣從一端至他端，順次鋪了過去，就成舟橋。適宜於水深的地方，架



1. 浮囊船 2. 裝發動
機的鐵船 3. 布製折
疊船 4. 鐵製折疊船

柱橋則適宜於水淺的處所；通常河面的深淺並不一致，因此又須在近岸水淺的地方造架柱橋，中間水深的地方造舟橋，同時又把牠連接在一起。

四 船的種種

鐵製的船和裝有發動機的船不僅在偷渡的時候有用處，而且在造橋的時候也需要牠們載了工兵在水面上工作。又鐵製的船有時還可充當「舟橋」的材料，在牠的上面鋪踏板，更可以載了軍馬和鎗砲，渡到對岸去。

除了上面的兩種船，還有「折疊船」和「浮囊船」。這二種船是騎兵和步兵深入「敵方」腹地去偵察敵情時所使用的。折疊船可以折疊，用鑲蓋板製成，折疊的地方用麻布，塗着樹膠。浮囊船是用

布塗樹膠做成的，使用的時候，祇要把空氣注入，就可以浮在水上。此外更有帆布做的「帆布船」和在曲木上張帆布的「阿培爾囊」等等。這些船隻都可自由攜帶，非常輕便；大的可以載十餘人。

五 戰線的動脈——軍用鐵道

若真的日蘇一旦開戰，則勝敗的關鍵大部份在那一方面的主力軍隊聚集得快。我們知道雙方守衛邊境的祇是極少數的守備隊。一經正式發動戰爭，在偽滿的全部日軍就要不敷支配。在蘇聯方面，情形當然相同。

因此，若日軍能在極短促的時間內把主力軍隊在該處結集完畢，乘敵方僅有少數守備兵之際，立刻突破前線，佔領敵方要地，就可以一舉而擊退敵方的主力部隊。反之在蘇聯方面，情形也完全一樣。

這些，還祇就開戰的序幕而論；至於以後，兵士的調遣和軍需品的補充，也在在需要

迅速圓滑的進行。要達到這些目的，須利用汽車、輜重車和馬匹；但最主要的，除了汽車之外，還應該推鐵道。鐵道是陸上交通機關的王，也是戰線上的動脈。因其運送力極大，速度極快，大兵隊和軍需品的運載和補給，非絕對利用牠不可。

不但如此；而且因爲人類在今日已能製造鐵甲列車和列車砲，在直接戰鬥上，也顯出了鐵道的重要性。

六 鐵道的破壞和建設

但是戰地上的鐵道是利弊互見的。東北的義勇軍很明瞭這一點，因此常將鐵道破壞，使日軍的行動遭受打擊。當時馬占山的破壞嫩江鐵橋，目的也就在這裏。蘇炳文和日軍戰鬥時，日軍也曾擔憂過大興安嶺的隧道也許會被義勇軍破壞。因此日軍就用鐵甲列車衝鋒，以極快的速度向前進擊，要想使義勇軍沒有破壞隧道的餘暇。可是義勇軍卻又想出了一個顛覆鐵甲列車的方法，從山上把貨車倒開下來；當時日軍的千葉鐵道隊

荒木大尉想用傾覆機去抵禦貨車，不料貨車來勢極猛，終於把荒木大尉的靈魂送還日本去了。

從這一點看來，可見鐵道在有時候反會造成敵方的機會。所以預期將被敵方利用的鐵道，必須要把牠炸毀。

有時候，被敵方破壞後的鐵道又需要修復，或者須敷設新的鐵道，這些都是鐵道隊的主要任務。他們不分晝夜，在鎗林彈雨中工作着，既需要迅速，又需要精確，所以不得不依靠最進步的近代機械工學的力量。

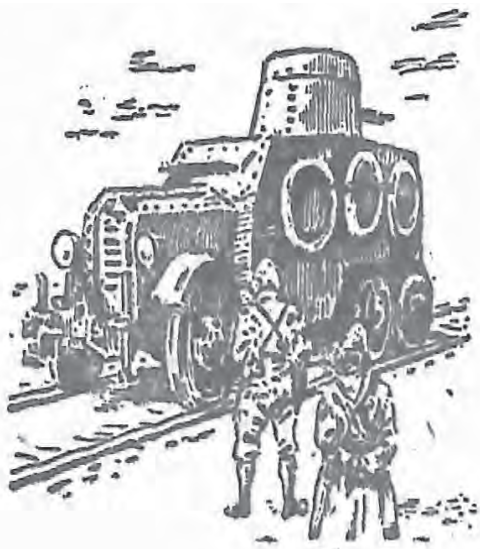
七 活躍於最前線的鐵甲機關車

這是民國二十年「九一八」故事的一段：當時日軍分二路（一路由遼寧出發，一路由營口出發）沿鐵道南下，向錦州攻擊，曾與張學良的部隊在盤山地方發生一次衝突。

當時張學良的部隊佔據市街前面的一條河抵抗着。日軍就利用建築在那裏的迂迴的鐵道線，駕駛了一輛怪物在鐵道上猛進，突然迫近我軍的側面，把機關鎗掃射過來。當時我軍雖略有還擊，但因為事先沒有料到，所以雙方衝突的結果，我軍終於敗退，被日軍佔領了盤山。

現在且丟開故事不說，來說那一輛怪物吧。原來這輛怪物是日本千葉鐵道隊的鐵甲機關車。這種戰車大致和普通的機關車（即火車頭）相同，不過牠是裝着鐵甲的，用汽油的力在鐵道上進行；在車身裏面，同時還裝置着機關鎗。

像這樣的鐵甲機關車，行駛的速力和自身的保護力當然很大。牠不但可以當作衝鋒陷陣的武器，而且在偵察敵情時和警備時也可利用。不待說，這是一種近代科學所產生的新兵器。



鐵甲機關車

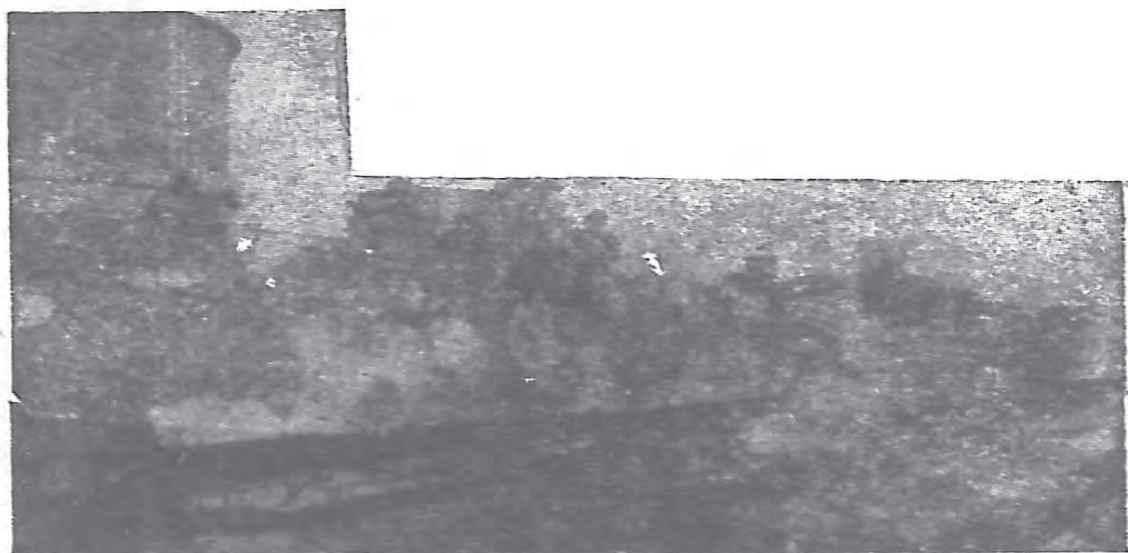
八 鐵甲列車

這裏順便來談談行駛於鐵道上的鐵甲列車。鐵甲列車可說是現代陸上最巨大的機械的

日軍在我
東北的裝
甲列車車
身龐有迷
彩

兵器。從機關車開始，各節車輛都裝着堅牢的鐵甲，置備着大、中口徑以下各種大砲，重機關鎗，輕機關鎗，機關砲，曲射砲，高射砲等等。此外在車身內部又裝置着無線電報機及其他各種通信機，以便和他處兵隊互通聲氣；有時更置備了探照燈，以便在夜裏戰鬥。

車裏的兵士，也不僅鐵道兵一種，此外還有步兵，砲兵，通信兵，在車裏各司其職。總之一句話，鐵甲列車俱備着從事戰鬥的各種機關。



因為鐵甲列車是一種極重要的兵器，所以在未來的戰爭上，敵對的雙方也許都會以這種兵器去衝鋒陷陣，演出壯烈的列車戰的一幕。不過鐵甲列車也有最厲害的對頭，那便是飛機。如果飛機在上空對準了牠投下炸彈來，牠就失去了作戰的能力。

另一種所謂列車砲，是裝置着大口徑重砲的列車，也是一種有極大威力的新兵器；我們留待以後再說。

第五 章

地 下 戰 爭

一 城與要塞

讀過歷史的人都知道我國過去有兩種戰爭：一種是參戰雙方在平野上對壘來決勝負，這在軍事上叫做「野戰」；還有一種是一方攻城另一方守城，這在今日可稱為「要塞戰」。假使把我國歷史上所有各次戰爭照這兩種分法加以統計比較，結果一定是「要塞戰」多於「野戰」的。這是什麼緣故呢？因為當時所謂「要塞」的一城，牠的構成材料都是石塊；攻擊的器具都不能毀損石塊的堅固；所以無論怎樣攻法，總不易把城攻破。

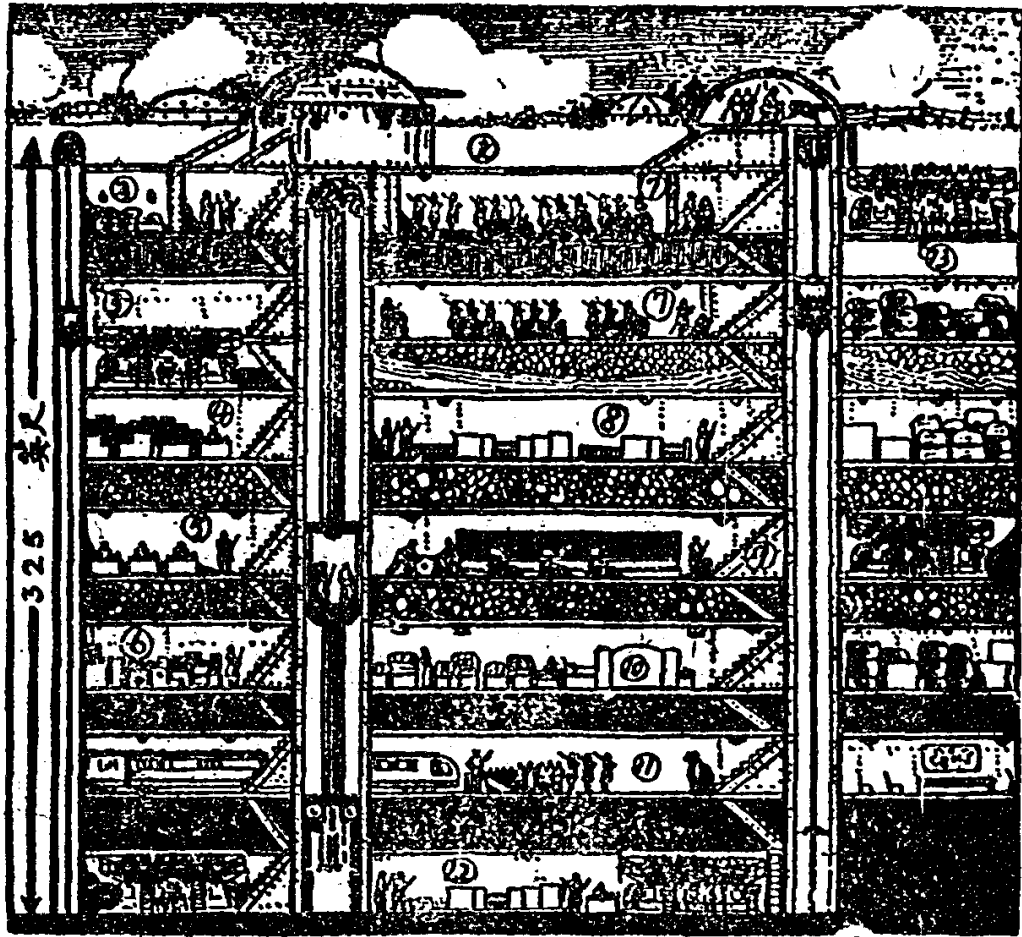
因此當時的諸侯就各自築城而守，同時以「城」為爭奪中心的戰爭也隨着歷史的遞進而增多起來。

但是這一種堅牢不拔的城，至近代因為出現了轟炸力量足以使石塊粉碎的大砲之故，今日已失去了原有的軍事價值；牠們祇巍然的遺留在各地，被人稱為名勝古蹟，供人憑弔而已。

這一種祇能防禦弓矢、舊式的鎗彈、幼稚的火砲等的古式城池失去了戰神的寵愛以後，新的建築物又代之而起。這一種新的建築物通常稱為「要塞」，在軍事學上稱為「永久的築城陣地」。這種要塞與往昔的城頗有不同的地方，牠是由堅固的鋼骨混凝土築成的，周圍密排着防禦的武器——大砲，形成了一個「大砲的集合體」。

也許有人要問：「這種近代的要塞，牠的防禦力究竟強大至如何程度？」對於這個問題，下面的事實有很確切的回答。

歐戰以前，各國在國境、海岸等要塞地帶都會建築過堅固的要塞。大戰開始時，比利時的各要塞最先受到德軍猛烈的攻擊，結果都被攻陷了。當時就有許多人對這種要塞的價值發生了懷疑，但在不久以後，另一個事實終於確證了要塞的防守能力，使大家認



識了牠的真價值。

原來德軍在攻陷比利時之後，就乘勝進逼法國，把大軍雲集在法國凡爾登要塞之前，預備一鼓而克凡爾登。但這一次德國卻失敗了，凡爾登的防護是意外的鞏固，德軍死傷的

- 法國的馬奇諾要塞：
- 1 地面 2 辦公室 3 寢室 4 食物儲藏室
 - 5 文書室 6 藥物供應室 7 兵隊室 8 軍火室 9 電報室 10 醫室 11 鐵道連絡所 12 軍火庫 13 供應空氣和光線的狄塞爾發動機

雖不下三十萬人，但凡爾登卻始終在法軍手裏。如果凡

爾登也被德軍攻克了的話，則不獨要塞本身將陷入與往昔城池同樣的命運；恐怕連這一次大戰的結果也會和歷史相反吧？

法國因為這一次的經驗，所以在大戰後投下了十餘億圓的鉅款，竭人智、技術及科學之力，在德法邊境派爾至林普爾一帶建築了一道長約三百仟米的最新式要塞。

像這樣的建築纔是堅固的近代要塞，對於敵方無論從地上或空中施來攻擊，都能不退一步，作頑強的抵抗。有時候，甚至能恃其「地利」予敵方以重創。

其實，這還是假定敵方能充分發揮其砲彈、炸彈的威力的說法。假使連這種攻擊力也沒有，那麼要摧毀要塞，豈非更難？

因為這個緣故，就產生了唯一的攻陷要塞的方法。這方法就是掘地道通至對方陣地（要塞）的下面，將要塞加以根本的爆炸和傾覆。所謂「地下戰爭」就是指此。

二 地下戰爭的歷史

地下戰爭並非至近代纔發生的，牠已有一段頗長的歷史。西曆紀元前四百三十年，羅馬主將賽爾維利阿斯曾以地道兵貫通斐台奴山，令步兵從地道潛入至敵方城內，巧妙地把敵城攻奪過來。

在我國，最早採用地下戰爭一法的是三國時的諸葛亮。他在攻打魏國陳倉城的時候，曾用這個方法。其時不但是諸葛亮的軍隊從事於穿鑿地道，據說當時的魏軍也會學過樣，想在地下阻止敵軍的進路。雙方在地下一攻一守，堅持至二十個晝夜。從這一點看來，可知地下戰爭不但是攻擊方面應該採用的方法，就是爲了防守或謀脫卻敵方的包圍，也該利用這種方法。

過去的地下戰爭，其初意不過是想掘一條地道以乘敵方的不備而已。這在今日看來，還祇是全部地下戰爭的一部份。至於另一部份的爆炸工作，那還是爆炸藥發明以後的事。近代的各次大戰中，最初實行地下戰爭的是日俄戰爭時旅順口的攻防戰。到歐戰時，不但是要塞的攻防，連野戰陣地的爭奪也應用過這種方法。因此地下戰爭的技術在

這次大戰中有着驚人的發展。

三 地道的種類

當飛機像成羣的蜻蜓似的從事於空中戰鬥，地上迷漫着鎗砲的烟火，戰車、鐵甲汽車往來馳驅，展開怵目驚心的一幕時，獨自在漆黑一團的地底默默地挖掘着地道的工兵，他們的工作當然是最氣悶最不痛快的。可是不久以後，當敵方倚作銅牆鐵壁我方全軍不能損其毫末的要塞被我方用地下戰爭的力炸毀和傾覆時，也祇有那些工兵是最感到痛快的！

日俄戰爭時，日軍曾在旅順一役中掘過一次北砲壘的地道。當時日軍還不知利用機械的力量；在他們手裏的，祇有鐵鎚和十字鋤二種極簡單的工具。

歐戰後，掘地道的方法就開始作驚人的進步；因極度應用科學之力的結果，已經不需要多大的人力，就可掘成；而且掘成的地道，較人工造成的更爲精巧，更爲堅固。

一說到地道，常會令人想起鑛山的鐵道，鐵路的隧道以及螞蟻或鼯鼠所造成的那種孔道。當然，這些和這裏所說的地道都很相似，但軍事上的地道除去這種形式的條件外，還必須耐得住因地下爆炸而致的震動。

地道有大有小，大的可容搬運泥土、岩石等的地下車輛往來通過；小的呢，小到祇能一個人通行。大的地道稱爲「幹線」，小的稱爲「枝線」，通常「枝線」是從幹線分出去的，在「幹線」的前方。

這種地道可以照牠進行的方向分成三種：與地面平行的是「平行地道」，從地面斜掘進去的是「斜行地道」，從地面垂直掘下的是「垂直地道」。

四 機械和人工

地道究竟是怎樣掘法的呢？現在先從打洞說起：

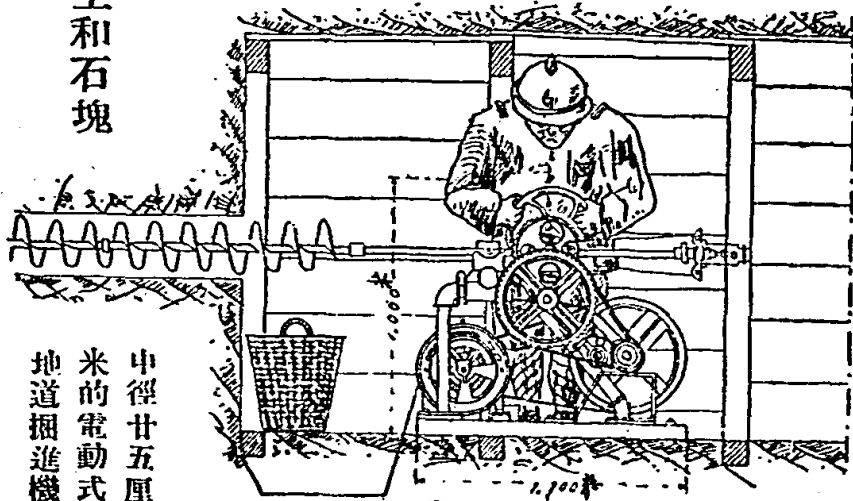
打洞用的，叫做「地道掘進機」；這種掘進機是一種以電力發動的機械，在前方裝

置着螺旋穿空器，使牠把土地掘成圓洞，逐步而進。以前用十字鋤掘土，每掘一米要化費三小時至七小時的時間，若用這種機械，每小時可掘一米。

在地下碰到岩石的時候，先用「鑿岩機」以壓搾空氣的力量開一小孔，在小孔內置以火藥，把岩石爆破，然後再向前掘。用這種方法來掘鑿岩石，大概每掘一米要費五小時至八小時的時間。

掘下來的泥土和岩石，用貨車運至出口，放到箱中或籃中，再以裝置電力的絞盤機運到地面；爲了要使敵方的飛機等不致發覺我方的行動，有時還要把這些泥土和石塊搬至遠處。

假使在地中遇到所謂「水脈」，因爲有許多水聚積攏來，當然又增加了工作的困



中徑廿五厘米的電動式地道掘進機

難。這時候就須盡力用唧筒把水排除，排除後用混凝土塗抹于地道的周圍，然後逐步前進。

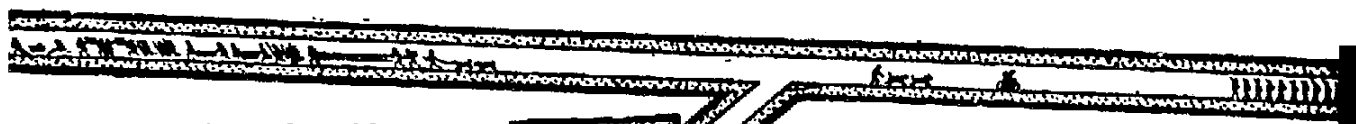
地道內的燈火，以前是用蠟燭等東西的，現在已改用電燈；又爲了要轉換空氣，還裝置着電力的通風機。

擔任掘地道這種職務的，主要的是工兵，有時候工兵不夠支配，就要加派步兵幫忙。通常每掘一條地道，工兵隊分成三組，第一組掘鑿，第二組把泥土和岩石搬運至後方，第三組輪流替代前二組的工作。各組每次交替的時間約隔六小時或八小時，晝夜不停。其中掘鑿工作因爲最吃重，所以在一組中又分幾個小組，每二、三十分鐘交替一次。

五 地下戰爭開始

現在我們不妨假定：某次我國收復失地的軍隊展開於偽國要塞的面前，據散兵壕而與偽國軍隊相對峙。從前線至敵方的砲壘，距離約一千五百米。我方的空軍陸軍已經

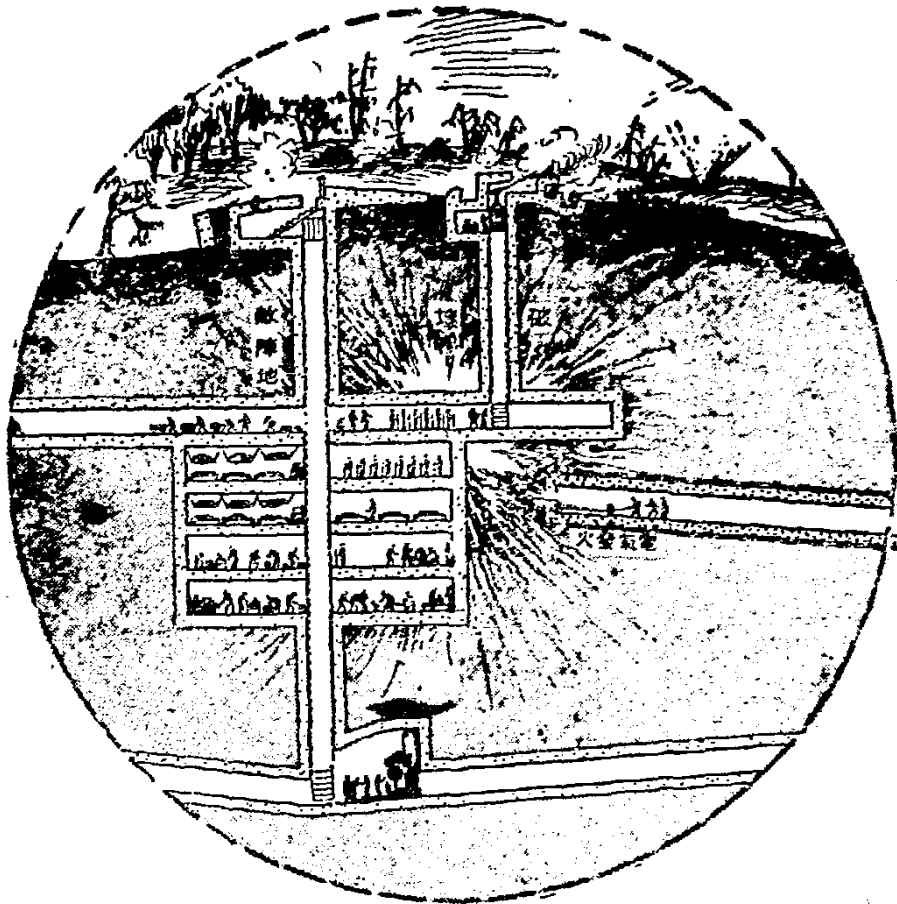
先擇定一適當的地段，掘開了坑道，築成幹線。掘到相當地段時，再橫掘一些地段，築成地中聽音所和機械室，這樣作。指揮掘地道的司令部，兼偵察敵方的掘掘狀況。



有過好幾次的攻擊，都因為敵方的頑強抵抗，不能前進一步。照形勢看去，敵方顯然是在等待着某國的援軍。如果我方這樣和他們常此對峙下去，那末某國援助偽軍的軍隊就將開到。我們將更難攻下，因此在戰略上，我方非在敵方援軍開到以前，攻下那個要塞不可。於是就決心要用地下戰爭的方法，將敵方要塞的砲壘加以爆破。

地下戰爭於是開始：

地道的數目當然愈多愈好，但爲了經濟起見，現在就決定掘三條。第一步先由測量隊根據精密的地圖，指定了地道的開始點和方向，開始點爲避免敵方注意起見，指定在最前線散兵壕的略後方；各地道的方向，都以砲壘爲標的而加以包圍。避免敵方的注意是很重要的，所以對於挖出的泥土，必須有妥善的處置，務使敵方



我方掘
到敵軍
要塞之
下，將其
全部陣
地炸燬。

地中聽音所

飛機偵察也不易發見。

第二步掘「垂直地道」，至少的限度是六米深。因為這個限度恰好能避免敵方重砲彈落下來的爆炸。在掘到六米深的處所，設置了兩個橫的地下室，這兩個地下室，是地道的第一站，機械器具都放在一個

室內，另一個室內則裝置地中聽音的器械，名為「地中聽音所」。這是偵察敵方是否也在向我們掘地道的。同時指揮掘地道工作的「地道司令部」暫設在那裏。

往前掘了百米左右以後，再掘一條橫的「支線」，與我方其餘二條的地道相通。在這個分歧點上建了小屋，把「地道司令部」移駐在這裏，使指揮更加敏捷。當然，聯絡用的電話線等，也就裝設在

支線內，和另一條幹線連接了。

六 雙方的暗鬪

可是敵方也早已探知我們的行動了。根據我方飛機偵察的結果，知道他們也對準我們的方向在努力掘鑿地道；而且他們的地道比我們掘得深；企圖在我方地道的下面，往上施以轟炸。

我們的地道司令部得了這個確實的消息之後，立刻發出命令，使從事於工作的兵士馬上停止前進，在該處往下再掘「垂直地道」，深至二、三十米，使能在敵方地道的更下面，得以炸破敵方的地道。但敵方得知這個消息之後，又往下掘；同時我方也更往下掘。普通的地道雖祇有上下二層，但在歐洲大戰時，已曾有過六層而深達一百二十米的地道。未來的地下戰爭由于掘進機等機械的進步，地道的層數恐怕更將增加。

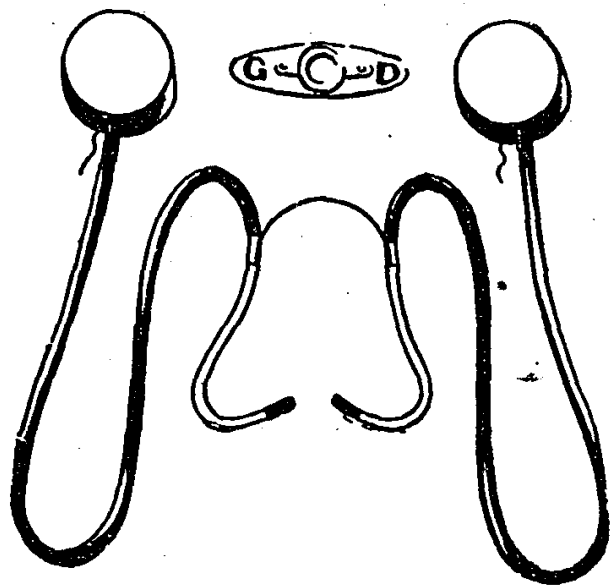
七 暗鬪的最後階段

這時候，若要把敵方的地道炸毀，我方的「地道司令部」非明瞭敵方地道的工作狀況不可。要明瞭敵方地道的工作狀況，既不能借助於地上的偵察，也不能借助於空中出的偵察；唯一的方法，就是我方地道中的工作人員直接判斷從敵方地道發出來的地下震動的聲音。

「停止工作！」

我方工兵得到了這個「地道司令部」的命令之後，立刻靜止下來，這時候地道隊長的兩耳掛上了聽筒，把像平時醫生所用聽診器那樣的東西貼近地道的壁上。

「唔，那不是敵人鑿岩機的聲音麼？不遠了！」分



地中聽音機

隊長兩眼充滿了強烈的光輝，叫了起來。

接着，他又用「地下聽音機」來測驗敵方地道的狀況。這種聽音機若祇有一組，則祇能辨明音源的方向；如果三條地道同時使用這種聽音機，就可以根據數學上的「三角法」計算出敵方工作的位置。普通的地下聽音機祇能聽得四五十米距離以內的聲音。另有一種「電力聽音機」就可以聽到百米以外的聲音。

八 痛快的炸毀

我方的工兵探知了敵方地道的位址之後，立刻從原地掘鑿「枝線」，通到敵方地道的下方，同時在那裏安置了充分的火藥，用電力發火。

「轟隆隆……轟！」

好一個震撼天地的大爆炸！土砂噴至半天，像張起了一面烟幕。地上形成了一個很大的人造火山口。

「衝鋒！」

這時候在地面上待命的步兵隊，立刻像猛虎一樣撲向噴火口。

「戴上面具！」

他們得了這個命令，又一齊「拍脫」「拍脫」的戴上了防毒面具，侵入敵方被炸毀的地道中。這時候因爆炸而致的一氧化碳的毒氣瀰漫在地道的四周。

「蓬蓬蓬！」手鎗的聲音。

「同！同！同！」手榴彈的爆炸音。

終於，地道工兵與陸上步兵相呼應，把敵兵全部解決，佔領了敵方所掘的一段地道。

九 敵軍要塞的大炸毀

我方的地道工兵接受了敵方所遺下的地道之後，就繼續前進。若倒溯敵方地道的方向不能通到敵方的要塞，這時候還必須轉換方向，繼續努力掘鑿。

爲要掩護我方前進的地道工作，我方在地面上的飛機砲兵、步兵等也必須出動。終於，我方的地道通到了敵方要塞的下面；在那要爲要放置多量的炸藥，把盡頭掘得更擴大些。又爲了防止爆發的時候毒氣不致往後方倒噴，又在入口堵塞了土囊，說時遲，那時快，我方的工兵早已把電線的一端放在土囊隔離的前端炸藥中，一端在地道後段接上了發電機。

時候到了！——在工兵隊萬分緊張的情緒裏，在地道後段萬分緊張的空氣中，隊長撥動了發電機的「開關」。

大規模的人造地震發作了！一種人類耳朵所不能接受的轟炸聲，把積集着近代建築術精粹的鋼鐵和混凝土的大砲壘作根本顛覆和炸毀。

「中華民國萬歲！」

第六章

砲兵戰爭和大砲

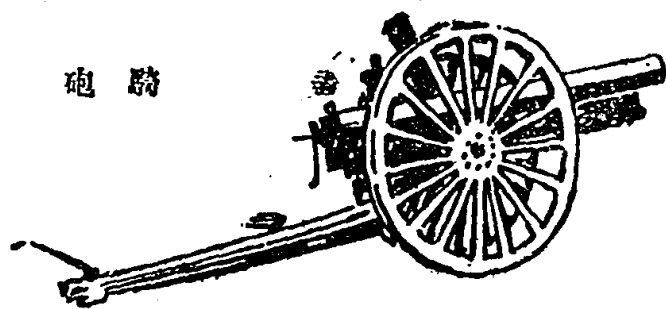
一 砲兵

「攻擊是最優良的武器」這句話在戰略上已成為頗撲不破的真理。無論那一國軍隊，在與敵國軍隊開戰的時候，都希望自己的一方能採取攻勢，從根據地突出而把敵方的陣地作為戰場。萬一攻擊失敗，仍可退守原來的陣地；而被攻擊的對方，因為他的陣地已經成了戰場，一旦敗退下來，勢非放棄原有的陣地不可，所以是很吃虧的。「一二八」淞滬戰爭時十九路軍之所以失敗，原因就在不攻而守；綏遠抗戰時百靈廟一役之所以一鼓而勝，原因就在我方採取攻勢。

上面曾說過歷史上的戰爭「要塞戰」多於「野戰」的話；這當然是因為被攻擊的一方在平野上無險可守之故。但在壕

粹——鎗砲的威力，最先是
來的。由野戰砲兵手裏的野戰砲發揮出

可是防守海軍要塞地的要塞重砲兵，其任務的重要也決



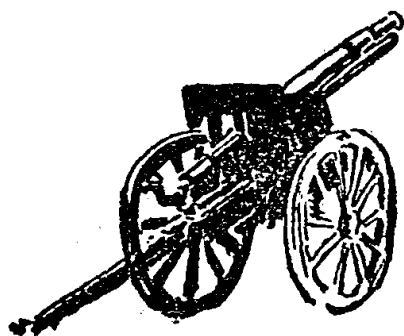
砲 騎

溝建築術充分發達的今日，野戰的機會已比過去多了不少。因此在未來的戰爭上，「野戰」非但不會減少，反有增加的趨勢。

野戰的中心部隊是步兵。不過步兵祇在攻守雙方極為接近的時候始發揮其効力。衝鋒、肉搏是攻守雙方決勝的頂點，當然有賴於步兵的努力；但在這一段時間之前，支配雙方戰鬥的，造成步兵得勝原因的，卻是砲兵。

野戰砲

說到砲兵，除野戰砲兵外，還有攻城重砲兵、要塞重砲兵、高射砲兵三種。在野戰上活躍的是野戰砲兵；近代科學的精



不亞於野戰砲兵；又若沒有攻城重砲兵，也決不能攻陷敵方的城池或要塞；而狙擊飛機的高射砲隊，雖然是一種新的砲兵，但無論在野戰上，在國內的防禦上，也決不能否認他的地位。

一 砲兵的偵探術

大砲的威力究有多大？這個問題讀者也許都知道了；但砲兵到底怎樣發見敵軍的目標？怎樣觀測目標？怎樣瞄準目標？施放他的大砲？關於這些，知道的恐怕不多吧。

砲兵和步兵不同。步兵的敵人通常都近在眼前，所以不難用他的步鎗狙擊敵人。砲兵所狙擊的直接目標通常都在遠方，因此攻擊的對象就成了問題。

過去大砲還沒有發達的時候，雖也有「大砲」這個名稱，但這種大砲僅能用於近距離的射擊，敵方是可以肉眼看到的。以後因砲彈的到達距離逐漸加長，射擊的出發點也就逐漸退後，（這在射擊者本身和大砲的裝置機關都很有利，）於是敵方就不能



砲兵偵察儀

屬于中隊，觀測班屬于聯隊或大隊，情報班則直屬于旅團或師團。

這三種組織在名義上雖有區別，但任務卻是一樣的，不過因規模有大小，纔有這些稱呼。牠們常互相連絡，以期觀測敵方的結果能夠正確。他們最主要的任務，就是去發見砲擊的目標。所謂目標，就是敵方的砲兵，敵方的觀測所、通信處、司令部、敵方的陣地、敵方

再用肉眼看到，在今日，往往連望遠鏡也看不到了。因此今日的大砲，雖然具有極大的威力，但牠的本身卻完全是盲目的，像一頭瞎了雙目的獅子。

盲目的大砲，爲了要達到射擊對象的目的，勢非設法把「盲目」的毛病加以補救不可。解決這個難題的，是觀測隊。觀測隊普通分「砲兵情報班」、「觀測班」、「觀測小隊」三種。觀測小隊

通行的道路、鐵道、橋樑等。

但在歐洲大戰的時候，已經產生了不少科學的兵器；因為戰場的面積極度的擴大，有各種巧妙偽裝的方法，可以把不願被敵人發見的事物隱蔽起來，所以要發見射擊的目標就成了一件極困難的事。可是所謂戰爭，實在像捉迷藏一樣，一方面被捉的人的隱藏法固然一次比一次巧妙，可是在另一方面，偵探的方法卻也愈出愈奇。

現在警察在搜查犯人的時候，不是會用指紋、血液檢查、心理試驗等科學的偵查法麼？在戰場上偵探目標的砲兵偵察術，也完全利用科學的力量，不過二者並不相同。

三 地上觀察

先來說觀測隊在地上活動的方法。通常觀測隊的根據地，多在離大砲不遠的小山岡或凹地上。他們在那裏用極精巧的望遠鏡去發見肉眼所看不到的目標。在這種望遠鏡上，裝置着—眼可以看到五個人或十個人視野那末廣大的空間的巴諾拉瑪式（Panorama）。

norma) 眼鏡，在圓筒前端有眼鏡，下端則有潛望鏡等。

如果發見了目標，第一步就須判定牠的位置，定好大砲出發的瞄準點，然後求得目標是在瞄準點的那一方向（方向角），比水平線的高低如何（高低角），大砲的砲口應該舉高到如何程度（射角），再把這些求得的答案用電話報告砲兵指揮官。這樣的工作，就叫做「地上觀測」。

指揮官得到報告之後，就按照前方的指示，把大砲轟擊出去。但大砲的第一發往往不能命中瞄準的目標，這當然是因為地上觀測究竟未能十分確切之故。而且這也難怪觀測本身，因為觀測幾千米以外的目標，到底不是一件容易的事。於是指揮官逐次訂正射擊的錯誤，使以後各發的砲彈逐漸靠近目標，終於把目標轟着。觀測砲彈是否轟着目標，這也是觀測隊的任務。

未得到命中以前的砲擊，叫做「試射」，命中目標的射擊則叫做「效力射」。

這樣的砲擊當然不能說盡善盡美。可是科學的進步委實可驚，最近使最初一發即

能命中目標的極精密的觀測器也已經發明了。

四 空中觀測

地上觀測遇到目標受高大的障礙物掩蔽的時候，觀測又不免發生困難了。因此現代的觀測隊，須常和航空隊合作。航空隊利用氣球或飛機可以儘量偵察戰場的各處，發見所希望的目標，用垂直照相斜而照相等方法，把目標不差分毫的記錄下來。近年航空照相進步甚速，能夠把攝得照相立刻製成精密的地圖。

又用紅外線照相能夠使敵方的偽裝無可遁形，露出真相；利用電視，更可在照相的傳遞上獲得不少便利。

五 捕捉大砲聲音的音源測定隊

歐戰時法軍發明了一種令人不可思議的機械。這種機械能夠只憑敵方砲兵陣地

所發出的大砲聲音推知他正確的位置，雖然連敵方砲兵陣地的形影也不能看到。這種機械的發明，真會使舉世有名的偵探家科南道爾拜服，劇盜魯賓低首！

這種機械叫做「音源測定機」，一般譽為戰場上的偵探之王。

我們在以前已經說過，自從歐戰開始以來，交戰雙方陣地的隱蔽和偽裝法有着非常的進步。尤其是砲兵的陣地，牠的隱匿術極為巧妙；甚至連發射大砲時的火光或烟也不能看到。

因此各國對於這種看不見的敵方砲兵真是煩惱極了，他們想盡種種方法，要打破這重難關；結果終於被法軍發明了這種音源測定機。

於是法軍就創設了音源測定隊，很巧妙的使德國軍隊「盡入彀中」。

這種音源測定機在測定音源的工作上，到底有怎樣正確的程度，怎樣偉大的效果呢？下面的成績比較就是一個很正確的回答：

一九一七年十月，在馬爾美頌之戰中，法國第六軍的砲兵情報班曾予地上、空中的

觀測隊和音源測定隊以同等活躍的機會，使之發現敵方的砲兵，結果三方面成績如下：

音源測定隊 五〇至六〇%

地上觀察隊 一五至一六%

空中觀察隊 六六至六六%

空中觀測隊成績最優，其次為音源測定隊；至於地上觀測，未免相形見絀了。但以後因為陣地的隱匿法更加進步，更加巧妙，結果使空中觀測的主要工具飛機也變成了瞎子；因此要發見這種隱匿的陣地，就祇有仰賴唯一的音源測定隊之力。

六 耳朵的機械化

「所謂音源測定機究竟是怎樣的一件東西？」這也許是讀者急于要提出的問題。回答很簡單，就是：「是一種極度機械化的耳朵。」人類的耳朵能夠聽到在近距離中發出的聲音，知道那種聲音是由那個人（或那件事物）發出來的，不但如此，而且更能因

牠的聲音測知該事物大體的距離，方向以及牠的動態。音源測定機正和人類的耳朵相似，具有和人耳同樣的能力。不過音源測定機所接觸的聲音以大砲的發射音爲主，這一點是和人耳不同的地方。因此音源測定機在戰場中能夠從一切聲音中選出大砲的發射音，同時把這種聲音的形狀記錄下來。

七 大砲的聲音是怎樣的

聲音在空間形成着一種振動的波浪，在空間傳播；這一點我們在過去已有提及。我們耳朵的鼓膜遇到這種音波襲來的時候，就會把音波接受下來，把音波的形狀記錄在腦中；於是耳朵聽音的工作就告完成。當然，如果要知道那種聲音的主人（或事物）是誰，非預先知道那種聲音的性質不可。

通常我們一聽到熟諳友人的談話聲音之後，即使沒有看到那位友人的身體，也能馬上憑他的聲音辨出他究竟是誰。不過假使是陌生的人，就不能只憑他的談話聲音加

以斷定。

熟知飛機的人，祇

要一聽到推進器所發

出的聲音就會立刻知

道飛機的來臨；可是第

一次聽到那種聲音的

人，卻不知道這種聲音究竟是哪種事

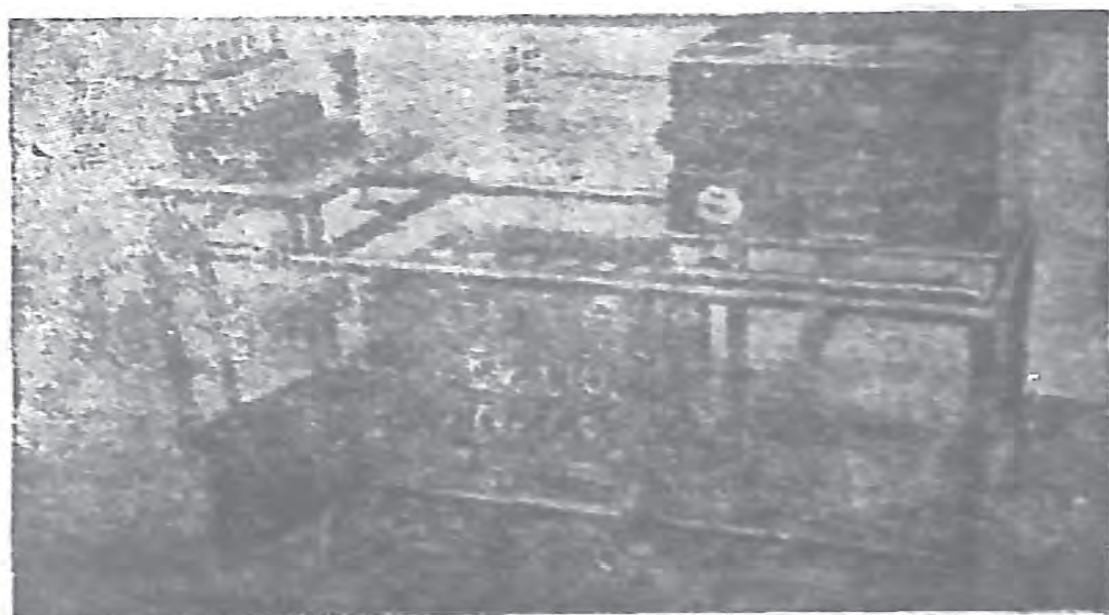
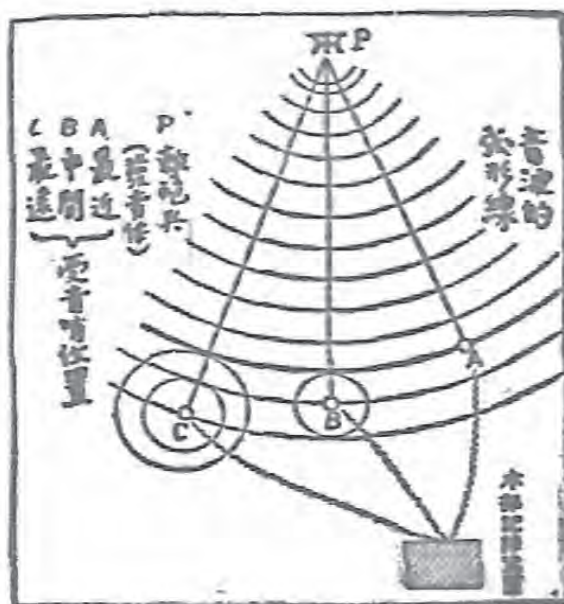
音源測定儀的裝置

物所發的。據說日本九州深山中某村的村民初次聽到

飛機的聲音時，曾誤認為山嶽崩壞的聲音。

「山崩！山崩了！」大家一面叫喊，一面發狂似的

逃出屋外來。



從這個笑話裏，足見要知道發音的主人（或事物），非靠預先準備好的經驗和知

識不可。

同樣，音源測定機因為要能夠選別大砲的聲音，把牠記錄下來，必須具有一種知道大砲聲音的性質的能力。

在科學上判別音的種類是以音波的長短做根據的。正是人類的指紋每個人各不相同一樣，一切音波的長短也千差萬別，沒有兩種音波是相同的。大砲的聲音，就具有大砲之獨特的音波。據學者們研究的結果，大砲在發射彈丸時的爆音雖因大砲的種類不同而略有差異，但通常這種音波每秒的振動數總在八——三〇之間。因此音源測定機具有一種可以接受每秒八——三〇次的音波的裝置。

八 音源測定器的裝置

在戰場上，當敵軍的砲彈發出的淒厲的聲音，很清晰地落在我方陣地上時，我方當然急於要知道這個砲彈來自何處。假使這時候敵軍的砲兵是很巧妙的隱蔽着，那末要

解決這個問題，祇有求諸于音源測定隊。

第一步，我方先在各隔二千米左右的三處地方安置了三個「受音哨」。在受音哨上，裝置着祇能選出大砲聲音的微音器，分別用電線通過擴大器、振動器而至記錄器。以便把受得的聲音變成同形的脈動電流，把脈動電流變成同形的光線，復將這種光線攝在活動的照相軟片上。你看今日科學的力量竟能在一瞬之間把聲音變成電流，把電流變成光不是很值得我們驚嘆麼？

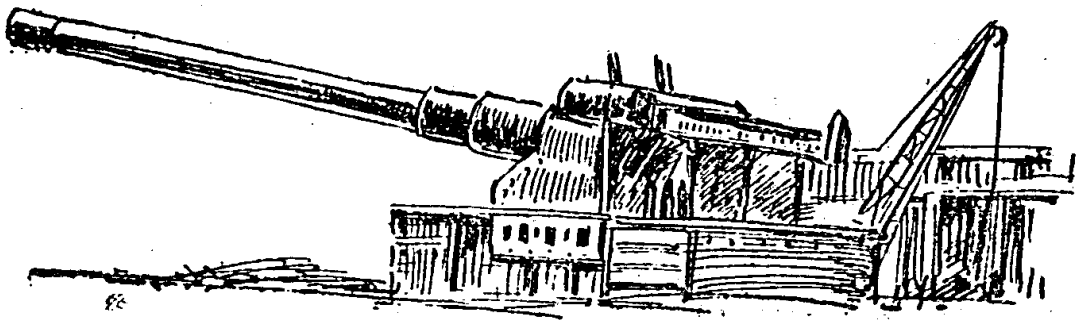
如果把上面的照相軟片現像，那末大砲的聲音馬上會以一種波形振動線的姿態顯現出來。在這種音的記錄上，最先知道的是大砲的種類；上面既已說過大砲因種類不同而異其音波；所以在這種記錄上，可以從音波的性質推知大砲的種類。

第二步，我們再根據三處受音哨上受到聲音的時間差，用三角測量法計算起來；若把計算所得的來繪圖，那末敵軍大砲的距離和方向就可以很正確的明白了。在這種計算工作上，現在也已能利用精巧的機械，使從照相軟片的現像到最後的判斷其間祇需

要五分鐘到十分鐘的時間。這一點，不是更值得驚嘆麼？

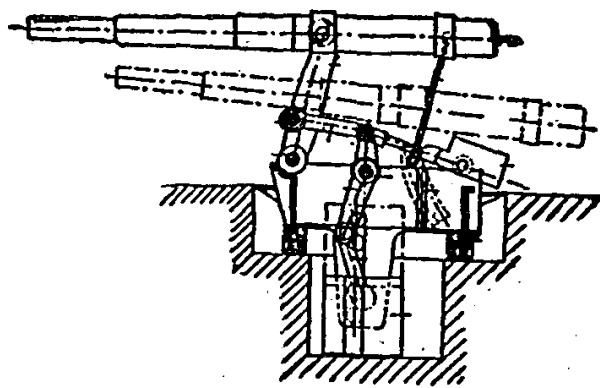
九 大砲種種

大砲通常可大別爲「野戰砲」、「攻城砲」、「海岸砲」三種。其中「野戰砲」一項，又可分爲「野砲」、「山砲」、「騎砲」與「野戰重砲」數類。海岸砲裝置在要塞上，是防衛海岸的利器，因目標之不同而有大小不一的各種砲型，自射擊潛水艇、驅逐艦的小、中口徑砲起，至擊沈大軍艦的口徑四〇厘米巨型砲止，各色都可以「隱」顯」自由的隱顯砲，也是海岸砲的一種。這種大砲爲了要使敵軍不明白牠所在的地方，常將砲身隱伏地底；一旦有事，隨時可將砲身顯現出來；號令一下，就發射砲彈；等到發射完了，又很敏捷的隱伏在地底。



砲 岸 海

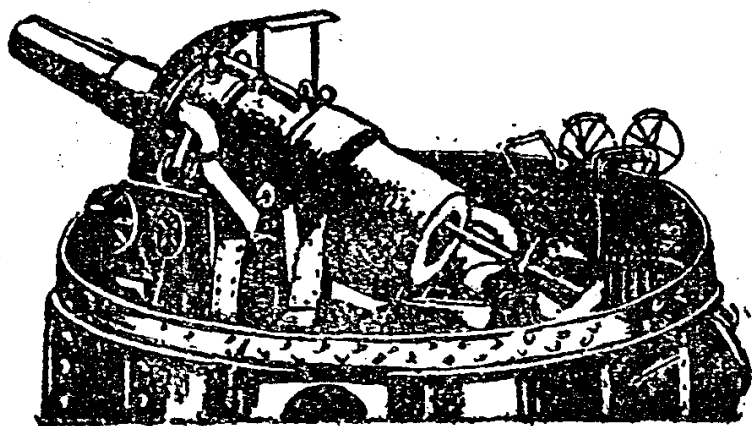
隱顯砲架



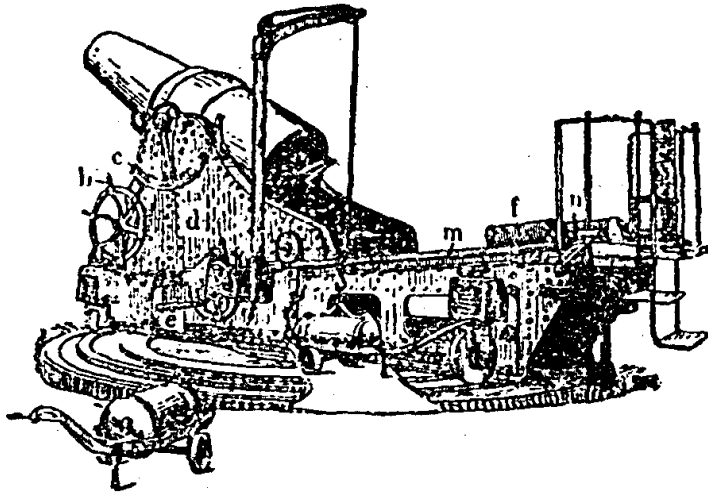
近年日本沿海岸的地方都有要塞，在那裏都設置着狙擊軍艦和潛水艇等的海岸砲，藉以保衛海岸。可是像法國凡爾登等地方，雖然是在大陸的中央部份，所防備的是敵方的陸軍；但在那裏所設置的大砲，大小也和海岸砲一樣。因此海岸砲若包括在要塞砲的名稱中，也無不可。

攻城砲是為攻擊要塞而造的大砲，大小也和要塞砲相同，惟重量較輕，而且可以把牠分拆，組合，使搬運可以便利。

以上所說的分類，是根據大砲的用途和口徑的大小的。此外還有一種分法，根據砲彈飛行的路——彈道的高低和



四十二厘米攻城砲



日俄戰爭時日軍攻擊旅順用的廿八厘米榴彈砲B俯仰轉輪，C射角尺，D砲架，E揚彈轉手，F緩衝器，M架匡，N迴旋轉手。

長短。第一種是「加農砲」這種砲的砲彈經過路徑雖然不高，但可以射擊到很遠的地方，通常我們在演習時所看到的野砲，就是牠；牠在野戰上和要塞戰上用處最大。

砲彈射出後不能永遠和地面平行前進的，愈到後來，愈要貼近地面。因此在射擊遠方目標的時候，砲口必須在目標的上方；使砲彈在空中畫成一條弧線而落在目標的上面。加農砲在射擊遠方目標的時候，就用這一種抬高砲口位置的辦法。

第二種是「臼砲」，是專門把砲口向上射擊的大砲。砲身很短，口徑很大，雖然不能把砲彈射至遠處，但在山麓射擊面山的、近距離的敵軍時，就必須要用

牠砲彈的路程較高，在空中經過一段彎曲後，垂直降落在目標的上面，發揮出可怕的破壞力。因此在攻城砲或要塞砲中，都置備着這種大型的白砲。

德國克魯伯式廿八厘米榴彈砲

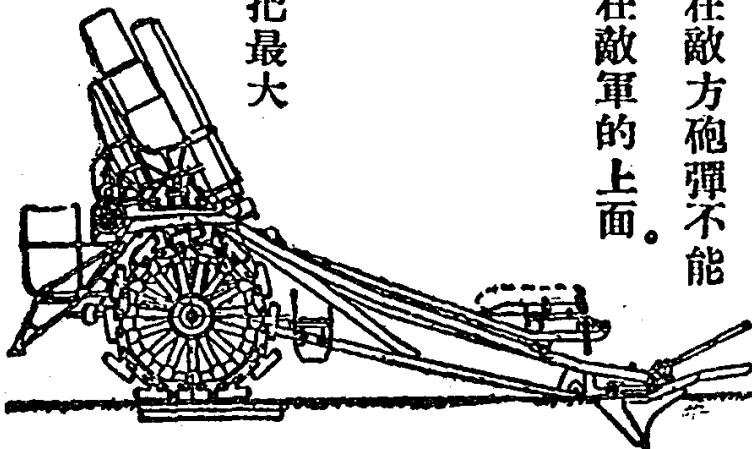
此外還有一種「榴彈砲」，形狀在加農砲與白砲之間，牠能夠把砲彈的路徑彎曲；同時又能把砲彈射至遠處；因此這種大砲可以放在敵方砲彈不能達到的山谷中或山谷附近，把砲彈射擊出來，越過山巔而落在敵軍的上面。這種大砲在現代戰爭上最受歡迎。

十大砲的着彈距離

那末，大砲的砲彈，究竟可以到達多少遠的地方呢？如果把最大的距離說出來，也許會使讀者大吃一驚。

先說野砲的距離，是一萬二千米至一萬四千米。

與騎兵一致行動的騎砲和活動于山地的山砲，因口徑



都較野砲小，距離也祇有八千米光景；假使能夠把射程逐漸延長起來，將來的距離恐怕也能和野砲相等。

野戰重砲是野戰砲中最大的一種；就榴彈砲而論，距離是一萬五千米左右；至于加農砲，則有二萬米。此外海岸砲中口徑四十二厘米的加農砲，能夠射擊遠在四萬二三千米的敵軍。

十一 大砲的新威力

是歐洲大戰時，德軍向阿密安的英軍開始攻擊的後二日——一千九百十八年三月二十三日的事。

當時每日飛到巴黎上空來威脅巴黎市民的德軍飛機，這一天竟意外的不見到來；天空連一抹的微雲也沒有，正是一個平靜的朝晨。

但是，不知怎麼一來，就聽到：

「達達、刺辣刺辣……」

這麼一陣出乎意料之外，像飛機擊下炸彈來那麼可怕的聲音，把市民的夢驚碎了。

「怎麼啦？」

「大概是火藥庫爆炸了？」

「不，恰像德國飛機落下炸彈來的聲音！」

「可是，我可並不會聽到過推進機的聲音。」

市民們都紛紛奔出戶外，七嘴八舌的說着這一類的話。大家擡頭望望天空，可是連飛機的影蹤也看不到。

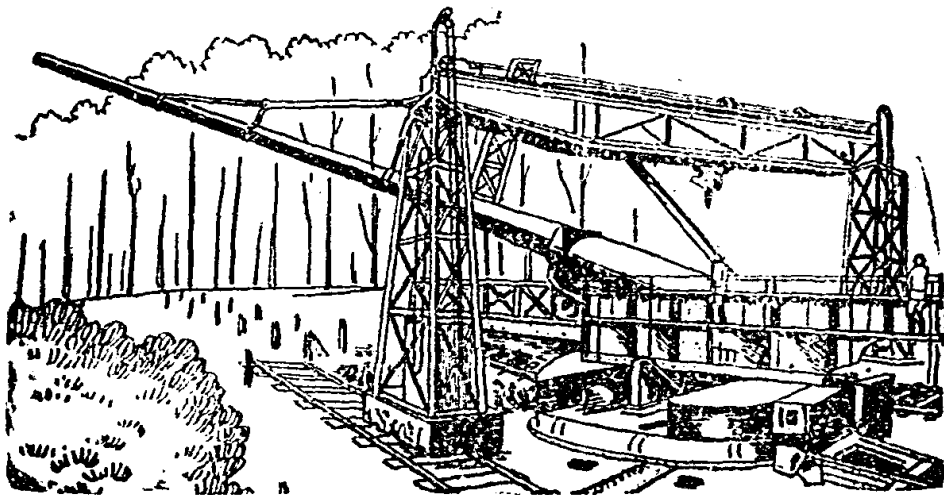
這時受了同樣驚嚇的官吏立刻到爆發的地方去勘察。四周的建築物給破壞得靡有孑遺，其中發見了砲彈碎片似的東西。可是砲彈究竟從何而來，總找不出牠的線索。大家正現着不安的神色時，第二個砲彈又來了，接着第三，第四個大砲的砲彈又沒頭沒緒的跟着來了。

市民們被包圍在恐怖的空氣裏，官吏和軍隊拚命研究着這些「飛」來的砲彈；結果終於判定了這些砲彈是從火線上德軍陣地裏飛來的。

德軍轟擊巴黎
的長距離砲

讀者！你要知道其時德軍的陣地是在距巴黎一百千米的遠方。雖然當時的法人已知大砲的砲彈能達很遠的距離，可是像這樣遠的距離砲彈也會到達，實在是他們夢想不到的。

明白了這些砲彈的來源之後，市民們更加恐怖起來。這種砲彈威脅巴黎市民達一百四十日之久，在市內落下一百八十發，郊外落下一百二十發；死的二百五十六人，負傷的有六百二十人。因此市民們都發抖了，結果



一百萬的市民都逃出了巴黎。

十一 可驚的長距離砲

德軍所造的究竟是怎樣的大砲，能夠把砲彈射擊至這樣遠的距離？在當時竟成了世界的謎。可是到了後來，這個謎的真面目終於暴露出來了。

這種大砲的砲身有三十六米，高與十層的建築物相等，口徑達二十一厘米，砲彈的重量是一百二十仟克。把這種砲彈放射出來的火藥重量比砲彈還重，達一百九十仟克。但無論用那種火藥，若想在普通的空間作這樣的射擊，還是辦不到。可是德國究竟不愧是一科學之國，他們知道越是上空，空氣越是稀薄；在較稀薄的空氣中，因為對於砲彈的抵抗力較弱，所以砲彈能夠飛到意想之外的遠方。

德軍因為明白這一點，纔把砲口向上舉成五十二度的仰角，把砲彈放射出去。這時砲彈被射擊至高達二萬米的上空，悠然地在真空狀態中飛行，終於對準着巴黎落了下來。

來。

自從這種大砲被德軍發明之後，其他各強國自然不肯把具有這樣威力的大砲輕輕放過。大戰後，各國就稱牠爲「長射程砲」或「長距離砲」，拼命從事于這種大砲的研究和製作。

當然，這種大砲的製法各國都不願公開。據說英國已製成一種具有一百二十一仟米的長射程砲，意大利甚至已製成一百四十仟米的長射程砲。最近還聽說法國的馬殊大佐已發明遠達三百二十二仟米的驚人的長射程砲。

十二 電力砲

上面所說的長射程砲，有一個很大的缺點；因爲具有這個缺點，所以這種大砲的壽命都非常之短。據專門家說，每尊大砲若發射了五十發的砲彈，砲身就已經不堪再用。理由是：若使用於發射的火藥量過多，則爆發時的勢力就過度的大；而耐得住這樣爆發力

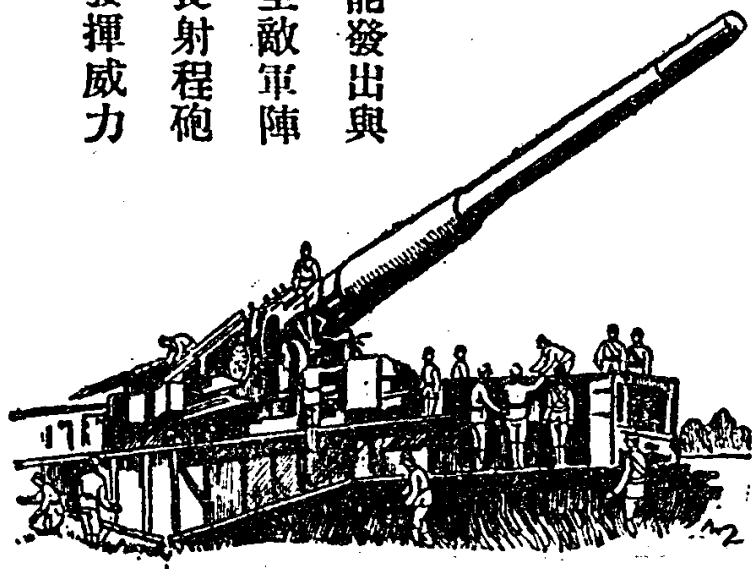
的、富于這樣彈性的鋼鐵，至今尚未發見。

因此，各國就想到：「用什麼方法纔可以造成不用火藥的大砲？」這個問題上去。現在各國在努力研究着的，是一種從不會上過戰爭舞臺的「電力砲」。

電力砲

電力砲如字面所示，是一種用電力發射砲彈的大砲。牠的構造，聽說是這樣的：在長管上裝着砲彈，這砲彈可以用電力發射出去。用電力代火藥，一方面可

以免除火藥爆發時使砲身受損的缺點，另一方面又能發出與火藥爆發時同樣的力量，把砲彈以極大的速度發射至敵軍陣地。這種電力砲若能創製成功，那末用火藥發射的長射程砲位置自然要讓給這一種新時代的長距離砲，由牠來發揮威力了。



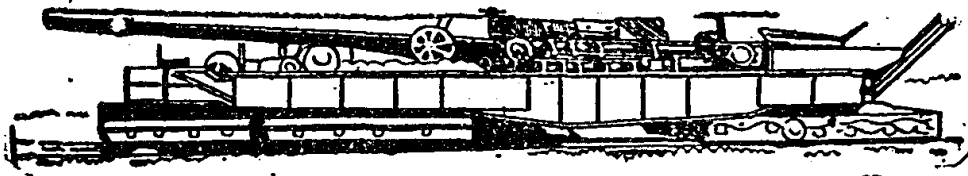
十四 列車砲

列車砲

假使能夠把設置于要塞上的巨型大砲自由搬運，活躍於野戰的陣地上，那末，敵軍準會望風披靡吧？歐戰時，某國的軍隊想到了這一點，就把軍事上不重要處所的舊式要塞砲拿來裝在火車上，利用蛛網似的戰時鐵道，在各處移動，將敵軍加以砲擊。這是今日列車砲的始祖。

結果，這件事竟得到了意外的成功。這種生了腿的要塞砲使新式的野戰砲不能獨霸戰場，揮出可怕的威力。因此這種大砲不僅是廢物利用，竟可說是為達到戰爭之最主要目的而設計製成的大砲。

大戰終止後，這種大砲在各點上復經善改，使本來祇有二萬米



左右的射程擴展至五萬米到十五萬米；近年各列強對於這種大砲，都有製造。因為列車砲的兩條腿不能越出鐵道的線路以外，所以非有把砲彈發射至遠距離處所的能力不可。

這裏又來了一個問題，就是：「這種大砲怎樣描準遠距離的目標加以射擊？」原來自從無線電操縱的方法發明以來，觀測隊就可以攜帶輕便的觀測器械出發至前線，他們把着彈點觀測確當之後，立刻能夠用無線電之力，使後方的列車砲把砲彈發射出去。裝載列車砲的列車是以前說過的鐵甲車之一種。除大砲外，還有觀測車、動力車及其他各種必需的設備，形成了一輛健全的列車。

像這樣宛如砲臺出動似的鐵甲車，冒着黑烟逼近敵軍的時候，即使沒有正式「開火」的雄姿也既乎足以吞沒敵軍了。

十五 保護天空的高射砲

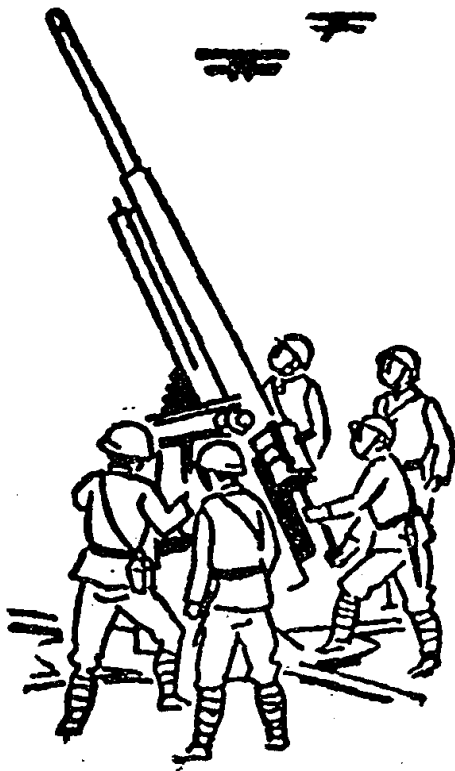
在各國製造、操縱飛機的技術無時無刻不在邁進中的今日，在預料第二次世界大戰即將到來的今日，所謂「如何防備這種可怕的鐵鳥襲來？」這句話，實在是一個緊急重大的問題。

制伏這種有絕大威脅能力的飛機的，是近來最被一般所推重的「高射砲」。高射砲確是從陸上攻擊飛機的最重要兵器。牠不但可以置備在海岸或都會中以防禦敵機的空襲，而且可以搬運至戰線上，擔負擊落敵機的任務。

高射砲

高射砲的特點是在：可以把砲身很自由的作前後、左右及向上的活動；因此水平線上的飛機固然能夠射擊，就是敵機在頭上，甚或在後方，也能夠把牠擊落。

說到高射砲砲彈所達的高度，約



九千米至一萬米；即使是優秀的轟炸機所飛達的高度，牠也能夠到達。

十六 射擊的方法

其次，高射砲可以誇耀的優點是射擊時所用的瞄準用具。

因為飛機通常是以最快的速度在空中飛行的，所以要把牠射擊下來，必須計算砲彈的速力，飛機的方向、速力、距離等，求得其瞄準點，纔能成功。

這件事，如果像見了賊纜動手結繩那樣，在計算上化費許多時間，那末瞄準點還沒有求出，飛機就早已飛得不知去向了。因此這件事必須以最快的速度做成。所謂「高射砲瞄準用具」，就能夠達到這樣的目的，是一種精密的自動計算機。

高射砲可分為置備于重要都市或要塞上的「固定式高射砲」與裝置于汽車上的「自動式高射砲」兩種。此外還有一種「聯裝砲」是在一輛砲車上裝置着數個砲身而同時能發射數發砲彈的高射砲。

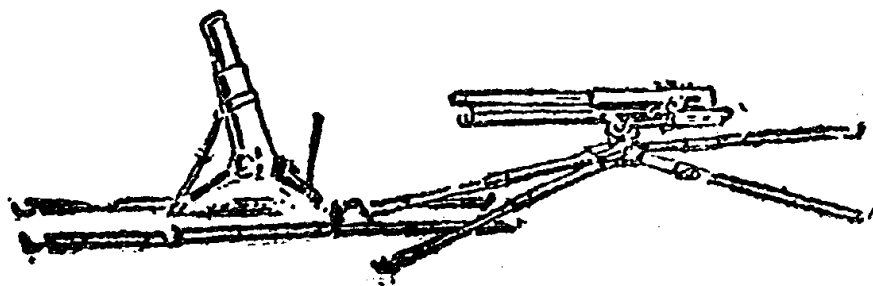
除了高射砲，還有一種從地上射擊飛機的兵器，那便是高射機關鎗；不過高射機關鎗的鎗彈，祇能到達二仟米左右。

十七 步兵的新威力——步兵砲

步兵所怕的是機關鎗，但現在又有一種制伏機關鎗的新兵器，出現了，這種新兵器就是步兵砲。

機關鎗因為目標很小，在戰場上出沒無定，所以遠處的野砲，對于牠實在奈何不得。可是步兵砲便不然，體型小，使用輕便，步兵極易運用，因此牠也能借步兵之手而在戰場自由出沒，把敵軍的機關鎗撲滅。

步兵砲不僅是機關鎗最厲害的對頭，而且對于敵軍的人馬、戰車等，也能發射小粒的彈丸像辣椒一樣的加以銳利的攻擊。



左右
平射步兵砲
曲射步兵砲

這種步兵砲分「平射砲」與「曲射砲」兩種，平射砲是射程二仟米的加農砲，曲射砲是射程一仟米的小型臼砲。近來射程達三四仟米的榴彈砲型的步兵砲也已出世了。

十八 迫擊砲

迫擊砲像新年的玩具「花筒」相似，是大口徑的短形曲射砲。牠也能在戰場上自由出沒，脅迫敵軍從近距離以大型的砲陣對壕溝中的躲在掩蔽物後的敵軍施以砲擊；因此在現代的要塞戰和野戰上，也是一種不可或缺的新兵器新威力。

第七章

空中戰爭

一 空中戰爭與飛機

飛機本是近代文明的產物，牠的歷史並不很久；而在初出世的時候，因為人類祇曉得把牠當做一種新的交通工具來運用，與戰爭還是毫不相干。直到歐洲大戰的時候，牠纔被戰神收作一員大將，初次在戰爭的舞臺上露了臉。

最初，飛機在軍事上的唯一用處，是飛到敵方的上空去偵察敵軍的情況。單就這一點而論，飛機對於敵方的威脅就很大。因為當時的交戰雙方雖然已會利用偽裝、隱蔽等方法來欺騙敵方的眼睛，但這些方法到底還很幼稚，如果飛機從上空偵察下來，偽裝和隱蔽的處所依然是赤裸裸的。

這麼一來，被偵察的一方當然非常不利，因此高射砲就應

運而生；但可惜當時的高射砲不免太幼稚一些，砲彈的「命中率」極低，於是要驅逐敵方來偵察的飛機，就祇得仰賴自己一方的飛機飛到上空去搏鬥；所謂「空中戰爭」就是這樣開始的。

因此飛機的武裝就發達起來了。最初把普通的機關鎗拿來在飛機上應用，以後因感覺不便，就製造一種專用的機關鎗，大戰以後，飛機的武裝又有更進一步的趨勢，已可裝置機關砲了。

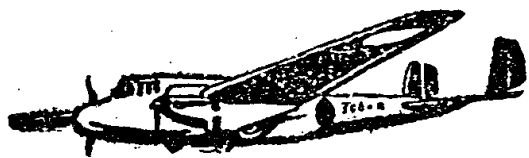
在空中戰爭的時候，一方的飛機不但要和敵方飛機戰鬥，同時還該對地上的敵軍加以攻擊。攻擊的方法，最初祇知道在低空飛行，同時把機關鎗的鎗彈如驟雨那樣的對地上敵軍注射下去；但這樣的方法雖然不錯，究竟有害于飛機本身的安全（因為飛得太低，容易被敵軍擊落），所以最妥當的方法，莫如在上空投下破壞性的東西。因此就有人把普通的砲彈改裝一下，添上了羽翼，實施攻擊；以後這種攻擊法逐漸進步，終於造成了有極大威力的「投下爆炸彈」。

以前每架飛機在軍事上都擔負着偵察、戰鬥和轟炸三方面的任務，後來感到這三種職務有分開的必要，就各就某種任務製造了適宜于該種任務的飛機，于是「偵察機」、「戰鬥機」、「爆擊機」就陸續製造出來了。

一 「進可以攻退可以守」

「進可以攻，退可以守。」這句話本來是形容形勢險要的。日本最新式魚雷型輕轟炸機地方的空中戰爭的地點是在「空中」，當然各處都是一樣，無所謂險要不險要；可是事實上的空中戰爭，「進攻」與「退守」這二種行為確與所謂「形勢險要之處」同樣重要。

原來現代的戰爭，第一步往往先以飛機飛到敵國國境內去實施空襲。假使一方的飛機能先發制人，獲得空襲的第一步勝利，同時將敵方航空隊的根據地或工場炸毀；則在整個的軍事上就顯然佔了優勢。



這就是所謂「進攻」至于「退守」也是一樣的重要；因為當敵機來實施空襲的時候，若被襲的一方也有飛機可以立刻出動應戰，予以抵抗，則敵機自然不能任所欲為，受到打擊了。

假如日本和蘇聯一旦開戰，那末就日本而論，第一步就該襲擊蘇聯航空隊的根據地。如果日本不注意到這一點，那末蘇聯的航空隊就會越日本海去襲擊東京。這樣一來，日本就讓蘇聯佔了優勢，以後在軍事上將會感到極大的困難。

又若日本和美國開戰，戰爭的序幕也不用說是空中戰爭。就雙方空軍的實力而論，現在日本的飛機還不能對美國實施空襲；反之，美國倒有對日本實施空襲的能力。日本在這種情勢下，祇有等美國飛機來襲時，出動自己空軍在太平洋上迎戰的份兒。

三 轟炸機的威力

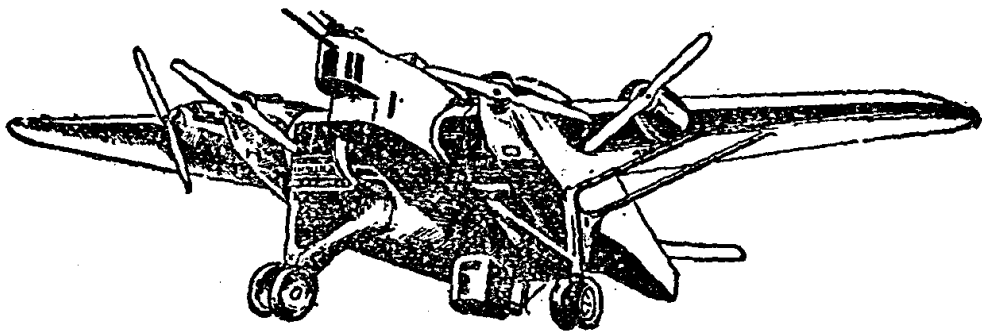
美國方面，貯藏在航空母艦中來向東京實施襲擊的是轟炸機，同時日本以精銳部

隊去襲擊敵方根據地的，也是轟炸機。

轟炸機是空軍中的破壞魔王，在軍用飛機中是最大的一種。尤其是能作長距離飛行的轟炸機體型最大。在這種飛機上載滿了爆炸彈，另外又貯藏着足以達到不分晝夜連續飛行目的的燃料；又為防禦敵機的攻擊起見，置備着機關鎗和機關砲。如果說飛機是一種軍艦，則這種飛機十足的是一種「空中的戰艦」。

轟炸機的任務不但是作遠距離的飛行以襲擊敵方國內的要地，並且在戰場上也極其活躍，牠能夠殺傷敵軍的陸上部隊，破壞敵方的陣地、鐵道線、橋樑，炸毀敵方的飛機場，要塞，和軍艦，又在近距離中，偵察機也能從事于轟炸工作。

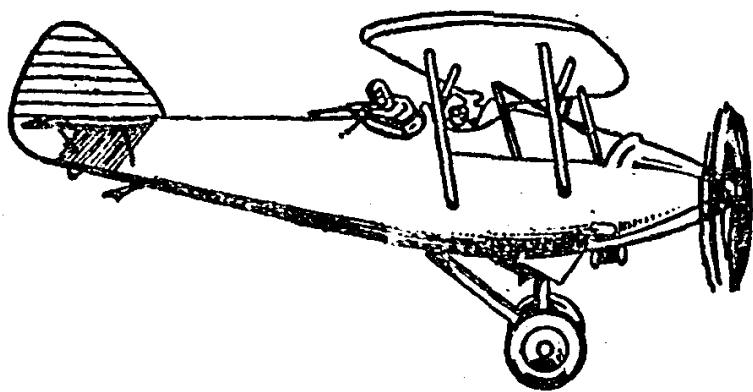
蘇聯的巨型轟炸機，具有二千呎米以上的續航力。從海參崴出發轟炸日本各地後，仍能飛回根據地。



四 具有極大速力的戰鬥機

遭受這一種可怕的「空中戰艦」襲擊後的慘狀，真是罄筆難寫！若要避免這種慘酷的襲擊，全靠另一種飛機。

這種飛機就是戰鬥機。戰鬥機體型較小，但速力極大，既乎和鷹隼不相上下。爲了要增加牠的上升力和速度，這種飛機摒棄了一切不必要的裝置和設備；在飛機內祇有一個駕駛員，這個駕駛員也就是唯一的戰鬥員。除了這位戰鬥員，祇有一架機關鎗，那是戰鬥員的唯一武器。由于這種飛機之輕捷自由的飛行，不但能對來襲的轟炸機加以「迎頭痛擊」，且能在戰場上追趕、擊落敵方的偵察機。有時雙方的戰鬥機在空中相搏，好像兩隻凶狠的餓鷹，那纔好看呢。



戰鬥機

交戰雙方以戰鬥機相搏的時候往往不是一機對一機，而是一隊對一隊的。在採取攻擊的一方應先以重層陣的隊伍飛至敵機的上方，實施攻擊。這種隊伍可以分成數段，戰鬥技術最優秀的隊長，其駕駛的飛機是在最下位，最後一列的最高位是副隊長的飛機；攻擊的姿勢是在空中斜向敵機急降下去。

與敵機距離約二百米左右時應開始射擊；至相距五十米時射擊中止，同時急將機首向上，使之昇騰。接着是第二次、第三次的攻擊。

受敵機襲擊的戰鬥機應以最快速度轉換機身，使對方的攻擊落空，同時又應立刻昇騰至敵機的上方，加以還擊。

所以快速度的降下和快速度的昇騰可說是戰鬥機的二大主要動作；複雜的空中戰鬥法，不過是這二種動作的反覆而已。

在無暇作急速昇騰飛至敵機上方，而遭受敵機射擊的時候，祇有以各種轉換機身的動作（如橫轉飛行，螺旋式飛行，水平式回旋飛行，反轉飛行等）避免對方的攻擊。

總之受敵機襲擊的時候，在敵機下方逃避攻擊是空中戰中最禁忌的動作；即使是偵察機、爆擊機，也決不宜在敵機的下方飛行。

戰鬥機除在空中與敵機戰鬥外，還應該對敵方的陸上部隊實施攻擊。有時戰鬥機隊從上空驟然的飛下來，突然把機關鎗的鎗彈如雨點那樣對敵方陸軍注射下去，一會兒又驟然飛去，這情形正和猛鷲捉小雞相似。

五 空中的騎兵——偵察機隊

偵察機隊是新時代的空中騎兵。他們的最主要任務是搜索敵軍的情形，和砲兵協力作空中觀測；所以照相機和無線電機是偵察機的生命。當偵察到敵方情形的時候，就用照相機把牠攝影，同時又將牠隨時以無線電機報告後方的司令部。司令部有了這樣的「千里眼」，自然可以制勝敵人了。

除偵察外，有時偵察機也能攜帶較輕的爆炸彈飛至敵軍陣地的上空實施爆炸。當

一方的偵察機在戰場的上空出現，使敵方感到非常的威脅時，敵方就會出動戰鬥機對該方的偵察機加以攻擊。爲了要抵禦這種攻擊，偵察機還應該置備機關鎗。

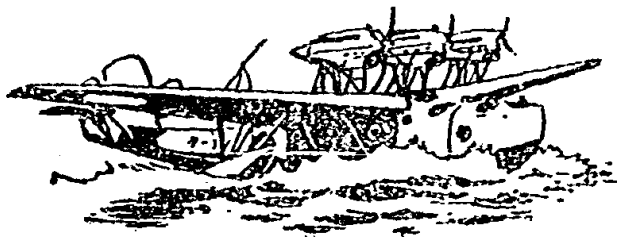
偵察機因爲具有上述的任務和性能，所以如果把牠當作軍艦，那末就是一種最優良的空中巡洋艦。

海軍飛機

六 海軍飛機

現代的空軍在海軍上也成爲戰鬥力的重心了。無論那個國家的海軍，都不敢漠視空軍的設置。因此在海軍上，對於充實空軍的熱心也不亞于陸軍。

海上的空軍有以航空母艦爲根據地的艦上機，用弩砲 (Catapult) 發射，在水上滑走飛翔的水上機，及飛艇。牠的編制各國頗有不同，如英國、法國、意大利等，是有獨立空軍的國家；日本則將空軍分別附屬



于陸軍和海軍。但空軍在編制上雖然有這種差異，其內部卻同樣的區分爲偵察隊、戰鬥隊和爆炸隊三者。這三種區分和陸上的空軍正相一致，任務和性能也都和陸上的空軍相同。

七 爆炸彈安置在什麼地方

爆擊機究竟怎樣攜帶牠的爆炸彈？也許有的人以爲爆炸彈裝在一只箱子裏，把箱子放在爆擊機駕駛者的足下，到了適當的時候，就用腳一踢把爆炸彈連箱子一同踢下去。這種人是把飛機當做運貨車來推想的。

這樣的推想當然不是事實。我們要知道：飛機是在天空裏飛的，如果在飛的時候，機身失去了平衡，飛機就會從天空裏倒栽下來。爆炸彈當然有相當重量，如果把牠任意放在機身上，就會使機身失去平衡。又即使牠在機身上的時候能夠用別的方法解決這個問題，但在把牠投下去的時候，又會發生同樣的毛病。因此爆炸彈必須放置在不致使機

身失去平衡的地方，投下的時候也不能使機身的某一部份驟然減輕重量，因為這個緣故，所以通常都把爆炸彈放在機身重心的下方，即在主翼之胴體附近部份的下方。在這種地方裝置着電磁鉤，在鉤上懸掛爆炸彈，普通小型的爆炸彈是縱懸的，大型的是橫懸的。在爆炸彈懸着的時候，電磁鉤上通着電；如果飛機的駕駛者要把爆炸彈投擊下去，祇要把裝置在座席上的開關一揷，爆炸彈就會因電磁鉤失去電力而落下。於是不論一個一個的投擊或整批的投擊，駕駛者可以任意操縱開關，把爆炸彈像母雞生蛋那樣的生下去。

八 爆炸彈的威力

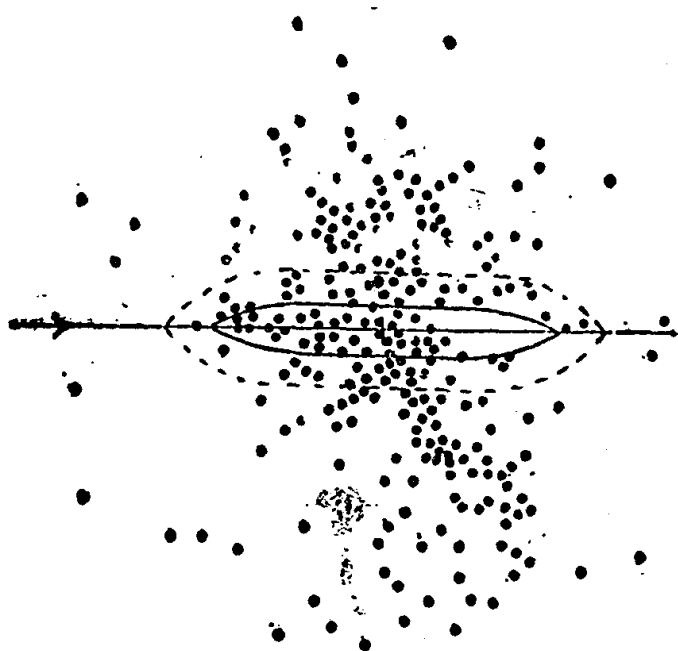
大炮的砲彈爲了要耐得住放射時極強的火藥氣體的壓力，必須要有很厚的外殼；飛機上所用的爆炸彈卻沒有這種必要，因此這種爆炸彈的重量若和砲彈相等，則因爲缺少了很厚的外殼，就增加了火藥，於是爆炸力也就大了。結果爆炸彈具有一種特徵，這

特徵就是爆發力遠較貫穿物體的力為大。

爆炸彈可分為二種：一種是以人馬為目的「破壞爆炸彈」另一種是以破壞建築物等為目的的「地雷爆炸彈」。破壞爆炸彈落到地上的時候，同時其全體粉碎為細小的破片，往四處飛散，能夠傷害相當多數的人馬。普通大的重十仟克至三十仟克，小的雖然較輕，每一彈也具有破壞直徑五十米左右地域內的人畜的威力。地雷爆炸彈也有二種，一種沒有什麼外殼，另一種因為要使它破壞強度較大的目標，必須具有貫穿這種目標的能力，所以有着較厚的彈殼。大的重五十仟克，一百仟克，三百仟克，五百仟克，一千仟克不等，現在的重爆擊機，甚至攜帶着重至二千仟克的大爆炸彈。牠的破壞力雖隨目標的強度而異，若是普通的地面，一百仟克重的爆炸彈能夠造成直徑六·七米，深二·三米的大陷坑。如果是二千仟克的，牠的破壞力實在難以想像；大概像日本東京那樣的都市，這種大爆炸彈祇需要五六個也可以全體解決了。

此外軍用機上還使用特殊的照明彈，以造成火災為目的的，能發生高熱的燃燒彈，

投下爆炸彈的命中率：圖爲一九二一年美國試驗投下爆炸彈的成績。實線代表巡洋艦艦身，自左往右進行。飛機在巡洋艦上空一千八百米，結果在二五一彈中，命中五十五彈（22%）落於危害圈內（虛線）的計一〇五彈約（42%）。



具有恐怖性的毒氣彈以及炸沈軍艦的魚雷等等。

九 投擊爆炸彈的方法

爆炸彈的命中率很低，美國前海軍部長韋柏 (Weber) 會對此加以冷酷的指摘，說牠的命中率祇有百分之三；但同時該國陸軍少佐辛博森 卻又根據兵器科學界權威羅凌格 博士的研究，提出反駁，說是從三千米的高度上，爆炸彈下擊戰艦的命中率可達百分之五十以上。

這點且丟開不說，我們現在且來研究投

擊爆炸彈的方法。爆炸彈究竟怎樣投擊目標的呢？回答是這樣的：先定好爆擊的目標，飛機向目標直進，在目標的前方把爆炸彈投擊下去。

但投擊的時候不能單憑投擊者兩眼的估計，這一步動作應該根據科學測定所得的數字。即爆炸彈因其重量及性質之不同，落下至地面的速度各有差異；投擊者知道了牠的重量及性質之後，就可以明白牠投下速度的大小。明白了這一點之後，再從裝置在飛機上的「速度計」和「高度計」查得其時飛機的速力和高度；第三步測定風速和風向；末了根據上述的三項數字，在空間定好適當的位置，把爆炸彈投擊下去；假使被投擊的是軍艦或汽車那樣行動着的目標，那末目標的速度和方向也應加入計算，藉以求得最適當的投下角度。

十 飛機上的機關鎗如何射擊

無論是戰鬥機、偵察機或爆擊機，牠們在空中戰爭的武器都是機關鎗。機關鎗分迴

旋式和固定式二種：固定式的機關鎗在駕駛者位置的前方，固定于飛機的機體上。迴旋式的裝置在駕駛者的旁邊，在機身上作着巧妙的配置。

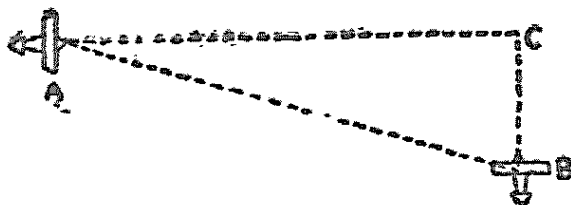
固定式的機關鎗因為被固定在駕駛者座位的前方，所以不明真相的人，也許會擔憂飛機的前方既有推進器在那裏迴轉不已，則從鎗口裏發射出來的彈丸恐怕就會將推進器擊壞。

其實這一點是用不到擔憂的，精巧的機械當然有一種極巧妙的裝置，使機關鎗發射出來的彈丸恰能與推進器迴轉的速度相適應，從推進器的中間通過。飛機的駕駛者可以讓左手操縱着飛機，用右手扭着機關鎗的機鈕，任意對敵機施以攻擊。

至于迴旋式的機關鎗，根本連這種憂慮的可能也沒有，且射擊的時候可以自由把鎗身迴旋，自然



飛機上的機關鎗



固定機關槍的瞄準

A 我方飛機； B 敵機； C 命中位置

用更為便利。

雙方的飛機在從事空中戰爭的時候，機關槍射擊的「瞄準」方法應該特別提出來一說。當然囉，敵機是在移動着的：這時候要瞄準敵機，必須把鎗彈飛行的時間、敵機將移動至那一方向的空間之未來位置和駕駛者自身操縱的飛機底速度一起加入計算，纔能夠求出準確的瞄準點。不用說，這步計算的工作也是用機械之力在一個瞬間完成的。

通常容納一人的小型機裝置着固定式的機關鎗，大型的飛機則裝置着迴旋式的機關鎗。普通的偵察機和爆擊機都是大型的飛機，祇有戰鬥機是小型的。

十一 空襲和防禦

上面曾經說過：如果日本和美國開戰，日本的空軍沒有攻擊美國的能力，祇有等美

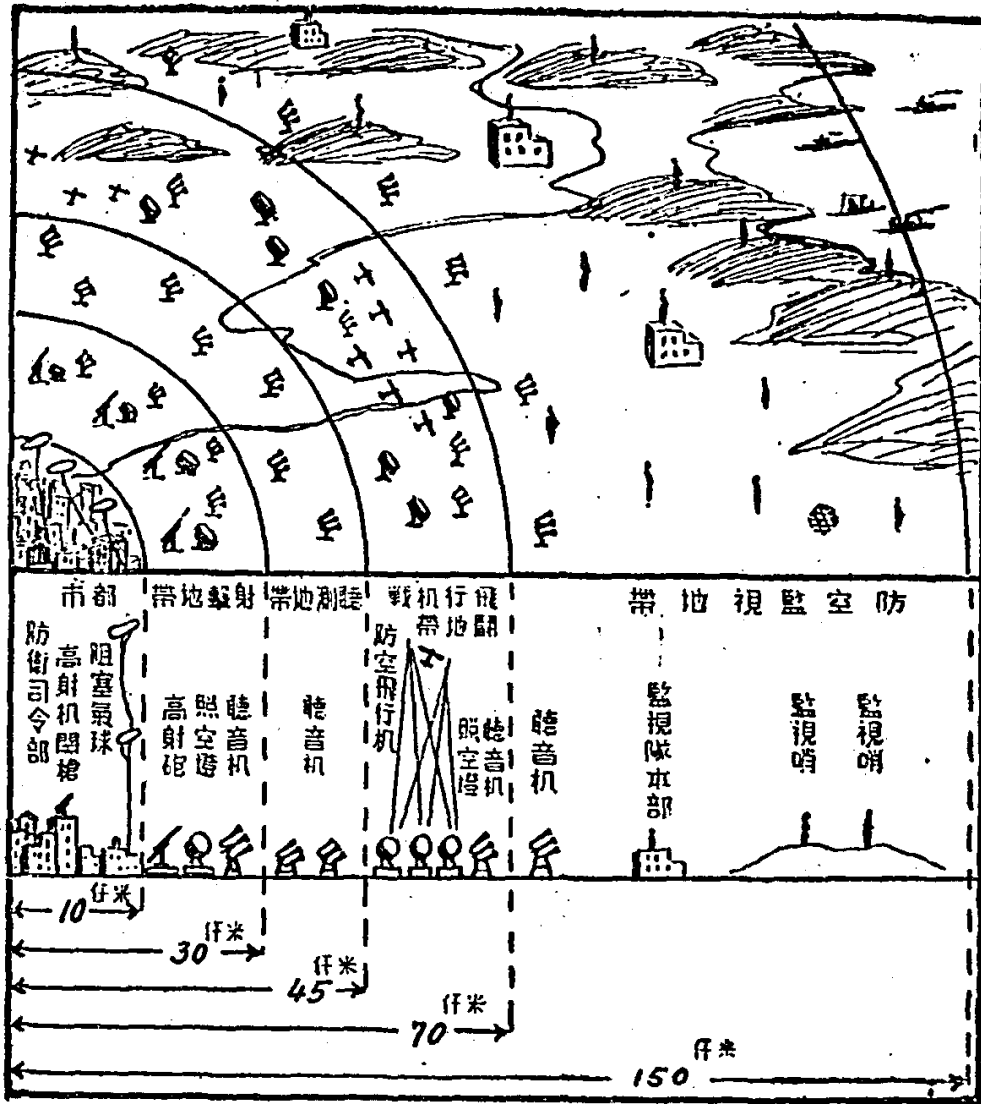
國空軍來實施空襲時加以抵禦的份兒。現在我們把這個假定繼續接述下去，以便將「空襲」和「防禦」兩件事作更進一步的說明。

假使美國把薩拉托加號等巨大的航空母艦載滿了飛機向日本的東京逼來，日本將怎樣防禦呢？

第一步，日本當然先以海軍的陣容與敵軍的大艦隊在太平洋上相見，預備向遠來的敵軍挑戰。可是敵軍的目的卻並不在戰勝日本的海軍，他們將避免與日本海軍作正面衝突（這當然不是因為他們懼怕日本海軍）巧妙地把航空母艦悄悄駛至房總（日本地名）海口，企圖對日本的首都東京加以爆炸。

不過對於這一點，日本也未嘗不會顧慮到。這時候日本爲了要防禦美軍對東京的空襲，就必須把這個任務委諸于該國海軍的飛行隊，由他們去發見敵軍航空母艦的行蹤，施以爆炸。

這裏我們應該明白，今日的海上戰爭是和過去大不相同的；即使是主力艦的戰鬥，



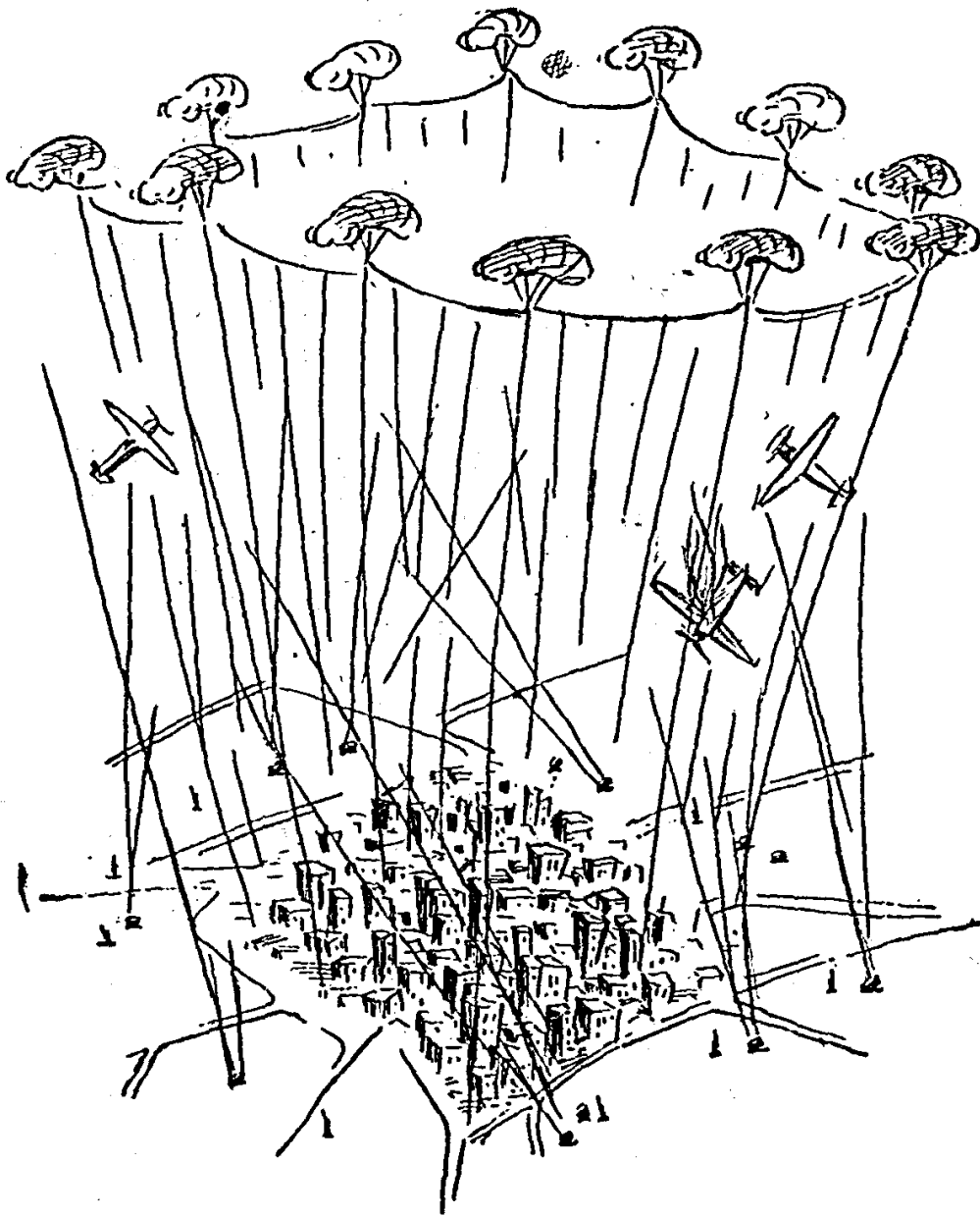
從前線到都市中心的一百五十仟米是防空的半徑。七十仟米之間為防空監視地帶，一發見敵機就用電話報告防衛司令部。司令部發出警報，使各防衛隊伍準備，人民避入地窖，消防隊準備救火等。敵機飛入七十仟米之內，防空戰鬥機即應戰。敵機如再能突過這地帶，就要遇到高射砲的攻擊，以後才能到達都市中心。但在邊緣上還要達到無數阻擊氣球，拖掛防空巨網，和裝在高屋頂上的高射機關槍的射擊。

也有賴于飛機的活躍；這責任不能讓艦上飛機部隊去擔當，應該放在海軍之陸上部隊的肩上。而且航空母艦還有被敵軍發見之虞，在艦上使飛機出發，夜間常不免甲板通明，於行軍上自然非常不利。而海軍的陸上部隊因為慣于夜間飛行，所以若果能使陸上部隊去擔任發見及爆炸敵軍航空母艦的職務，一定較艦上飛機部隊更能勝任。

十一 陸軍防空飛機隊和高射砲

雖然如上文所說，美軍的航空母艦還不至於完全斷絕進攻的希望。因為在廣闊的海洋上，這些航空母艦仍可巧妙地避去日本海軍陸上部隊的注目，把艦上的飛機飛出去。又即使飛出去的飛機不免為日本航空隊所發見而遭遇攻擊，也不見得一定是美軍的飛機敗退；也許他們能戰勝日本的飛機，直逼東京。

然而美軍的飛機要想在東京的上空任意飛行，還是不能。因為在那裏日本陸軍的飛行隊正等着他們到來。



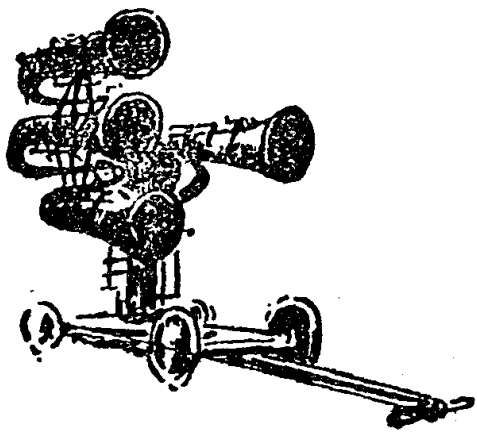
阻塞氣球掛防空網，把全都市防護起來。

不過日本陸軍的飛行隊也不見得就能擊退敵機；又即使在大體上得了勝，但因為飛機在空中的路是縱橫均無限制的，美軍的飛機還可以在東京的上空出現。

這時候，東京就要依靠高射砲了。

十三 東京的偽裝及其他

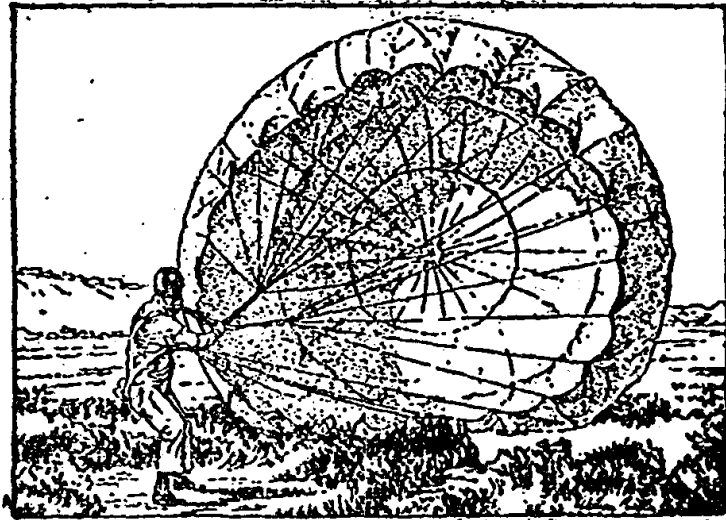
東京在這種情勢下，自然不僅準備了高射砲就算盡了保衛的能事；此外還有許多活動，值得我們知道：在東京各處的上空，這時候將昇放許多氣球，在氣球與氣球之間張了網；同時又準備了許多機關槍。一到晚上，整個的東京市將實行燈火管制。戴上了防毒面具的消防隊，不但準備了滅火機，而且還準備了預防毒氣的防毒劑放射機，衛生聽音機班也準備好了一切，待機而動。地上部隊將集中全



神經於聽音機，與高射砲隊相連絡。自衛團駐紮在各處。警官駕駛了機器腳踏車，往來各處指揮；裝滿了男婦老幼難民的貨車、公共汽車、汽車，都將熄滅了車頭的燈，向着郊外駛去。所有的活動，都非在暗夜中整然肅然地進行不可。

說到燈火管制，我們不要忘了流貫東京市的隅田河。因為敵機從上空望下來，隅田河發光的河水將成爲東京的「雉雞尾巴」，敵機雖然看不到黑暗中東京的姿態，卻可以根據隅田河發光的河水推測到東京的方位；這樣一來，東京當然還不能倖免敵機的炸彈。因此「偽裝」就成了東京的唯一救星。「用一種決不發光的油澆在河水上吧？」「把隅田河用黑色的幕掩覆起來吧？」要不然，用染黑的稻草鋪在河面上吧？把牠用烟幕覆蓋起來吧？」總之，到了這樣危急的時候，無論什麼異想天開的方法都將浮現到日本人的腦際，把隱蔽整個東京的事做成。

同時，正像我們在以前所說過那樣的，他們將馬上製成一個偽裝的都市。在白晝，東京市內的重要工場、建築物、發電所、變壓所 (Substation) 水道的水源都



降落傘

將加上迷彩、偽裝網，並且把全市用烟幕籠罩起來，市內的警備，仍和晚上一樣。

此外，他們還該時刻留意敵方出人意表的襲擊行爲，那便是最近蘇聯在大操時使各國吃驚的軍事活動——士兵以落下傘從飛機下降至地上。對於這一點，他們也將充分警戒。

至於戒備得這樣森嚴的東京是否將被美軍攻下，那當然要看美軍的力量如何了。

第八章

機械化軍隊

一 所謂機械化軍隊

在未來的戰爭上最呈壯觀的，要推戰車、鐵甲車的大羣向着敵軍陣地猛進，把敵軍的砲火不當一回事，越過山野、邱陵，渡過溪谷，壓倒大樹，踏平鐵絲網，踹碎塹壕，像一羣出柙的猛獸衝破敵軍陣地時的情景了。

簡單的說，所謂軍隊的機械化就是把軍隊「汽車化」。戰車和鐵甲車都是汽車的一種，讀者諸君都早已知道了吧？如果把這句話再解釋得準確些，就是把速度和防護力（鐵甲的裝置）給與軍隊。

古代的戰爭上，參戰雙方的軍隊都披戴着「甲冑」；但由於鎗砲的進步，甲冑到今日不但已經失去了牠的效用，而且着

在身上反成了累贅物，因此在今日的戰場上，兵士的身上已沒有什麼防護的器具，簡直和裸體一樣。

歐戰時，同盟國和協約國雙方的火力都進步至同等的程度；兩軍在交戰的時候，都在戰線上築了堅固的塹壕，兵士隱蔽在塹壕中，一步也不能外出；所謂有名的西部戰線，雙方就這樣堅持了五個年頭。這樣的戰爭確可說是「野戰中的陣地戰」，因為雙方的兵士如果越出自己的陣地一步，就立刻會被敵方的砲彈結果了生命。

於是參戰各國的兵學者就想發明一種「新的甲冑」，同時把避免這種陣地戰，迅速移動兵隊以破滅敵軍的方法研究起來，而過去希臘時代或羅馬時代乘了鐵製的車在戰場上馳驅的兵隊，也就被大家記憶起來了。

這樣拚命努力的研究，研究到後來，終於被英軍解決了這個問題，一種稱爲「坦克」的戰車，就在當時出現了。這種戰車俱備着各方面極強大的能力，其防護力之強，過去的甲冑不能和牠比擬；搬運力超過昔日希臘鐵製的戰車無數倍；至於速度，更非一般的車

輛所能望其「項背」；此外，牠的攻擊能力，尤其可觀。

由於英軍之創製「坦克」，所謂「軍隊的機械化」就達到了登峯造極的境地。大戰後，各國軍隊機械化的呼聲就一發而不可遏止，大家競相倣效，向着這個目標努力。這裏面雖不免有程度的差異，方法的不同，但大體上軍隊的機械化確已成爲一致的趨勢。非機械化的軍隊在今日的戰場上已不能站足了。

二 機械化的步兵

世界大戰後二十年，軍隊的機械化已經跨過了牠的試驗時代；不僅是戰車一項，在各方面都顯示着驚人的發達。那末，現在的軍隊究竟機械化到如何程度呢？

先來說步兵的機械化。我們知道步兵的機關槍是最有威力的火力兵器之一，手裏沒有機關槍的步兵，等於被獵人拔去了爪牙的老虎。

可是在戰場上，徒步拿着機關槍的辦法，委實使步兵有「吃不消」之嘆！因此每一

個步兵都有這樣的希望：「可愛的然而笨重的機關槍，（此外另有一種較輕的手提機關槍，但攻擊的效力很小）雖然可以用馬搬運，但把牠裝載特種的汽車上，不是更便利麼？還有，我們的新的攻擊武器——步兵砲，假使也裝載在汽車上，該是多麼便利的事啊！」

這種步兵的希望，現在竟實現了。英國的軍隊已在使用一種稱爲「軋藤·羅依特」的小型汽車。這是一種重量祇有一噸半的很便利很輕快的戰車，既可裝載機關槍，還可應用於彈藥的補給、電話線的架設等事務上。

此外還有一種小型的汽車，叫做「邊車」(side car)，是軍事上聯絡指揮的重要工具，在未來的戰爭上，也將成爲步兵的機械化工具之一，普遍地被各國使用。在「邊車」的上面，裝置着輕機關槍。

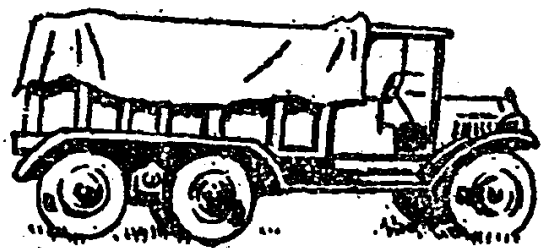
還有過去放在馬背上搬運的步兵大小行李，英、法、美各國也正在逐漸機械化。英軍利用六輪汽車搬運這種行李，日軍在熱河戰爭時，也曾大量使用過這種汽車。原來六輪

汽車不但可以搬運行李，而且在要把軍隊急激向前方推進的時候，還可以用牠來運載步兵。在熱河之戰中，日軍之所以能用超速度的進軍方法使湯玉麟的軍隊吃了大虧，就是爲了日軍利用戰車和六輪汽車的緣故。當時最活躍的日軍某「別動隊」全部，就是裝載在這種汽車裏，依仗着戰車和鐵甲車的掩護而向我軍陣地推進的。

三 現代的騎兵

騎兵祇憑短小的騎兵鎗和軍刀去殺敵的時代，也經過去了。現時代進步的騎兵，應該持有較過去遠爲進步的武器，那便是機關鎗、對戰車砲和騎兵砲。不用說，這些武器也都是「機械化」的要素。英軍的騎兵隊伍裏，也同樣使用着上面所說的一種「軋藤·羅依特」。

最可驚的是美國和蘇聯用鐵甲車配置騎兵的事。不過鐵甲車雖然具有強大的攻擊力和防護力，但利用作騎兵的配置，到底不免有不



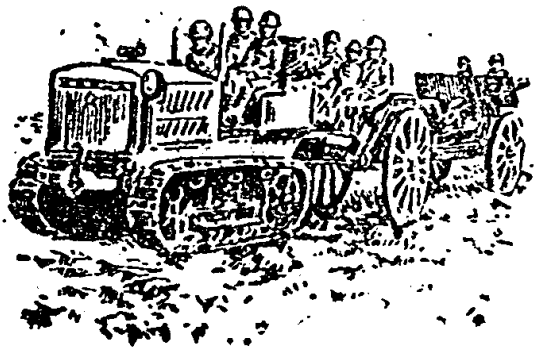
六輪汽車

適合的地方。在將來，這方面也許更有一種具有絕大速力的輕戰車出現。這時候騎兵就沒有騎馬的必要，祇要裝載在這種戰車裏，就可衝破敵軍的陣地，「如入無人之境。」據說美國和蘇聯現在都已廢止了全部騎馬兵，代這種騎馬兵而起的就是機械化的騎兵聯隊。像這樣的兵隊，與其稱牠為「騎」兵，還不如稱爲「車」兵較爲適當。

四 砲兵工兵和輜重兵的機械化

在火力兵器中，具有最大威力的當然是大砲；不過我們要明白：搬運最不便的也是這一種火力兵器。因此，砲兵的機械化就成爲各國軍隊最注意的事。

所謂砲兵的機械化，就是以戰車牽引砲車代替以馬牽引砲車。現今各國大半都已完成了野砲和野戰重砲機械化的工作，至於高射砲的機械化，當然更不待說。工兵方面的無線電報



砲兵的機械化

隊、照明隊、架橋工兵，尤其是持有精密機械、較重器物的部隊，都在逐步機械化之中；此外各國還在研究着用裝了鐵甲的工作汽車在戰場上從事於障礙物之破壞及地雷之敷設等問題。

搬運軍隊的糧食和彈藥的輜重兵，現在也已急速的機械化，形成了汽車隊。在英國的全部軍隊裏，今日已找不到半輛馬車。

五 機械化的本來面目——戰車隊

戰車隊可說是機械化軍隊的本來面目，在美法及其他多數國家裏，都形成着步兵的一部份。通常在攻擊的時候，戰車隊配屬於師團，且分屬於以下各級的部隊；在攻擊正面的步兵大隊中，配屬着戰車隊的一小隊。

在英國，戰車隊組成了一種以下所述的「裝甲旅團」的特殊體，幫助步兵攻擊的，是輕戰車或小型戰車，這些戰車在該國的旅團或大隊中都有置備。

六 對法西斯國家的絕大威脅——蘇聯的機械化兵團

以上所述的是各兵科的機械化狀況。現在世界各國都向這方面邁進。西班牙內戰中，叛軍在攻瑪德里時，就有機械化部隊衝入西郊鮑弟拉鎮。

除了各兵科的機械化之外，近年來蘇聯和英國更大規模的利用汽車組成一種獨立的機械化兵團。這種兵團和獨立的旅團或聯隊一樣，具有機械的組織，能從事於各種戰鬥。現在先來說蘇聯機械化兵團的情形。

蘇聯爲什麼要組織這一種大規模的機械化兵團呢？這是我們最首先要解答的問題。元來過去在俄國歷史上最活躍的軍隊，不是步兵，也不是砲兵，而是騎兵。俄國的國境跨歐亞二洲，面積極大，所以國境線也極長。在這樣廣漠的國境裏，在戰爭的方式專門採用陣地戰或要塞戰的時代裏，要保衛國境到底不是一件容易的事；普通的步兵和砲兵，除非有一個極大的數目，決不能遍佈國境的各處；然而少數的兵隊實在不能應付敵國來

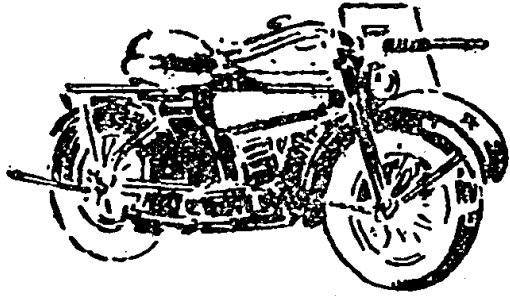
犯時「散兵線式」的攻擊，頗有疲於奔命之苦。

因此當時的俄國就想出一個方法，組織了大規模的乘馬騎兵團，使能以很快的速度馳驅於各地，用移動戰爭的方式保衛國境。在日俄戰爭時，俄國的騎兵團已經訓練得很有成績；因此使當時的日軍叫苦連天的，就是俄國的騎兵。

但是這一種騎兵團究竟不是科學化的組織，現在的蘇聯，因為所承襲的國土其地理狀態依舊和俄國帝政時代一樣，所以蘇維埃政府就把過去的騎兵團剝去了軀殼，用牠的靈魂組成了嶄新的機械化兵團。這就是說機械化兵團是過去的騎兵團「搖身一變」而成的，用機械的速度（汽車）代替了馬匹的速度，使之從事於移動戰爭。

不用說，如果未來的日蘇戰爭一旦爆發，則這一次使日軍感到困難的當不再是哥薩克騎兵的大兵團而是大規模的機械化兵團了。

機械化兵團在蘇聯的莫斯科、列寧格勒、白俄羅斯、和烏克蘭四處各有一聯隊，編制如下：



- 戰車……………十八輛
- 鐵甲車……………十二輛
- 輕機關鎗汽車……………十六輛
- 高射機關鎗汽車……………九輛
- 牽引野砲汽車……………三輛

- 貨物汽車(搭載步兵部隊)……………六十輛
- 機器腳踏車……………八輛
- 輕汽車……………數輛
- 無線電汽車(通信隊)……………八輛

機器脚踏車

從編制上來，就可明白其中包含着步兵、砲兵、機關鎗隊、通信隊，每一個機械化兵團的自身可以獨立作戰。有了組織得這樣完備的兵團，纔可以在歐洲的廣原、遠東的平野自

由馳驅，衝破敵軍的弱點，攪亂敵軍的後方，完全發揮出機械化騎兵團、速度化步兵、移動砲臺的威力來。

七 英國鐵甲旅團

在歐洲，如果到了和平的假面具剝下，列強的陸軍再在大陸上互爭勝負的一天，則在戰場上最活躍的，恐怕要推英國的鐵甲機械化兵團了。

英軍是戰車的創案者，在列強中最先提出軍隊機械化的口號，其進步也最快。他們對於各兵科的機械化還不能感到滿足，所以更有鐵甲機械化兵團的計畫。一朝有事他們就可以馬上編成中型的及較輕的二種鐵甲機械化旅團。

因為英國是島國，所以戰事一經發動，該國的軍隊就將在附近的大陸國家登陸。現在假定他們和法國開戰，在法國的邊境上岸，看他們怎樣活動。

最先參戰的是輕鐵甲旅團。這種兵團以輕戰車為中心，由鐵甲車、直接援助軍（和

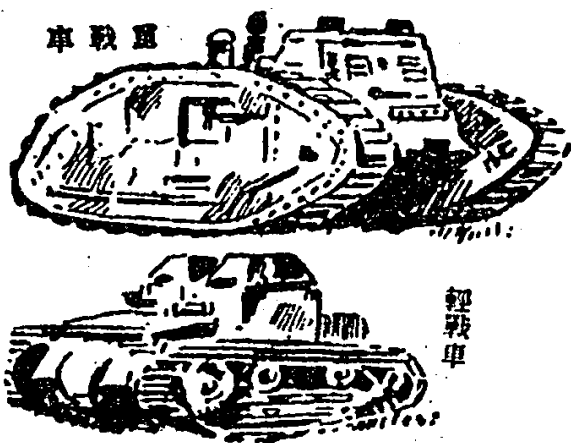
普通戰車相似，但裝有臼砲和榴彈砲。對空戰車等組成，全體完全機械化。

他們的主要任務是單獨地協助騎兵團搜索敵蹤、阻止敵軍前進、佔領要地等等；除這些任務外，有時還可以使他們襲擊敵軍戰線單薄的處所，將其蹂躪；在自己一方的主力軍攻破敵軍陣地時，又可利用汽車的速度追擊潰退的敵軍。

此外輕鐵甲旅團更有一種極重要的用途，就是掩護自己一方的軍隊排成有利的隊形。步兵的主力部隊在他們的掩護之下，得以很從容的完成全線總攻擊的準備，以便司令官下令挺進。

參加主力戰的是中型鐵甲旅團。這種旅團以中型戰車（最新式的重十六噸）為中心，用輕戰車、直接援助車、對空戰車等編成。戰鬥的方法如下：

先以輕戰車冒着敵軍的砲火前進。敵軍一見戰車衝來，常以戰車為唯一目的，拚命施以攻擊，那裏知道這僅是一種詐術，是用以牽制敵方火力的，牠的作用，不過在保護後來的中型戰車而已。



跟着輕戰車在戰場上往來馳驅的是直接援助車。駕駛直接援助車的兵士，一面拋擊手榴彈壓制敵軍，一面又放出烟幕彈張起烟幕以掩蔽敵軍的眼睛，使中型戰車的行動不致為敵方知悉。

不久，中型戰車隊就以最大的速力、攻擊力和防禦力，隨着輕戰軍和直接援助車的掩護開始在戰場上耀武揚威了。中型戰車的主要任務是襲擊敵軍主力部隊的側面。當

這種戰車的大羣突然從烟幕中顯露於敵軍的側面時，如果敵軍在事前毫無準備，當然會大吃一驚，手足無措。戰車裏的機關鎗砲的彈雨，這時候將毫不留情地對敵軍部隊注射過去；同時對空戰車也將突入火線，橫衝直撞地對敵軍的飛機射擊。

但讀者且慢一步斷定英軍就可以因此制勝法軍。法軍的機械化程度原也並不在英軍之下；尤其是法軍的重戰車，單就牠的速力一端而論，就不亞於英軍的中型戰車；至

於防禦力和攻擊力，更不能忽視。所以戰爭結局的勝負「如何」，是要等待事實來「分解」的。

八 戰車的歷史

是歐洲大戰的第三年即一九一六年九月十五日的事。在西線索姆（Somme）河畔弗萊爾斯（Fleury）附近的英軍陣地中，突然發現了一種怪物。這種怪物的形狀不禁令人想起前世紀的爬蟲類，看牠們簡直不把鎗林彈雨當做一回事，猛進又猛進，衝進了德軍的陣地。這就是引起兵學界一次大革命的新兵器——戰車，破題兒第一趟在戰場上出現的情景。當時戰車的數量一共有四十九輛，其中十四輛雖因敵方砲火在中途毀壞，其餘三十多輛都曾踏平了敵軍所布的鐵絲網，越過敵軍所築的塹壕，深入敵軍的陣地，獲得三百個俘虜。英軍在建造這種戰車之初，爲了要瞞過敵軍間諜的耳目，曾僞稱他們所製造的是一種非洲沙漠地帶車水用的水車，直到這種「水車」上了戰場，纔使各

同盟國大吃一驚，稱牠爲「坦克」戰車。

從此以後，戰場上就常有這種怪物出現，尤其在一九一七年十一月阿拉·肯普萊之戰、一九一八年七月斯瓦松（Soissons）之戰，同年八月阿密安（Amiens）之戰中，英軍大規模使用過這種戰車，建立好多次赫赫的功勳。總計在大戰中英軍所建造之戰車約有二千六百餘輛。

當時法國也以獨立的計劃製成一種與英軍所使用的不同的戰車；自一九一七年之裘庇尼之戰開始，陸續使用過三千四百餘輛。與英軍笨重的戰車相對，法軍的戰車是小型的，以輕捷見長。

同盟國的盟主德國，最初着實被這種戰車威脅了一段時期，但不久以後，由於其平素極有涵養的工業力之進步，終於也造成了一種獨特的戰車，堪與英法兩國的戰車相對抗。在英軍戰車在戰場出現後第八個月即一九一七年五月，德軍即將自造的戰車送上戰場，把震懾於敵軍戰車的士氣恢復過來。

九 現代戰車的任務

起初英軍製造戰車的原因不過是想解決下面的問題：使牠能攻陷不拔的堅壘。因為單憑肉彈（指人體），這件事無論如何是不成功的。但在未來的戰爭上，陣地將更形鞏固，防禦軍隊的火力也將更形猛烈，所以戰車也非具備更強大的砲或機關槍裝置更堅固的鐵板，能踏平越過任何障礙物，在戰場上「如入無人之境」具有一種充分蹂躪敵軍陣地的威力不可。因此這樣的戰車在將來無疑的將成為陣地戰中作主力決戰時不可或缺的新兵器。此外戰車還具有一種難得的威力，便是為人類或馬匹所望塵莫及的速力。所以戰車不僅在陣地戰中不可或缺，就是在移動戰爭上，也要請牠建立不世的功績。

未來的戰車因為一方面將成為機械化軍隊的基幹參加某時期的主力戰，衝擊敵軍的側面；他方面又將形成機械化的騎兵團，活躍於移動戰中；所以必須具有對敵軍砲

火的防護力、殲滅敵軍的攻擊力以及能夠以最快速度疾馳數千仟米的耐久力。

大戰時戰軍速度的最高紀錄是每小時十仟米。在今日，二三十仟米還祇能說是普通的速度，如美國「克里斯其一」戰車，每小時的速度在九十仟米以上。又大戰時的戰車在每次參戰以後，必須另行換上新的無限軌道；長距離的移動還得依賴貨物汽車的搬運；但在今日，這些缺點早已獲得解決，馳驅數千仟米的路程已算不了一回事。

十 戰車的無限軌道

英國弗拉少將會將鐵甲機械化兵團稱爲前進的塹壕；其實若就每一輛戰車來說，倒不如稱之爲移動的砲台更爲確切。戰車原就是汽車的一種，這種汽車因爲必須能夠在戰場的各處自由駕駛，一般都裝置着「無限軌道。」

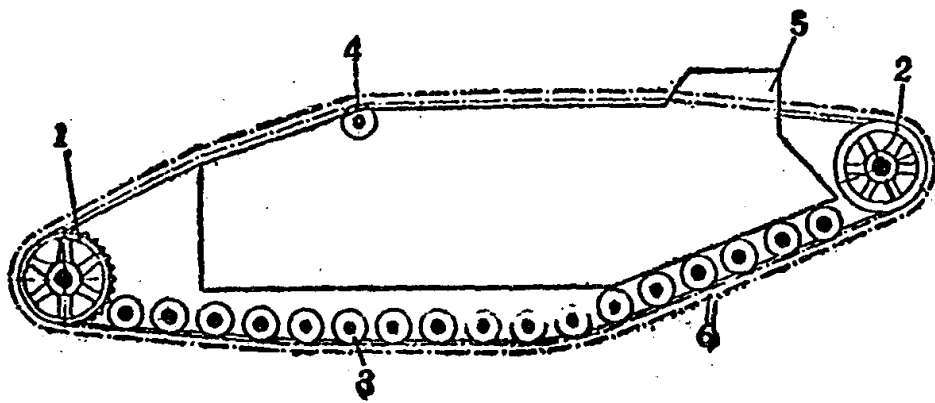
不論是誰，如果在地面上畫了一個圓圈，在這個圓圈上跑，他將永遠不會有跑完圓圈的一天；因爲圓圈是沒有盡頭的。所謂「無限軌道」就是這種圓圈，繞日而行的地球

軌道，就是一個很好的例。但火車和電車的軌道卻並不如是，這二種軌道都有起點，也都有終點。

戰車的無限軌道是一條有節的帶狀物，裝置在戰車前後的車輪上；當車輪旋轉前進的時候，輪上的帶狀物也跟着向前，遂節捲了過去。我們一看到這種戰車的照相或圖畫，就會明白這種軌道（帶狀物）決沒有旋轉到盡頭的時候。

裝置了無限軌道的戰車正像滑雪（Ski）的人在柔軟的雪地上滑走着，並不會陷入雪中一樣。而且牠的軌道因為有許多凹凸不平的節，能夠像毛蟲那樣爬上爬下，所以即使在高低不平的地面上，也能夠自由運動。又因為有這種鋸齒形的節，與地面接觸的面積很廣，摩擦抵抗力也很大，所以不但能在很滑的地面上

無限軌道
1 起動輪, 2
3 4
轉輪 5 車體
6 履帶



前進，而且又能夠「登山越嶺，如履平地」；不論是廣闊的壕溝或是高聳的堤壩，對戰車都不足以語威脅。此外更因為車體具有一種特殊的重量，又可利用這種重量突破鐵絲網、鹿角、樹枝、土壁等的障礙物。

十一 戰車的操縱

具有無限軌道的戰車底速力究有多大？這個問題，我們不難從牠笨重的軀體推測到。豈但是牠的體軀笨重而已，而且又因為車體上裝置着無限軌道，前進時對地面的抵抗力極大，故就速力一端而論，實在小得可憐。

當戰車在崎嶇不平的地面上前進，每次越過障礙物的時候，車體的重量就會直接衝擊到軌道（帶狀物），於是速力既被減小，復有破壞軌道、傾覆車體之虞。兵器學者為要解決這個缺點，就努力研究車體的結構，想出了一種車體重量不致衝擊軌道的方法，這方法就是使軌道具有彈性。

無限軌道真是一件不易解決的事：除了應給予彈性外，又因為要使牠能夠以高速作長距離的行走，還必須具有堅韌性和重量極小的特質。關於這二點，各國的兵器學者也在絞盡腦汁，想從牠的形狀和性質上獲得滿意的解決。

戰車的速力增加之後，最後還要能自由轉換方向。當牠向敵軍陣地突進的時候，爲了要不致成爲固定方向的敵方的目標，必須或左或右，作不規則的前進。即使不爲了上述的原因，在戰場上必須改換方向的時候也很多的。

但要使體軀這樣重、軌道的抵抗力這樣大的戰車在戰場上疾馳時能夠轉換方向，不用說又是一個極困難的問題。不過人類到底不愧是萬物之靈，這重難關現在也居然被我們打破了。解決這個困難的方法，就是對車體兩側的車輪各裝一個發動機。這麼一來，要使車體向前直進，固然可以同時開足兩側的發動機；即在要牠向右轉的時候，也可以停止右側的發動機，使左側的車輪立刻把車體帶轉向右；若要使牠向左轉，就可以停止左側的發動機。又若要使牠緩緩地轉變方向，也祇要把左右車輪的速力改變一下就

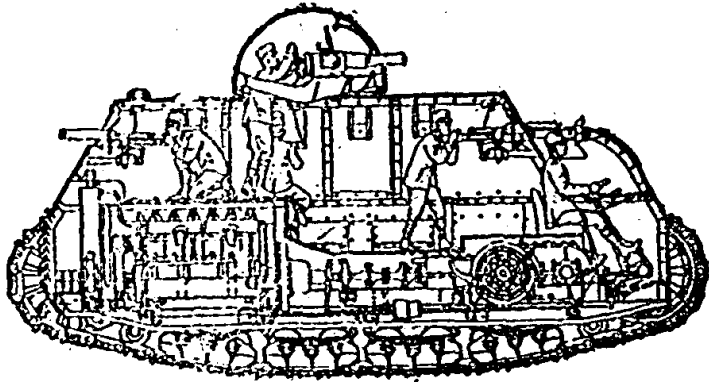
成，因此在較狹的地方，也能夠自由旋轉。當牠在戰場上這樣行動着的時候，的確不免令人疑心到古代巨大的爬蟲類重又降生到這個世界上來了。

十一 戰車的動力

要使車輛行走的速度高，發動機必須大。普通車輛的發動機都使用汽油機，但在從「水冷式」改變到「空冷式」的今日，因高速度狄塞爾機(Diesel engine)之進步，各國都已逐漸採用這種新的發動機；這種發動機是使用重油的。同時法國的重戰車有使用電動機的企圖，想造成一種電力戰車。不過電動機雖然便於操縱，車身的重量卻也不免因此增加，這是牠的缺點。

十二 戰車的主要設備

戰車的體形因為要使牠不致成爲敵方的目標，所以愈小愈好。但這也不過是「一



重戰車的內部情形

面之詞，」因為如果體形大了，牠的攻擊力也可隨着增加，也未嘗不是牠的優點。關於這一個「戰車究應多少大」的問題，各國的軍事學者有各種意見，且因使用目的之不同，有的宜大，有的宜小，不能一概而論。

戰車裏的兵士愈少愈妙；砲和機關槍卻應儘量的多，把牠們裝置在可以向各方向射擊的回旋砲塔上。

鐵甲板是戰車的生命，當然應儘量堅固。現在的鐵甲板雖然有抵抗鎗彈的能力，但對於砲彈，就不能抵擋了。一經被破甲榴彈擊中，內臟就會暴露出來。

因此鐵甲的裝置爲了要避免砲彈的直射，現在都以許多斜面拚合起來。今日戰車的外形之所以呈多角形，就是這個緣故。

十四 現代的戰車

我們在以前已經說過，戰車應具備二種必不可少的力量，就是作陣地戰時偉大的攻擊力和作移動戰時的快速力。不待說，每輛戰車都應具備着這二種力量，所以現代的戰車若與大戰時的戰車相比，不論在攻擊力方面，在速力方面，都顯出極大的進步；但同時因為這二種能力若分別發展起來，在戰略上更能得到便利，所以結果就分化成輕戰車、重戰車和中型戰車。

英國陸軍所使用的「軋藤·羅依特」就是一種體型極小的輕戰車。這種輕戰車裝置着砲一門，機關槍一架，全身的重量祇有一噸半，和出現於索姆之役的戰車相比，祇有十三分之一；但牠的速力和運動能力，卻比當時的戰車強大六倍以上，每小時能突破四十五仟米的紀錄。牠的全長祇有二米半，闊一米半，比普通一個騎兵還小。

這一種體型很小而具有快速力的戰車正如上面所說那樣的，是供給步兵和騎兵

用的利器。因為體型小，所以敵方很難把牠當做攻擊的目標；而戰車自身卻像一個兵士，無論突擊、傳命、偵察都是一無往而不可的。

英國除了這種戰車，在一九二三年還造成了一種重約三噸的輕戰車，供機械化兵團使用。

美國小型的「克里斯其」戰車重約六七噸，具有每小時九十仟米的快速力，可稱為「現代的鐵騎兵」。

說到中型戰車，美國已造成十五、二十噸級的「克里斯其」。此外英國的最新式中型戰車重十六噸，據英軍的計畫，這種戰車將作為理想的中型裝甲旅團的基幹而加以重用，使能參加主力的決戰和襲擊敵方的側面。從這一點看來，中型戰車的確是一種很重要的兵器。

但在另一方面，重戰車卻比上述兩種輕戰車更為重要，而且是愈重愈好。因為重戰車是軍隊的前驅，祇有她能夠冒着鎗林彈雨向敵軍的陣地作正面的衝突；祇有她能夠

自由地在戰場馳騁，把塹壕、防壘、鐵絲網等等踏成平地，替自己一方的輕戰車和步兵團打開突擊的道路。法國的重戰車重量在七十噸以上，裝置着七十五毫米的大砲和四架機關鎗，其中可容兵士十一人，攻擊的能力極大。

這種重戰車的用途既在突破敵軍的陣地，當然是愈大愈好；因此在未來的戰爭上，也許更會有一百噸二百噸的重戰車出現呢。

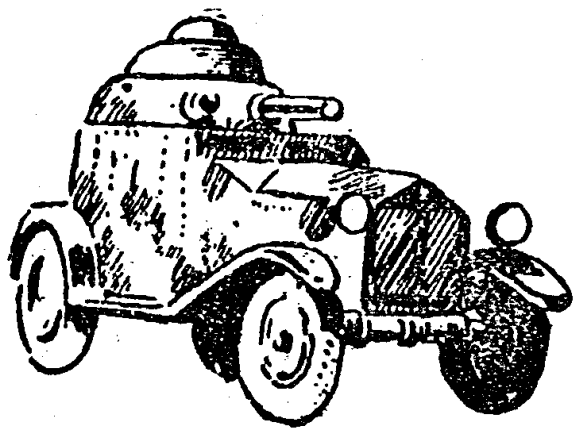
在這裏，我們不妨來試想一想未來的戰爭景況：如果參戰的雙方都用戰車來衝鋒陷陣，則在雙方的對戰車砲猛烈轟擊之中，火線上將都是那些巨大的戰車了。牠們在戰場上熙熙攘攘，爬來爬去，正像海戰時舷舷相磨的戰艦一樣。

十五 鐵甲車的活躍

當戰車在戰場的第一線上努力用牠們的武器從事於戰鬥時，在另一方面，鐵甲車也在各式各樣的任務上活躍着。

如果把戰車當作一家的主人，那末鐵甲車的地位和任務，正與一家中的主婦相似。淘米哩，洗菜哩，照管小孩子哩，都是主婦的事情；除了這些，有時候她還該代替丈夫站在生活的火線上去。戰場的鐵甲車也是如此：偵察敵情哩，聯絡自己的軍隊哩，通信指揮哩，運搬東西哩，都是牠的事情；到了必要的時候，牠還必須去開闢沒有路徑的路，參加到第一線上去，幫同牠的丈夫（戰車）去作戰。

但鐵甲車的鐵甲並不像戰車那樣堅厚，而且有時候還必須把牠的鐵甲卸下來。這是什麼緣故呢？因為戰鬪原非牠唯一主要的職務，牠並不需要強大的自身防護力；牠祇要體輕，速力大，就可以在「主婦工作」上勝任了。因此鐵甲車的特色並不在牠的鐵甲，倒是在牠的車輪上。普通的鐵甲車雖祇有四輪，但六輪的也有，此外還有僅在後方裝置着無限軌道的「半裝軌車」，逢道路崎嶇時用無限



鐵甲車

軌道，逢坦途時用車輪行走的「裝輪裝軌並用車」以及具有與戰車相同的無限軌道的「裝軌式鐵甲車」。又普通的汽車祇有後方二輪是起動輪，鐵甲車全體車輪大都是起動輪。

以上所說的是鐵甲車的行走裝置。那末，這些具有各式各樣的腳的鐵甲車到底可以分做幾類呢？各類的任務怎樣？而且怎樣活躍呢？

十六 強行偵察用的鐵甲車

在彈丸如雨之中，有一架武裝着鐵甲車從我方的陣地出發，衝向敵方的砲壘而去。這時候從敵方的陣地射出來一陣極緊密的鎗彈和砲彈，但我方的鐵甲車卻像並不有所感覺似的，依舊頑強地向前突進着。

喔，這到底是一輛怎樣的汽車？原來這種汽車是專門強行偵察敵情的，叫做「偵察鐵甲車」。

敵方的攻擊更猛烈了，但是偵察鐵甲車卻並不減低原來的速度，一面向前邁進，一面以機關鎗應戰，更逼近敵軍的陣地。

這當兒，突然在前方小丘的旁邊出現了一頭異樣的怪物。這是什麼？是防止強行偵察而襲來的敵軍輕戰車！

敵方的戰車像猛虎一樣的開始向偵察鐵甲車猛烈射擊起來。這時，我方的偵察鐵甲車雖然也有應戰的能力，但我們要知道：對手是善於戰鬥的戰車，在這種戰車上，說不定還裝置着中口徑的加農砲呢。返顧我方的鐵甲車，牠的任務原在偵察，爲了行動敏捷起見，車身很輕，應戰的武器除了機關鎗，更沒有什麼了。

十七 驅逐戰車用的鐵甲車

在如此危急的時候，驀然地在戰場的一隅，出現了我方的「驅逐鐵甲車」。驅逐鐵甲車是專門驅逐戰車用的，牠對準了敵方的戰車，像一頭獅子一樣衝了過去。

哦，這纔是「棋逢敵手」！雙方都是以戰鬥為第一任務的怪物，但驅逐鐵甲車尤較敵方的戰車勝過一籌：體輕，裝置着對戰車砲，而且更有不劣於戰車的路外通過能力。

在驅逐鐵甲車和敵方酣鬪之際，我方的偵察鐵甲車已乘機完成了強行偵察敵情的任務，在狹路上倒退了一段路，掉轉了方向，直向我方的陣地馳歸。

十八 通信聯絡用的鐵甲車

偵察鐵甲車回返我方陣地之後，立刻把偵察到的敵情報告了隊長。於是以快速度自誇的「通信聯絡鐵甲車」立刻負起把偵察結果報告於司令部的使命，以全速力向後方疾馳而去。

像這一種通信聯絡用的鐵甲車，除了報告消息、傳達命令和連絡指揮部隊的任務之外，還兼着無線電通信車的任務；因此這一種鐵甲車通常都是小型而具有相當快速力的。

十九 援助騎兵用的鐵甲車

騎兵的任務是遠離主力部隊去搜索敵蹤和掩護戰線的外翼。因此在騎兵部隊中配以鐵甲車以增加其威力是軍隊機械化一件重大的事情，歐美各國對於這件事早已注意着了。這一種鐵甲車不但路外的運動能力必須和騎兵相等，而且在坦道的運動上也必須有充分的快速度，使能作比騎兵部隊更速的捷進，在前方領導着騎兵。

在武裝方面，機關鎗是不消說得，此外還應該具有擊破敵方鐵甲車的平射砲或機關砲；他方面爲了要對付爲騎兵部隊強敵的敵方飛機，又必須裝置驅逐飛機的高射砲機關鎗。

二十 搬運貨物的鐵甲車

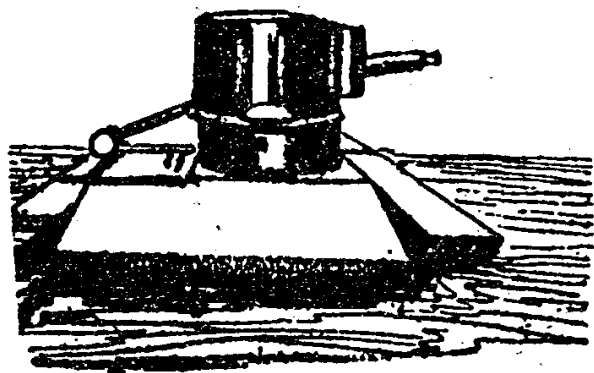
在範圍廣闊的戰場上或彈丸如雨的地域中，搬運武器、彈藥、食料、兵士等委實是一

件極費手脚的事。這時候，搬運貨物的鐵甲車就成爲不可或缺的工具。因爲搬運貨物是在彈丸如雨的戰場上，所以必須具有路外的運動能力和相當的武裝（鐵甲）不過若搬運時不經過危險地帶，武裝當然可省。

二十一 水陸兩用的鐵甲車

現代普通的戰車和鐵甲車都祇能在陸上行走，如果遇到了河，前進的路便被攔斷了。但，看呀，在這裏竟有一團鐵甲車向敵我雙方間隔着的大河馳去，在一剎那間，牠們逐個躍入了河裏！當然，牠們決不是去「自殺」，原來牠們正是一隊叫做「水陸兩用鐵甲車」的新兵器，渡河去襲擊敵軍側面的呢。

牠們一到河裏，就變成一隻有發動機的船，把河水掀起一陣軒然大波，突進又突進，終於在對岸上了陸。



水陸兩用的鐵甲車

上陸以後，牠們又用裝置在車上的機關鎗等把駐紮在那裏的敵兵掃退，一氣呵成的佔領了對岸。

以上就是「水陸兩用鐵甲車」偉大的用處，據說在熱河之戰時，我國的兵隊着實吃過日本這一種鐵甲車的虧。

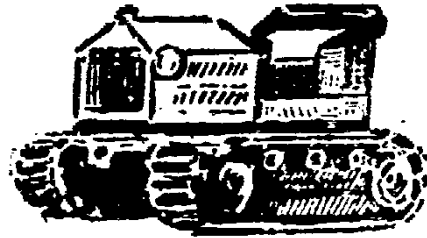
二十二 特種汽車

上面所說的是鐵甲車的種類和牠們的活躍情形。除了這些鐵甲車，陸上戰爭還需卸除了鐵甲車各種汽車。其中最主要的是特種汽車。

特種汽車的任務是在泥潭、野原、草地、崎嶇不平的路上奔走，像我們上面所說的一樣，這種汽車就牠們的車輪來分，可以分做：四輪車、六輪車、裝軌車、半裝軌車、裝輪裝軌並用車等。

如果就牠們的用途來分，可以分做：

牽引汽車

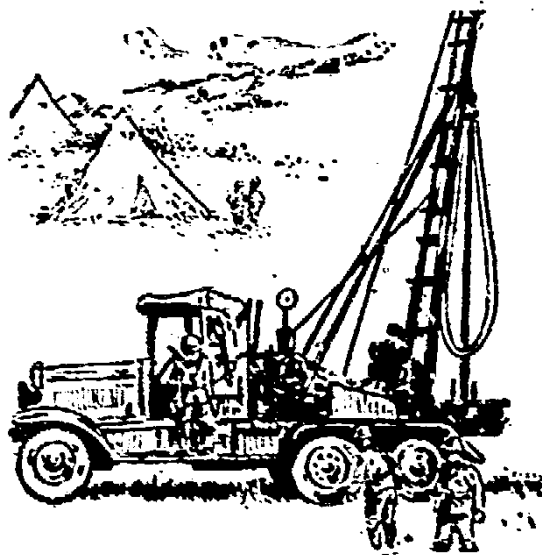


是一種新設計的汽車。在這種汽車上，可以裝載馬或普通汽車所不能牽引的小型鎗砲（例如野戰用的高射砲或高射機關鎗），能以很快的移動速度往來搬運；到了要射擊的時候，又能以很敏捷的手法完成牠的工作。

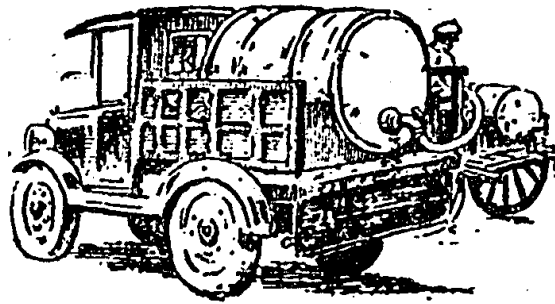
（一）牽引汽車 是牽引鎗砲等所用的，如果被牽引的東西並不重，可用四輪車或六輪車；至於重的東西或鎗砲等，須用裝軌車。

（二）掘鑿塹壕汽車 過去掘鑿塹壕的器具極幼稚，工作效率不大；如果用這一種汽車來掘鑿，那末不論是曲線式的塹壕或直線式的塹壕，都可在短時間中造成。

掘井汽車



械。



給水汽車

(七)修理汽車

這種汽車追隨於汽車部隊的左

(六)鑿井汽車

在這種汽車上裝置着鑿井的機

(五)觀測汽車

是運載砲兵觀測用具的汽車。

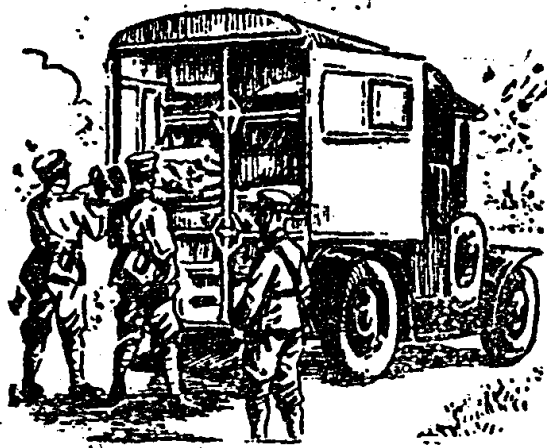
就沒有什麼用處。在這種地方，
須用滑雪汽車。滑雪汽車原是一
種半裝軌汽車，不過在牠的
前輪上裝着滑雪（skis）的器
具，能在雪地上滑走，不致傾覆。

(五)滑雪汽車

但如果雪的堆積極多極厚，除雪汽車也

(四)除雪汽車

普通汽車在雪地上很難駕駛，因為車輪
會陷入雪中，或在雪上打滑溜。除雪汽車是專門除雪開路的。



病院汽車

右，裝載着修理汽車的器具和機械，是專門修理牠的同伴們的。

(八) 給水汽車 從另一地裝載淡水供前方軍用。

(九) 病院汽車 運載受傷士兵回後方醫院之用。

此外還有築路汽車和傷兵汽車等。

第九章

化學戰爭

一 第一次的毒氣戰爭

一九一五年四月二十二日。這是一個爲人類所詛咒的日子！但在另一方面，卻又是人類戰爭史上劃時期的一天。

那一天的午後五時，在同盟國協約國二大集團軍所對峙的西線波哀真諾地方，與德軍散兵壕中相隔約六百米的英軍忽然看見敵方的塹壕一帶，有白烟上升，接着在白烟的前方起來了一陣濃綠色的烟。一瞬間，這些烟已經逐漸貼近地面，向英軍的散兵壕流去，很快地把英軍包圍住了。

這是德軍第一次所施放的毒氣；綠色的烟，就是窒息性的綠氣。其時毫不提防（其實也不知提防的方法）的英軍立刻陷入混亂狀態中，結果祇有極少數的「虎口餘生者」捨棄了

五千個死亡者，多數中毒者和百餘門鎗砲向後方退去。

二天以後，加拿大的軍隊也受到同樣的攻擊；同月的月底，俄軍在華沙（Warsaw）的六十仟米長戰線又受到同樣的攻擊，有二千名戰士給毒氣傷了命。

這一種大規模的化學戰爭，在當時的確引起了全世界的恐怖。但其實這樣的計畫卻並不是德軍開其端的。因為用外傷武器（弓矢、刀劍、鎗砲等）以外的氣體去傷害人體的皮膜或呼吸器等的方法在耶穌未生之前早已有人想到過了。

據說在西曆紀元前四百三十一年伯羅邦內辛之戰（Peloponnesian War）中，雅典人曾以浸過瀝青和硫黃的木材的烟攻擊敵（斯巴達）軍，把敵軍逐出市外。在第三世紀時，某兵學者曾製造過能發生猛烈毒氣的燃料；至十三世紀，也有人計畫過把惡臭物用唧筒等注射至敵陣的事。

日本古代研究魔法的人常用斑蝥（一種甲蟲）屍體的粉末拌以硫黃、木炭等物，製成丸藥，如果把這種丸藥放入火鉢裏燒起來，就會發生一種催眠性的氣體。我國舊小

說裏常有什麼「雞鳴五鼓返魂香」一類的東西，都可說是毒氣。

不過在十八世紀以前，毒氣的製造都是利用硫黃或砷等天然物的，製造人工化學品的毒氣是十八世紀以後的事。至十九世紀化學工業發達，發見了各種毒物，方纔把牠當作兵器，大規模使用起來。

一 毒氣戰爭應該禁止麼

在德軍未施放毒氣以前，這件事大家都曾認為有傷人道，各國的政治家，也曾相約在戰爭時不許做這件事。但在大戰時，德軍竟違背了這個約言，把這個殺人的魔王解除了束縛。因此在大戰後一九二二年華盛頓會議上，各國的政治家重又提出反對的意見。其中美國全權代表許士，就是第一個提出反對的結果，在世界五大強國之間再度成了禁止使用毒氣的約束。

可是事實上，這件事是否禁止得了呢？這個約束的發起者美國，現在正大規模研究

着毒氣美國陸軍已經創設了不少極完備的化學研究所、化學戰爭學校、毒氣隊等等，並且以四十萬美金作為建設毒氣工廠的費用。

不但是美國，此外如英國、法國、意國、日本、蘇聯等現在都努力在這方面進行着。

原來無論是那一種兵器，當其在初出世的時候，都會被人類排斥過，認為是不人道的東西。不錯，即使是一石一木，也可以造成殘酷的悲劇，不能作為攻擊人身的工具。所謂「暗箭傷人，不是好漢」這句話在過去原含有反對施放暗箭的意思；但施放暗箭這件事，過去的英雄豪傑之流卻都會來這麼一手。

一切的兵器，都可作如是觀。出世的時候雖然不免受人反對，但就在大家反對的時候，已為大家所愛好而廣被採用起來。所以毒氣之被各國反對而又被各國採用，是並不希罕的怪現象。

我們與其說毒氣應否禁止，還不如說「戰爭應否禁止」來得澈底。在世界各處瀰漫了火藥氣的今日，在以「弱肉強食」代替公理的今日，戰爭可以禁止得了麼？戰爭既

然禁止不了，戰爭的兵器那裏禁止得了？

三 毒氣種類

毒氣大別分爲一時性毒氣和持久性毒氣兩類。持久性的毒氣有效時間較長，如芥子氣、氯苦味質等，一時性的毒氣有效時間較短，如光氣、氰酸等。還有一種分法，就是根據毒氣撒布至發生效力時間的長短分爲遲效性和即效性兩類。

以上兩種分法都是根據毒氣本身性質的。此外更有一種分法，是照毒氣對人的作用分成下述六類：

- 一 窒息性毒氣
- 二 糜爛性毒氣
- 三 催淚性毒氣
- 四 嘔吐性毒氣

五 噴嚏性毒氣

六 中毒性毒氣

四 窒息性毒氣

這種毒氣包括氯、光氣等，一經吸入，呼吸器系統的各機關（尤其是肺臟）就會引起窒息的毛病，終於使呼吸作用完全停止而死去。

氯。歐戰時德軍最初使用的就是牠。俗稱綠氣，是一種淡黃綠色的、有刺戟性的、有臭味的氣體。祇要在空氣中混合五百分之一的氯，無論誰呼吸了一分鐘就會窒息而死。

光氣。這是一種臭味像腐敗後肥料那樣的無色液體，如果把牠放射出來，就成爲氣體。人呼吸後，這種氣體立刻作用於呼吸器官，侵犯至肺部；使肺部的血液凝結，血壓增高，呼吸困難。空氣中若含有一萬七千分之一的光氣，就能使置身其間的人在一分鐘內死去。

五 糜爛性毒氣

要防止窒息性毒氣，祇要使鼻孔和口腔不吸入混有該類毒氣的空氣就得；但糜爛性毒氣卻並不那麼容易防止，因為這種毒氣遠較窒息性毒氣猛烈，不論是眼、鼻以及身體的皮膚各處，都不免受到牠的侵害。所謂芥子氣及死露，都屬於這一種毒氣。

芥子氣。芥子氣英人稱爲「馬斯他特氣體」(Mustard Gas) 法人稱爲「依培利脫」(Yperite) 其中以末一種稱呼最通行。原來在歐戰時英軍在伊普爾 (Ypres) 市最先受到這種毒氣的襲擊；所謂「依培利脫」就是把這個地名略加變化而成的稱呼。純粹的芥子氣是沒有臭味的，但工業品卻具有芥子的臭味。這是一種無色的液體。把這種液體氣化時，重達空氣的五倍半，能使皮膚糜爛，一經吸入體內，又會使肺部發腫。空氣中有了二萬分之一的芥子氣，就可使置身其間的人在一分鐘內死亡。

死露。這種毒氣在歐戰將終時始被發見，發見的人是美國路易士 (W. Lee

Lewis), 因此死露又名「路易沙脫」(Lewisite)。這是一種略帶暗黃色的油狀液體，有膠質的臭味。作用與芥子氣相同，但又能使人吸着了打噴嚏。

大戰時，美軍曾大量製造過死露，把牠像雨滴似的注射到德軍陣地中去，後來因為同盟協約雙方宣告休戰，就中止了這項攻擊。

六 催淚性毒氣

催淚性毒氣能刺戟眼睛的黏膜，使之流淚而暫時失去視力；但並不致使人喪命。其中所包含的是溴化苯甲基、氯苦味質、氯化苯乙酮等。

溴化苯甲基 是無色油狀的液體，具芬芳的芥子臭味。氯化時，約有空氣的六倍重。若侵及眼睛的黏膜，眼睛就會流淚。

氯苦味質 是無色的液體。氯化時，約有空氣五倍半的重量。除催淚外，又能夠使人嘔吐。

氮·化·苯·乙·酮· 在普通溫度中是固體，催淚能力極強，能使人暫時完全盲目。

七 噴嚏性毒氣

噴嚏性毒氣能刺戟鼻腔或咽喉的黏膜，引起噴嚏，是一種砷化合物的固體。把牠放入彈丸中發射出去，則在彈丸炸裂的時候，這種固體物同時也變成細粒，能穿過防毒面具，使人忍不住打起噴嚏來。

別種毒氣若要發揮牠的效力，必須有相當的濃度；因此戴了防毒面具的兵士，即使有一些兒吸到，也不致受到大害。惟有這一種噴嚏性毒氣，祇需略微吸着，就能引起噴嚏；這時候戴了防毒面具的兵士就無論如何非脫下面具不可。這原是噴嚏性毒氣的第一目的；等到兵士卸除了面具，接着在一瞬間襲來的就是一陣猛毒，使兵士終于逃不出這一種毒氣的鐵腕，喪失了生命。

噴嚏性毒氣包含三種：

氯化聯苯腫 在常溫中爲固體，有韭菜的臭味，空氣中的濃度達一萬七千分之一時，能使人在一分鐘內殞命；在一千萬分之一的濃度時，能使鼻、喉、肺受到火燒似的刺戟，引起噴嚏和嘔吐。

氰化聯苯腫 性質與氯化聯苯腫大體相同，毒性較烈。

亞胺毒氣（即二苯腫） 毒性介於上述二種毒氣之間。

八 中毒性毒氣

這種毒氣的作用以侵害人體中神經系統爲主。神經系統是指揮我們人體一切活動的中樞，一旦遭受了侵害，當然會失去常態。因此對神經若施以某種毒物的刺戟，便會引起如何可怕的影響這一點，實在是不敢令人設想的。中毒性毒氣之所以被稱爲最進步的、科學世界中的高等毒氣，也許就是這個緣故吧。

中毒性毒氣包含兩種：

氰酸。是一種無色透明的液體。這種毒氣被吸入人體之後，就會通過血液，侵害至神經中樞。若氰酸在空氣中有了二千分之一的濃度，就足以使置身其間的人在一分鐘內致命。但軍事上的目的倒並不一定要對方致命，因為祇要損害了神經中樞，對方就已經沒有作戰的能力了。

一氧化碳。是無色的氣體，也能損害神經。空氣中達十分之一的濃度時，就會使人喪命。

九 毒氣的砲擊

我們以前已經說過在未來的戰場上鎗砲的活躍，投下爆炸彈的威力以及機械化兵團的凶猛等等情形；這些情形雖然已足夠使人驚心動魄，但最厲害的毒氣還沒有上場呢。

現代鎗砲的確已具有極可怕的破壞力，不過在未來戰場上的鎗砲，威力更將增加。

這所增加的威力就是毒氣彈的砲擊。攻擊的方法是把預定的毒氣壓縮起來，填充在砲彈裏面，把砲彈用野砲或迫擊砲發射出去。在砲彈炸裂的時候，同時裏面的魔王（氣體）也就像孫行者一樣的「搖身一變」跳出來了。

因此現代的野戰砲兵除帶着普通鎗砲外，同時都帶着毒氣彈。又步兵也帶着投擊毒氣彈和鎗用毒氣彈去應戰。

普通的彈丸如果沒有擊中目標，就得不到什麼效果，但毒氣彈便不同：牠即使沒有命中，落在目標的附近，也能得到同樣的效果。所以毒氣彈的出現的確可說是現代兵器界的一大進步。

要把毒氣撒布到遠距離的地方，必須附在別的東西上。歐戰時，毒氣的使用量約佔全體使用量的七成（十分之七），就是這個緣故。在未來的戰爭上，毒氣彈中的毒氣量將佔多少比例呢？據專門家的推測，英、德、法約佔百分之二十五，蘇聯的比例大概也與這個數目差不多。

十 放射攻擊和投射攻擊

看啊，在未來的戰場上，向敵方數百英里長的散兵壕襲去的一大妖雲！一會兒，這塊妖雲就包圍了敵軍的散兵壕。這塊妖雲究竟是什麼呢？當然是毒氣！

像這一種把毒氣變成數十英里或數百英里的人造大塊雲霧一舉而掃滅敵軍的方法，叫做「放射攻擊」或「投射攻擊」。

所謂放射攻擊，是把盛着毒氣的放射罐放在自己一方的散兵壕中或最前線的塹壕內，用橡皮管等放射管向敵方注射過去。雖然交戰雙方的距離並不很近，但用這種方法也能得到極大的效果。歐戰時德軍第一次的毒氣攻擊就用這種方法。當時兩軍的全線都極接近，如果德軍的全線當初都用這種方法攻擊，說不定勝利的榮冠會加到德軍的頭上，一反原來的「歷史」。

投射攻擊是比放射攻擊還猛烈的方法。在今日，牠在近距離戰爭中尚佔着一切毒

氣攻擊法的首席，這種方法是把毒氣彈放進新年裏玩的花筒那樣的鐵筒中（這種鐵筒稱爲投射器），用電力發火把牠投擊到敵方的陣地中，使敵軍被濃厚的毒氣雲霧所包圍。

十一 毒氣陷阱

戰場上有一種最新式的陷阱，並不要真的把土地掘成洞，祇要在戰地上撒布了毒氣就成。法國在征討摩洛哥殖民地的時候，曾用過這種方法，把芥子氣撒布在土人軍隊將通過的地方。土人因爲夢也想不到文明人會用這樣的毒計，當一脚踹進撒毒地面時，就都倒了下去，毒死了。

這種撒布在地面上的毒氣必須有持久性。否則在敵軍未到來以前就消失了毒性，這件事豈非徒勞？

還有一種和毒氣陷阱相彷彿的方法，就是用肉眼看不見的毒氣雲霧布在空間，把

交通阻斷。因為是無色的氣體，所以敵人若一不小心，走到那個地方，馬上就會倒地而死。

十一 用毒氣攻擊大都市

用毒氣攻擊大都市當然是一種重要的方法。攻擊的時候，是把毒氣彈用飛機帶到上空，將牠像投下爆炸彈一樣的投擊到都市裏去。除了這種方法，還有一種是飛機在低空飛行，一面在飛行時撒下持久性毒氣的妖雲，使牠緩緩地降落至地面。

譬如像攻擊日本東京那樣的大都市，使東京的全體市民都中毒氣，那末要投下多少毒氣彈呢？

假定東京重要部份的面積有六千四百萬平方米，那末若要在這樣大的面積上把毒氣都撒布到，使二層樓的住戶也毒死在內，則毒氣的空中容積須有六億四千萬立方米。現在假定所使用的毒氣是光氣，光氣要在一分鐘內把人殺死，必須在每一立方米的空氣中具有 0.3 克的濃度。因此若在東京市內撒下一百九十噸的光氣，那末在這個

地域中的數百萬市民將都在一分鐘內死亡。

假使把殺死的時間延長至三十分鐘，濃度當然可以大減；祇要有六噸重量，也就足以結果全市的市民。要搬運六噸毒氣到空中去，決非難事，因為普通爆擊機能夠攜帶一噸的爆炸彈，所以若每個毒氣彈內有二分之一的毒氣，則祇要十二架爆擊機就可以了。這種方法當然不僅能用于攻擊大都市，此外如軍營等處，也都可利用。

十三 防毒教育

在歐洲大戰時，假使受到德軍毒氣攻擊的英軍能在事前知道敵方使用的毒氣性質，當然不致于吃像當時一樣的虧。這件事的責任，可說全在于在德軍中英國祕密偵察的身上。

因此無論那一國，如果要想在將來能免除毒氣的慘禍，非假該國祕密偵察之手把世界各國努力在研究着，製造着的毒氣性質探知不可；得到了各國的祕密以後，就可以

針對某種毒氣研究防毒的方法，把研究所得來教育全國人民和軍人。

其次，毒氣的攻擊是千變萬化的，在事前敵方決不會把他們將施放的是那種毒氣報告對方；因此敵方一經把毒氣撒布下來，就須立刻知道撒布毒氣的種類。

上面第一點是國家當局的任務，一般人民是無能為力的；至于第二點，卻是每個人必須具備的能力。不論他是否直接與戰鬥有關，都應該有立刻辨別毒氣的知識。

不過即使就第二點而論，如果國家當局平時不把這方面的知識教給人民，多數人民也很不易自動做到。因此現今各國對於本國人民都在進行防毒方面的教育和訓練，其中以德國的防毒教育最爲週到。

德國在這方面已經發明一種辨別毒氣種類的火柴。這一種火柴的細梗曾在化學藥品中浸過，擦了燒起來的時候，從火柴梗上就發出與某種毒氣相同的臭味。這種臭味對人體絕對不發生危險，但能在人體內外部發生與真毒氣同樣的反應。

這確是一種極巧妙的教育工具。人民習知了某種毒氣的臭味和刺戟性之後，到了

戰爭時期，當然不致手足無措，不知道應付的方法了。

戰爭愈進步，防禦戰爭的知識也應該愈進步；假使是一個祇知道飛機是一隻怪鳥的鄉下人，他的生命是多麼容易喪失啊！但是，請讀者暫時掩卷一想：我國人民對於防毒知識究有多少？

十四 防毒面具的製造法

毒氣可以嗅出牠的臭味而知道牠的蹤跡，如果是沒有臭味的毒氣，那末在無線電收音機中聽到：「此刻有毒氣襲來是××毒氣，請大家馬上戴好××式防毒面具」報告時，也可以「防患於未然」的。

這裏就要說到防毒面具的製法。不知道防毒面具的構造和不明白防毒面具使用法的人，縱然對毒氣懷着無限恐怖，也是無濟於事的。

防毒面具是一種人工製造的、掩覆顏面全部的器具，大體上可分兩大類：

第一類是普通防毒面具。這一類的面具在口部前端裝置着吸收罐，呼吸的時候，混有毒氣的空氣在罐中濾過，其中的毒氣就被吸收罐吸收了去，結果吸入口腔的都是剩餘的純粹空氣。口腔裏呼出來的氣，從別的孔洞排洩出去，這種孔洞祇允許氣體出去，外面的空氣是絕對不能進去的。吸收罐裏貯藏着吸收劑，吸收劑通常是活性炭、鈉石灰和濾紙或濾氈 (felt) 三種。

活性炭是把木炭的細粒徐徐通過水蒸氣並施以長時間加熱而成的炭末，對於多數的氣體都有極強的吸收力，因此常含有毒氣的空氣通過活性炭層時，毒氣都被吸收下來，吸到口腔中的祇有純粹的空氣。不過這種活性炭對於侵害神經中樞的中毒性毒氣，一氧化碳不能發生效力；對於這一種酸性毒氣，必須用鈉石灰來把牠中



防毒面具和防毒衣

和濾紙或濾氈具有阻止砷元素系粉末微粒通過的能力，而這種能力卻又是上面二種吸收劑所沒有的。

有了這樣的裝置以後，大概對於今日的毒氣攻擊是不必擔憂的了。

第二類是獨立式的呼吸器。這種呼吸器與外界包含毒物的空氣完全隔絕，在呼吸器前端的呼吸罐中貯藏着養氣，專供呼吸之用。這當然是最安全的防毒面具，但可惜呼吸罐中的養氣是否能充分供給一個人的呼吸，還是一個問題。

防毒面具祇能防護顏面和呼吸器的。此外對於芥子氣那樣有糜爛性的毒氣，又另有保護全身的必要；所以還應該有防毒衣，防毒衣是塗着使毒氣不能滲透的顏料的布、油布、和橡皮製成的。

十五 屋內如何防備

每一個人的防毒固然很重要，但更重要的是保護一羣的人。因此屋內的防毒方法

尤其不能忽略

屋內的防毒法有二種：一種是把房屋的窗門等處全部封閉起來，使與屋外的空氣隔絕。這樣一來，外界的毒氣當然不能闖入屋內。第二種方法是在窗戶等處設置像吸收罐那樣的濾過裝置。

房屋封閉以後，屋內的空氣量是不能長時供給多數人呼吸的，因此必須有一個獨立裝置，供給養氣。

但要把房屋完全封閉起來，到底不是一件容易的事。最好各地的政府當局能先期大規模建造幾處地下室，在毒氣襲來的時候，容納人民，那就安全多了。在法國，這種地下室已經建築了不少，在地下室內都有防火裝置和防毒裝置。

十六 毒氣消防隊的活動

當某城市的市民紛紛因毒氣的襲來而避入屋內的當兒，同時也就是戴了防毒面

具，穿了防毒衣，鳴着驚報器（alarm）的防毒消防隊活動的時候。他們的任務就是對那些漸漸降至地面的毒氣作勇敢的化學鬥爭。說這是化學鬥爭，實在是非常確切的，因為這是消毒劑對毒氣的挑戰哪！

看啊，跟着毒氣彈的炸裂而來的，不是濃濃的綠色的雲霧麼？那是窒息性的綠氣。消防隊馬上把橡皮管對準那些毒氣，把低亞硫酸鈉的水溶液放射出去。

但在以毒氣襲擊都市的時候，通常都是使用持久性毒氣的；其中最主要的是芥子氣。芥子氣的消毒劑是什麼——是漂白粉、漂白粉水溶液或鹼的水溶液。因此在敵軍施放芥子氣的時候，消防隊必須撒布或放射這三種消毒劑。

對於其他窒息性和中毒性毒氣也可用鹼的水溶液，對於催淚性毒氣也可用鹼的水溶液或過氧化鈉的酒精液，對於噴嚏性毒氣可用過氧化鈉或高錳酸碳酸鉀水溶液。消防隊就照這樣的辦法對各種毒氣來一種，殺一種，來二種，殺兩種；把整個城市中的毒氣全部肅清。

十七 烟幕戰爭

烟幕的主要用途原在掩蔽敵方的眼睛；但於未來的科學戰爭上，烟幕的用途恐將充分擴大，也許一切都將成爲「烟幕的風景」。現在先來說烟幕的歷史。

……黃帝和蚩尤大戰于涿鹿（在今察哈爾）之野，蚩尤作大霧，將士皆迷四方，於是黃帝作指南車以示方向……

假使上面這一段歷史果然是真，則蚩尤所作的「大霧」的確可說是人類戰爭史上最的烟幕了。再來看西洋的歷史：據舊約（聖經的名稱）以色列的孩子們從埃及及的虐政中逃出，踏上無邊無際的征途時，在他們的前方有一個壯大的雲柱領導着前進的路；一到他們休息的時候，前方的雲柱就移至他們的背後，攔住了追趕者的進路，使他們一路平安。

這二個不可思議的雲霧故事，至少是利用烟幕的基礎思想。從此以後，各國各時代

的戰爭就都先後利用天然的雲霧或人工的烟霧了。

一七〇〇年，瑞典國王卡爾曾利用巧妙的烟幕騙過敵方的眼睛，渡過多腦河。又在有名的滑鐵盧之戰中，也曾利用過濃密的火藥烟。

本來火藥在戰爭上是用作製造烟幕的，以後因為專門把牠來發射鎗砲，踏上了爆炸藥發展的道路，於是火藥的烟反成了易被敵方發見的缺點。無烟火藥的發明，用人工製造烟幕思想的中絕，這是一個最大的原因。又因為鎗砲火器的急速進步和威力把全世界的軍隊迷惑住了，結果原始兵器（毒氣、烟幕、燃燒劑）就不免像一個貶入冷宮的皇后，失去了戰神的眷愛。

但到歐洲大戰時，由於機械化兵團的誕生（見第八章第一節），這種被忘卻了的原始兵器——烟幕，又被大家記憶起來了。

製造烟幕的方法是這樣的：在遠距離時，把其中有發烟劑的彈丸（即發烟彈）用大砲發射出去；在近距離時，則用發烟筒或發烟器來放烟。又在戰車或飛機上，也可以裝

置噴霧機那樣的發烟機

主要的發烟劑是黃磷、硫酸、四氯化鈦等化學藥品，這些化學藥品放射到空中以後，立刻會把空氣中的水分凝結起來，造成不透明的白烟。

烟幕的用途極廣，不但在戰場上可以利用，就是在敵方飛機襲擊都市時，也可以用烟幕保護都市，瞞過敵機的眼睛。但可惜是現在的烟幕還沒有擴張至四方的能力，往往張了烟幕的都市仍不免藏首露尾，不能把全部隱蔽起來。在不久的將來，也許會有人發明一種具充分擴張力的發烟劑吧。

將來的戰場說不定會變成一個「烟」的世界。因為到處都是烟，軍人的視力當然不能達到遠方，同時如手語、旗語、普通的回光通信器之類，也將失去牠們的效用。如果要通信，也許會以各種色彩和各種形狀的烟當做通信的符號。

十八 燃燒彈

用飛機去襲擊敵方的要塞和大都會時，第一步工作是爆擊，第二步工作是毒氣攻擊；至於第三步工作，就是投下燃燒彈，使要塞或都市發生猛烈的火災。

我們在看舊戲（京戲）的時候，常可以看到「火燒××」一類的戲劇。原來用火攻擊敵方的方法，也是「古已有之」的。古代時要攻拔敵方根據地，用這種方法最有效。因此當時有「火箭」一類的兵器。但後來有了鎗砲，這種方法就陷入與毒氣等同樣的命運，不過鎗砲發火是牠的副作用，在建築術邁進不息的今日，對於用鐵骨、鋼筋、混凝土等造成的建築物，僅以鎗砲的火力實在不容易引起燃燒。

因為這個緣故，古代的火箭等就又穿上了化學的衣冠，在歐戰時開始作了「登場人物」。這個登場人物就是燃燒彈。

燃燒彈是裝有固體燃燒劑的爆炸彈，固體燃燒劑主要的是「氧化鎂·熔鋼劑」和「鋁·熔鋼劑」二種。着火以後，能夠以近於三千度的熱度燃燒物體；除了用砂去撲滅牠，簡直沒有第二種滅火的方法。

用燃燒彈投擊日本的東京，是再好也沒有的東西。因為日本的房屋多是用木頭建造的，一碰到燃燒彈，那真是「乾柴遇烈火」了。

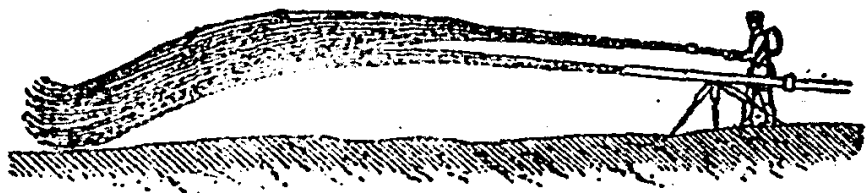
燃燒彈可以作為飛機的投下爆炸彈，也可以作為鎗砲的彈丸。在戰線上，無論是敵軍的軍營、敵軍後方的軍需品堆積地，以及作為敵軍根據地的村落、房屋等，若碰到了這位「火神」，要想避免「付諸一炬」的命運是很困難的。

十九 火焰放射器

把點着火的油注入至敵軍的塹壕中，這種器具就是火焰放射器。火焰放射器所用的燃燒劑是石油、重油、揮發油的混合物，把這種燃燒劑以壓縮空氣噴射出去，立刻就着着火，形成長達五十米的火焰。



A 壓縮空氣
P 燃料
G 容器
I 點火器
德國式火焰
放射器



火焰放射器

這是一種近距離戰爭上所使用的新兵器。用牠來攻擊敵軍，其威脅力之大，當然不消說得。對付這一種攻擊的方法是：在起火時立刻以四氯化碳注射在火焰上。這是戰場中化學戰爭部隊的任務。

二十 未來的戰士——細菌

「戰爭是什麼？」是人世間大至無可再大的破壞力的行動。」

凡是破壞力極強的事物，無不被戰神羅致在他的羽翼之下。歐戰時，毒氣和燃燒彈已經露過鋒芒，博得戰神的喝采；但在當時，還有一種極厲害的傢伙沒有出場呢。這一種未來的戰士，就是人類日常生活最感到恐怖的和死神是盟兄弟的疾病細菌。

細菌在過去的戰爭上雖然不曾正式參加作戰過，但牠的威力卻早為各國軍人所熟知。以前英國軍隊到印度去平定印度的叛軍（說是叛

軍，當然是照英帝國主義者的口吻）時，死於黑死病菌和霍亂菌手裏的，遠比死在叛軍手裏的多。

不僅是英軍，凡佔有殖民地的列強軍隊無不知道細菌的威名。牠們雖然不會被殖民地「拜爲上將」，但以草莽英雄的資格代弱小民族抱打不平，已經不是一次二次的事了。

德國的某雜誌曾說過這樣的話：「誰能夠發見撒布敵軍陣地中最有效的毒菌和防禦該類毒菌最有效的注射液，誰就是勝利者。」據說在著名小說家傑克·倫敦所著的小說中，也有一冊把「美國以滅亡日本，使中國成一世界強國爲目的之細菌戰」作爲骨幹的未來小說。

關於戰爭的罪惡，我們可以從下面的敘述得到一個準確的觀念：細菌原是致人致命的惡魔，因此自從因醫學之進步而發見了各種細菌以來，大家都祇知道應該把這些惡菌撲滅，努力研究撲滅的方法；但是那些窮兵黷武的軍國主義國家，在今日卻反在那

裏飼養惡魔！不但是飼養，而且還拚命研究着那些惡魔如何可以使牠更兇！這爲的是什麼？不是預備在將來戰爭時把牠們送到戰場上去殺人麼？

將來在兩國交戰時，那些霍亂、傷寒、黑死病菌等兇猛的惡菌無疑的會在戰場上猖獗起來。不過細菌戰爭不是可以胡亂從事的，這一種惡魔沒有眼睛，牠們會殺死敵方的兵士，也會殺死自己一方的兵士。因此攻擊的一方須把這些惡魔散布在敵軍戰線的後方，務使敵軍先我而斃。

如果日美開戰，美國以細菌攻擊日本，則在日本內地散布了這些惡魔之後，這些惡魔當然不能回到美國去殺人，祇能在島國裏殺日本的軍民。假使交戰雙方都在一塊土地上（例如日本以東三省爲根據地而用細菌攻擊蘇聯）縱然攻擊的一方把細菌散布在敵軍陣地的後方，也不能說自己一方絕對沒有蔓延過來的危險。

但這樣的危險也可以設法避免的。因爲若攻擊的一方自己有防禦的藥品，使他們的軍隊經過全部免疫的手續，就不致被自己一方所驅策的細菌殺死了。

對現在所知道的幾種細菌，差不多都已有預防的注射液了。不過這些預防注射液若應用到戰場上去，非有比普通更強大的免疫能力不可。爲什麼呢？因爲同樣的某種細菌，在戰場上所驅策的其攻擊人體能力總遠比普通的強大。

使細菌攻擊能力增強並不是一件困難的事情。在培養着的一羣細菌中，若最初放入較弱的注射液，一羣中就有幾個細菌死去；同時那些留着沒有死去的，卻因此增強了對注射液的抵抗力；這樣反覆的做去，結果極兇猛的細菌就可以磨練出來了。

第十章

海 上 戰 爭

一 太平洋上的風雲

太平洋兩岸有甲、乙兩個強大的海軍國，一九××年×月，雙方的軍艦由操演而認真打了起來，全世界人的神經都因而緊張到了極度。

「預言者的眼光真是太銳利了，今天真的應了這話：太平洋不太平了」

「你要知道『預言』原是根據事實的話。這一次的戰爭，凡是稍稍關心國際局勢的，誰敢說能夠避免？」

在乙國的驅逐艦A106號的艦橋下方，兩個水兵在閑談着。

「喂，那是什麼？」頭一個說話的水兵忽然又望見正走上

艦橋去的艦長，輕聲的說，「艦長左臂上纏着的？」

「艦長的老子死了。」

「嘎，怪不得昨天聽A君說，敵軍的潛水艦殺死了新近受任的馬尼刺軍司令官。想來這位司令官就是這位艦長的老子了。——他的老子是在什麼地方遭難的？」

「火車上。」

「笑話，敵軍的潛水艦可以把魚雷放射到火車上？」

「這就是你永遠祇能做一個三等水兵的原因！」另一個水兵露出輕視的微笑，一手把自己胸前「一等水兵」的符號撫摸了一下，「潛水艦不是備着大砲嗎？S灣邊的大砲不是可以射擊到R.R.線上的火車嗎？你仔細想想看。不明白，我再教你。」

那個三等水兵紅了臉，呆呆的瞧着一等水兵從袋裏摸出一枝香烟，塞到嘴邊。突然間，下方的甲板上轟的一聲響了起來。

「魚雷！」一等水兵慌得連香烟也忘了吸，和三等水兵奔到甲板下方去。

接着聽到司令官發出了命令。

擊沉潛水艇的爆雷

「開足全速力前進！」

「值日官吹警笛！」

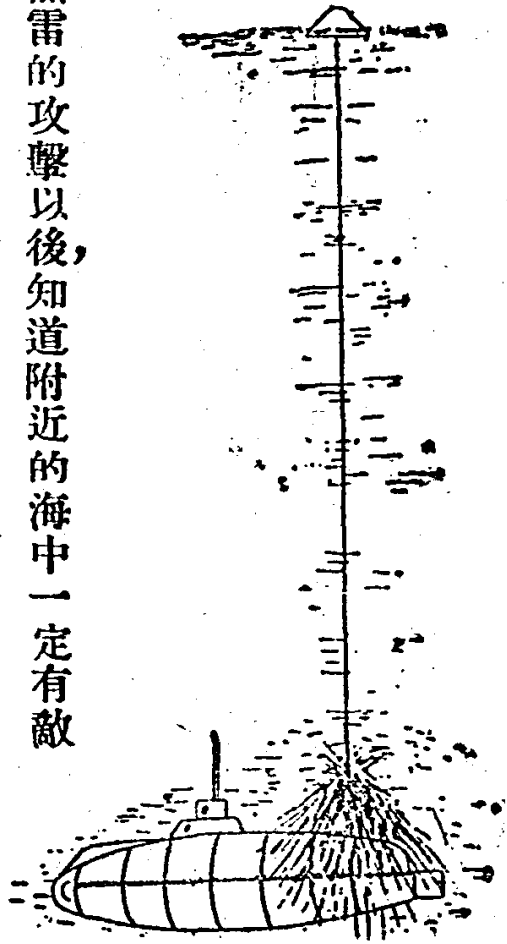
「信號兵警戒！」

二 水兵夜話

A106號驅逐艦避過魚雷的攻擊以後，知道附近的海中一定有敵軍的潛水艦，就充分戒備起來。不久，果然在相距一百米左右的海面上發見了潛望鏡，驅逐艦立刻由艦尾撒下了爆雷。

爆雷沈到海中，海面隆起了極高的波浪。等到波浪平靜，光亮的重油掩蔽了海面的一部份，敵軍的潛水艦已被爆雷破壞了。

「這一次幸虧是躲避得快，不然的話——」



「你又要說獸話了。這樣的事在戰時是家常便飯，也用得到大驚小怪？」一等水兵顯得經驗宏富的樣子。

先前兩個愛談話的水兵，這時候又在月光如水的甲板上了。他們起先談着當天下午A106號擊沈敵軍潛水艦的情形，接着談到目前甲乙兩國雙方軍事佈置的情況和活動狀況，最後又拉扯到一般海上戰爭的新兵器知識上來了。那個三等水兵雖然已受過相當充分的軍事訓練，但因為天賦了一個愚鈍的頭腦，所有的軍事知識都是一知半解，零碎不成系統，所以在那裏虛心向這位一等水兵求教。

「在海上，最主要的戰鬥兵器是軍艦、魚雷、機雷等，其中軍艦一項包括戰鬥艦、巡洋艦、巡洋艦、驅逐艦、潛水艦、炮艦、航空母艦、水雷母艦、掃海艦和各種船隻。此外從事于空中戰爭的飛機，在海戰上也是一項極重要的工具。飛機在昨天晚上已經很詳細的告訴你（讀者請參看第七章的敘述）現在要說的是沒有說過的兵器。」一等水兵習慣地把右肩聳了一聳，接下去說：

三 軍艦種種

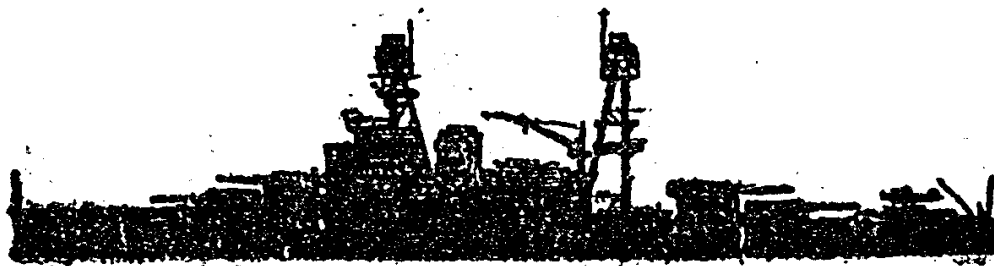
「戰艦是海軍的中堅，具有極大的攻擊力和防禦力，如英國的納爾遜號和美國的新墨西哥號，都是著名的戰艦。這種軍艦的艦身裝着堅厚的鋼甲，置備着口徑約四十厘米，射程達三萬四千餘米的大砲，因此被人稱爲『水上砲臺』。但行駛速力不大。

「巡洋戰艦是最新式的軍艦，在與敵方戰艦時充戰艦的兩翼，具有強大的攻擊力和運動力。

「以上二種軍艦合稱爲主力艦。主力艦的戰艦距離由于攻擊力的進步，已比過去大了不少。過去日俄戰爭時，雙方的戰艦距離祇在六千米內外，歐戰時已擴大到一萬五千米至

二萬米。」

英國主
力艦納
爾遜號



「現在不是增加到三萬九千米了嗎？」三等水兵這一點是知道的，爲了要表示自己並不是絕對糊塗的傢伙，就這麼插進了一句。一等水兵點點頭，又說：

「作爲主力艦的耳目，是巡洋艦。這種軍艦的任務是在海面上往來巡邏、偵察敵情；必要的時候，可以利用牠的武器攻擊敵艦，防禦自身；行駛的速力頗大。

「驅逐艦的艦身很小，以輕捷見長，行駛的速度最快。牠在戰時的任務是襲擊和警備，極爲重要。」

「這個我也知道。」

「唔。你也知道？」一等水兵似乎有些生氣。

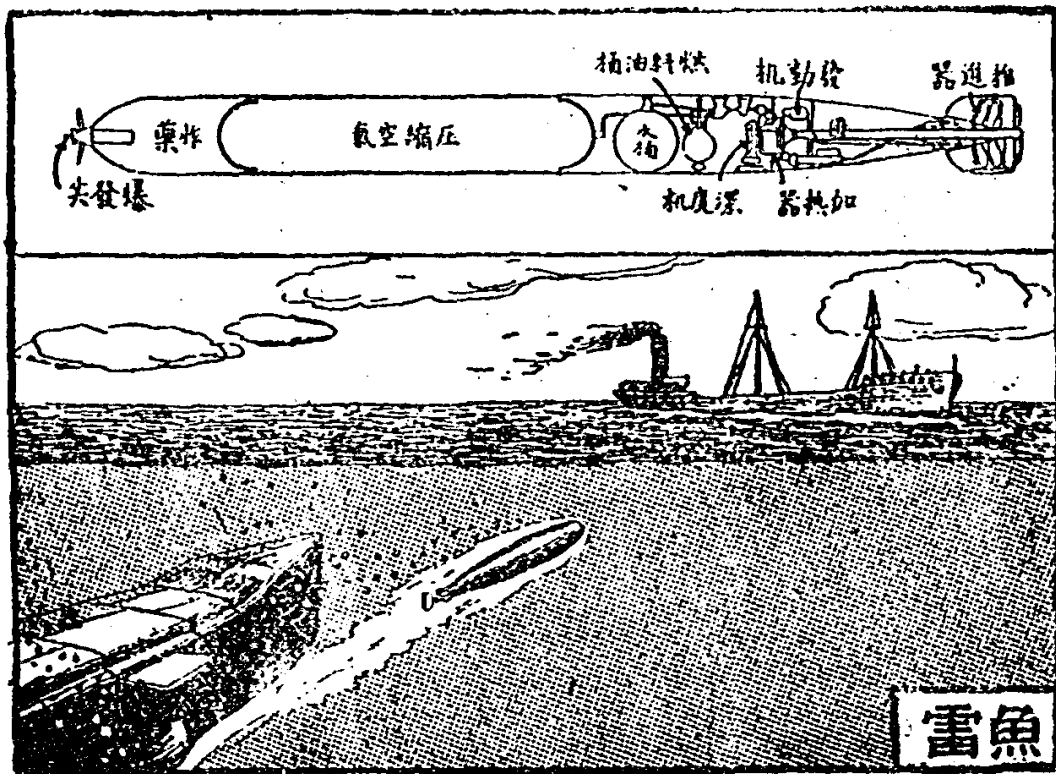
「我們此刻不都在驅逐艦上嗎？」

這句話提醒了一等水兵，於是不得不使他笑了起來。

「那末再說潛水艦。潛水艦能在水中潛行，襲擊敵艦。歐戰時，德國的潛水艦曾建立過不少功績，以後擊沈英船露西坦尼亞號（Lusitania）而引起美國反對（因爲在這

隻商船中有不少美國人，同時被淹斃）加入協約國作戰的，也是這種戰艦。在水中行駛的速力每小時約十二海里，主要的武器是魚雷。今天被我們擊沈的，就是這種貨色。

「此外別的軍艦有警備江海一帶的砲艦，艦身很小，行駛速力也不大。航空母艦能裝載多量的飛機，是飛機在海上作戰的根據地；同時母艦自身也備着相當砲火。水雷母艦是裝載多數水雷在戰時把水雷佈設于海中的軍艦，掃海艦專用于掃除海中的水雷。還有各種船隻是



魚雷

供給兵器、彈藥、糧用或連絡通信用的。

四 一如人意的魚雷

「水雷分爲魚形水雷和機械水雷二種，魚形水雷簡稱爲『魚雷』，機械水雷簡稱爲『機雷』，都是海上戰爭破壞的魔王。

「魚雷和大砲不同，牠是以自身的發動力在水中進行的。從發射管移入水裏以後，就能照預定的方向在一定的深度中向前進行，一如人意。魚雷前進的距離也可以任意決定，使牠到規定距離的盡頭時浮上水面。

「推進魚雷的發動機是怎樣的呢？在以前，是利用氣室內壓縮空氣的膨脹力來發動的，現在已經進步到利用空氣點燃發動機內的油，將水吹入至燃着的火焰中，造成蒸氣，以蒸氣的力運轉發動機了。過去魚雷前進的距離祇有二、三千米，但現在已增加至三萬米。

「在主力艦或潛水艦中，魚雷是從水中發射管發射出去的，至于較小的巡洋艦或驅逐艦，發射管卻裝在甲板上。此外在飛機上也可以發射魚雷，不過必須從二三十米的低空投下去，如果由高空投下，魚雷至水面就要毀壞。」

「魚雷的攻擊目標當然是敵艦，因此牠必須具有足以突破艦體的爆發能力，通常在牠的頭部中都裝着二百仟克以上的爆炸藥。關於魚雷，你如果要知道得詳細些，可以去問A君。」

五 埋伏在水中的機雷

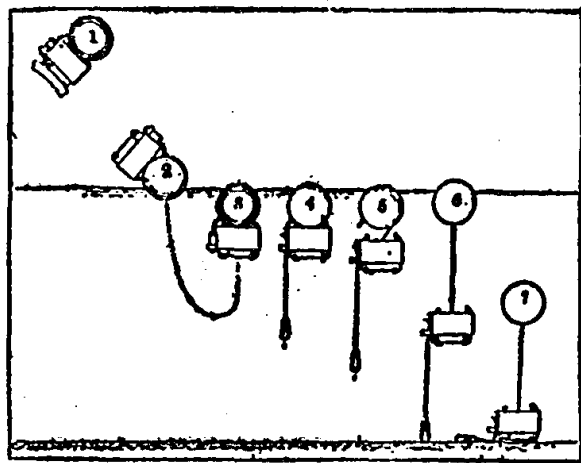
「現在再說機雷。機雷的外形，是一個球形的大罐，裏面裝置炸藥，下端繫錘，浮在水



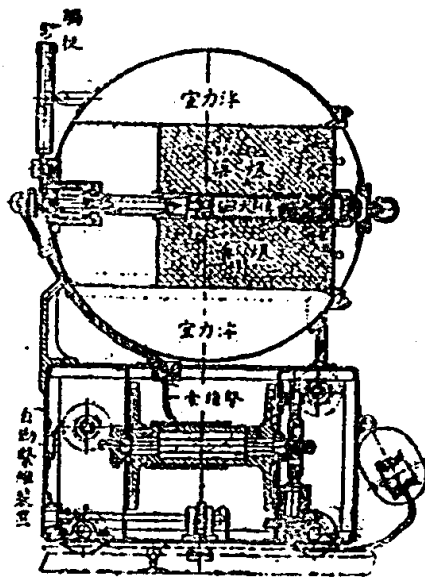
飛機投擲魚雷

炸。有的裝置着擺似的東西，若軍艦觸到了牠，也會引起爆炸。有的是用手鎗機鈕似的裝置來爆發的，有的在機雷外側裝着角，角中有放着藥品的玻璃管；軍艦若碰到了牠的角，玻璃管就會破裂，同時其中的藥品流入到電池裏，引起了爆發作用。

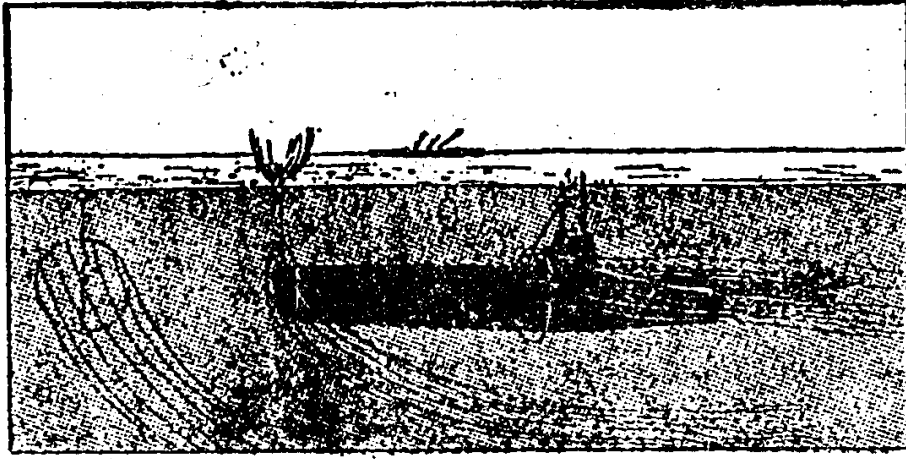
「機雷雖然浮在一定的場所，不能隨意移動，但牠的破壞力卻並不弱于砲火，如果



上機雷的自動發程
序 下機雷解剖圖



中軍艦與牠觸碰的時候，就會發出巨大的聲音，把艦體炸毀。
「引起機雷爆發作用的裝置法很多，有的在罐中放着乾電池，軍艦碰到時，電路一通，就引起爆



用牠扼住潛水艦的通路，常有極大的效果。

六 潛水艦的對頭——防潛網和爆雷

「要制伏潛水艦是很不容易的，但因為牠的破壞力極大，各國的軍事學者不得不努力想各種方法去制服牠。

「第一種方法是使用防潛網。防潛網由鐵條編成，設置在潛水艦的通路上。潛水艦駛來時，網就把艦體前部裹住，使艦體的重量失卻平衡，沈於海底，終因水壓而被破壞。有的在張網的浮物裏裝着爆炸藥，艦觸網時，浮物就會自動跌落，與艦身相觸而爆發更有在網的各處裝機雷的。

防 潛 網

稱爲平頭彈。

「第二種方法是用特製的砲彈射擊，這種砲彈

「可惜這二種方法在潛水艦逃遁的時候，都沒有追擊的能力，這是一個大缺點。補救這個缺點的是爆雷。爆雷的圓筒狀罐內裝着爆炸藥，能潛入海中，追擊潛水艦；利用水壓的作用把潛水艦炸毀。今天被我們擊沈的潛水艦，就是吃了爆雷的虧。

七 掃海

「船艦通過敷設機雷的海面是一件很危險的事，因此若預先偵知敵方的海面上有機雷敷設着，就必須用二隻吃水較淺的掃海艦把那些機雷掃除。每隻掃海艦的一端縛着掃海索，向預定的海面並行駛去；同時掃海索就在兩艦之間的海面下把敷設在那裏的機雷一一曳住了帶向前方。因為機雷浮在水中時，下端有索與沈在海底的錨連繫着；因此若掃海索橫掃過



掃海

去，就正好和這條索子相交，所以很容易掃除。

「不過這件事在進行的時候當然並不像我所說的那樣省力。通常敵方對於這件事當然不能坐視，他們這時將盡力設法阻止這件事的進行，換句話說，他們對這兩隻掃海艦會施以很厲害的攻擊的。因此掃海艦一面固然在進行掃海工作，一面還浴着敵方的砲火哩。」

「戰爭的兵器真是層出不窮在今日，一種不會被掃海索掃除的新式機雷也已經製造成功了。」

八 海上大戰

風雖然息了，浪還很大。乙國的三萬八千噸的主力艦兼旗艦，也不免因險惡的波浪一上一下地顛簸起來。向着白茫茫的東方放射着純金色光輝的艦首大國徽，一會兒隱沒在隆起的波浪中，一會兒又被波浪高高托起。海水不時從錨索的二個洞中像鼻涕那

樣的流出來。

參謀官K讀着剛從無線電室壓縮空氣管送來的電報：

「第一航空戰隊的航空母艦B號昨晚突然失蹤……」

這個消失幾乎把正在焦慮着的總司令官C屏住了呼吸。他忽然像要暴跳起來，忽然又勉強鎮定了內心的苦悶；但嘴裏卻終於忍不住叫了出來：

「罷了，罷了。出征菲律賓的空軍至今還不見回來相援，這裏又喪失了B號母艦。」

參謀官K又在讀另一個電報了：「LN-103號偵察機報告：敵戰艦十八艘在五五三地點，針路西北，單縱陣。伴有薩拉陀加型航空母艦七艘。巡洋艦十四艘在單縱陣西方十海里，針路北北西，二列縱陣……」

距主力艦隊五千米右方的右方，乙國第一航空戰隊A號和C號二艦，第二航空戰隊D號、E號、F號三艦終於並列成一線出發了。一等到旗艦發下信號，各艦都將滿裝在甲板上的戰鬥機逐架飛出，每九架列成一隊，把機首轉向東方拂曉的天空。總數約有一百五

十架。

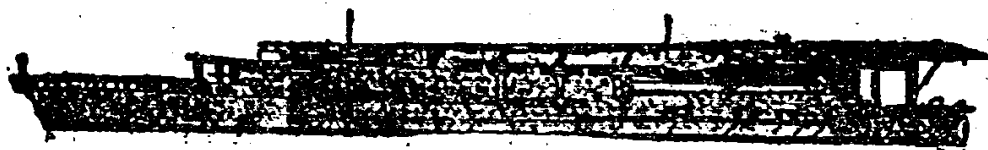
「敵方的戰鬥機不下二百架，就算我方的飛機能一架抵消一架，敵方也多出五十架！」總司令官C一壁眺望着飛向遠處的蝗羣似的飛機，一壁焦急地想，「無論如何，制空權總被敵軍攫奪了！」

這時候甲國的偵察機陸續飛至乙國艦隊的上空，高高的回旋了一周而去。同時乙國的偵察機也交換着出發，時時將敵情報告旗艦。每次接到報告，參謀官K總把雙方的位置、陣形、戰鬥狀況寫在海圖上，給參謀長和司令官看。

在東方水平線上的雲霞由金色變成紫色，天空熹微地亮了起來的時候，隱約地有春雷似的砲聲從太平洋一端响到另一端，叩擊着戰士們的心弦。

「巡洋艦隊砲戰開始了！」參謀官K大聲的報告着：「是三萬

日本航
空母艦
龍驤號



九千米敵軍主力艦隊：巡洋艦，三萬九千米。」

剛剛報告完畢，另一參謀官跑到甲板上去探望時，只聽得一陣震耳欲聾的聲音，接着看見在旗艦前方千米左右的海面上天翻地覆地出現了十多支船檣般高的大水柱。

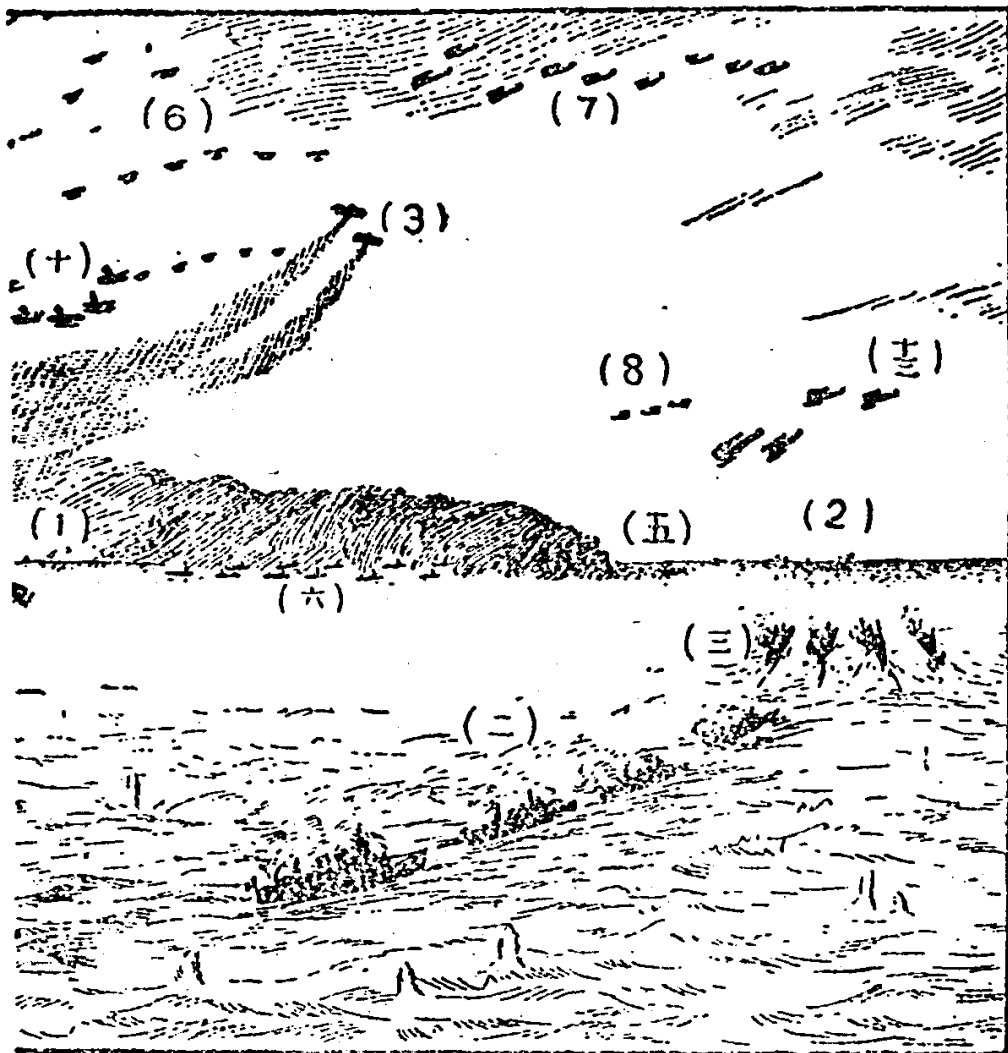
東方的天空已經散盡了曉霧，空中戰果然以甲國海軍的大勝利而閉幕了。獲得制空權的甲國海軍，這時候更在太平洋的怒濤上活躍起來。

「長官，現在是縮短距離的時候了。」參謀長吃完了早飯，走到艦橋上對G大將這樣說，「此刻連各艦的水上偵察機也看不到一架了。」

不久以後，甲國的主力艦隊就取總攻擊的姿勢以最高的速率向西挺進。參謀官W不時報告着彼此艦隊的距離。

「四萬五千米。」

「三萬九千米。」

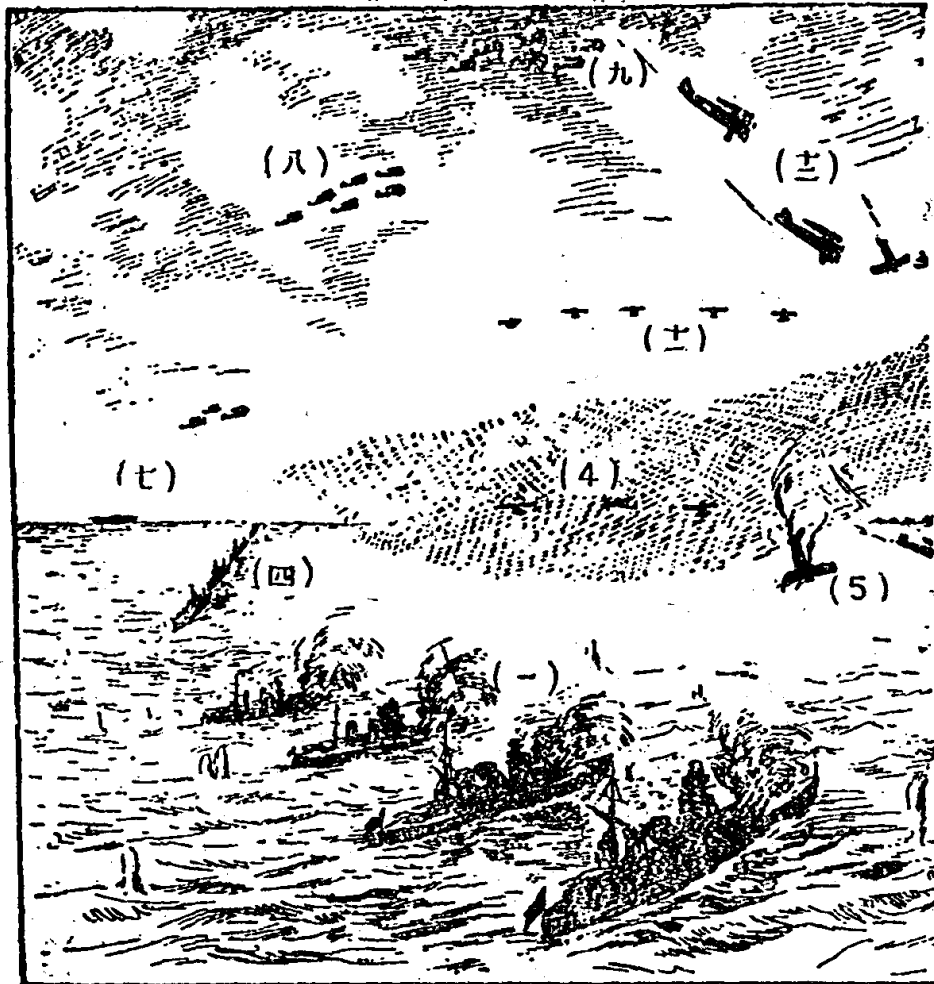


海戰圖說明

兩軍艦隊在砲程距離內相見，全軍鎗銳畢集，雙方勝敗，在此一戰。

甲方部隊

(一) 主力艦第一隊，轉向逃避敵方從烟幕中突出的投雷機。(二) 與主力艦隊協力攻敵方萬噸巡洋艦隊。(三) 搜索敵人的小艦艇。(四) 主力艦第二隊，擔任警戒後方的輕巡洋艦隊。(五) 展張烟幕隱蔽我艦隊的驅逐機隊。(六) 向敵主力艦隊肉搏的水雷戰隊。(七) 航空母艦。(八) 由母



艦出發的飛機隊。(九)窺視中的戰鬪機隊。(十)向敵主力攻擊的攻擊機隊。(十一)攻擊敵方投雷機的戰鬪機。(十二)施行混亂空中戰鬪的戰鬪機隊。(十三)另一偵察機隊。

乙方部隊

(一)現於海平面上的主力艦隊。(二)水雷戰隊。(三)掩護投雷機的烟幕。(四)藉烟幕隱蔽的投雷機。(五)被擊落的投雷機。(六)向我方主力艦攻擊的飛機。(七)戰鬪機隊。(八)警戒前路的偵察機隊。

因為乙國艦隊還想孤注一擲的緣故，所以也正向東方挺進着，雙方的戰鬥距離短縮得非常迅速。

「三萬四千米——」

G大將發出了號令，長身的大砲開始對敵艦方向抬起頭來

這時候，太平洋的上空已被甲國偵察機隊霸佔了去；它們多數放棄了偵察敵情的任務，把全力傾注在觀察着彈距離和方向，以及施放烟幕的二項工作上。乙國的艦隊已變成一羣盲目的老虎，凶猛是不待說的，但可惜被烟幕迷住了兩眼，無法窺得敵艦的行動。本來如果有偵察機的話，未嘗不能打破這重困難，但是這種偵察機，他們已經一架也沒有了。

甲國的旗艦發出「開始射擊！」的信號時，乙國的艦隊終於遭遇了悲慘的命運。他們在起初雖也有砲彈射擊出來，但這好比是瞎子的拳頭，命中甲國的戰艦極少；同時甲國戰艦上的砲彈卻正像演習時射擊固定的目標一樣。

「這樣的戰鬥實在太殘酷了！——中止射擊，勸告敵軍投降如何？」H參謀長露出得意的微笑，向G大將這麼說。

第十章

未來的兵器

一 無線電操縱

「未來的戰爭不需要兵士，祇要把電氣室裏的開關那末一撥，就決定了勝負。」這是英國弗拉少將的話。

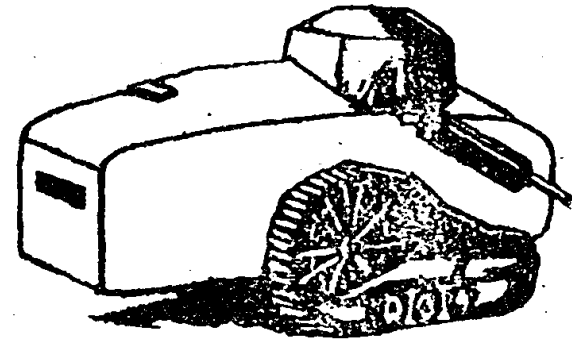
這句話是什麼意思呢？原來在未來的戰爭上，聰明的人類將可以用無線電波來操縱在遠處的飛機、軍艦等戰鬥器了。這一種用無線電操縱戰鬥器的方法，已逐步經過實驗得到良好的結果。日本昭和五年在日比谷舉辦的無線電展覽會中曾公開演習過這種方法，但演習的僅止于海軍操縱無線電以實彈射擊船艦，用無線電操縱飛機的方法卻不曾公開表演過。不過到必要的時候，日本要做到這一步也似乎並不難。

現在且丟開海上戰爭不管，來說將來的陸戰。在將來的陸

戰上，我們一定可以看到下述的情形：參戰雙方用無人的戰車、飛機在空中、地上橫衝直撞，以機械與機械的鬭爭來解決雙方的勝負。

由于機械工業的急激發達和無線電研究可驚的進步，弗拉少將的夢想終有一天會實現的。至少，部分的，以無線電操縱的兵器的活躍，今日已有相當把握了。

二 打開衝鋒路徑的戰車



上面所說的，到底是怎麼一回事呢？這裏需要較詳細的敘述。原來在未來的戰爭上，陣地的鞏固將出於我們的預料以外，塹壕前方布置鐵絲網或沙袋等的方法，也將遠較今日為進步。因此在戰爭到了最後一步步兵衝鋒的時候，要把那些鞏固的無線電操縱的戰車障礙物打開，闢一條前進的路，實在非常困難。

這個困難，就可以用無線電操縱的戰車來打破。

牠當一輛無人的戰車向前猛進時，這些鞏固的障礙物勢必紛紛瓦解，同時衝鋒的步兵就不愁「行路難」了。

三 用無線電操縱的飛機隊

世界各列強的航空隊中，今日已有「無線電操縱飛機隊」的組織；當然囉，這些無線電操縱飛機隊是準備在未來的戰爭上耀武揚威的。原來每架至少需要一人操縱的普通飛機雖然有自由行動和臨機應變的長處，但決不能一如指揮官的意見來行動。試想每架飛機若不能接受指揮官的指揮，這一點在戰鬥上該多麼不便？

無線電操縱的飛機，其特長就在這裏。這種飛機隊，祇有其中一架是基本飛機（是小型的戰鬥機），裏面乘着隊長；其餘的都無須用人去操縱。因為隊長所乘基本飛機的座席旁邊裝置着幾個有電鈕（Button）的送信器，有了這個，就可以用隊長的一雙手代替無數的操縱者了。

出動——十幾架無人的大型爆擊機一齊飛昇至上空。不待說，那些爆擊機上都裝滿着爆炸彈。這時候最後離開陸地的是隊長的小型飛機。隊長的手指很靈敏地按着座旁送信器的電鈕，使前方的飛機或左或右或上的一齊旋轉着機身。

上昇又上昇，一會兒爆擊機隊就在雲端裏消失了蹤跡。牠們上昇的高度達二萬米，已在真空狀態中，卻能保持着最困難的安定。這樣的高空普通人操縱的飛機無論如何是不能上去的，因此，那些轟炸機決不致受到敵方戰鬥機的攻擊。同時隊長的小型戰鬥機卻在較低的空中追隨着。

四 砲兵指揮官的寶貝

我們在上面曾經說過，砲兵的觀測是需要偵察機幫助的。因此如果指揮官在偵察機上裝置了一個無線電送信器，讓他在偵察到確切的目標物以後，立刻利用他座旁的寶貝把電波傳到後方陣地裝置着無線電的大砲上，使大砲的瞄準機不時對準移動着

的目標物，大砲的威力不是將更增加嗎？

不過關於這一點，今日地上觀測所的指揮官也己能常常坐了飛機去偵察，並且能隨時用無線電使後方的大砲作自動的瞄準了。

這個方法若用在長距離砲上，那末長距離砲的威力也將更大。

五 突然殺到的大羣戰車

用戰車參加主力戰時的戰法，不外使這些大羣的魔王向敵方作正面衝突。這時若用無線電操縱戰車的行動，當然較過去的戰法更爲痛快。

近年攻擊陣地的戰車是一天比一天擴大了。未來大戰時出現的，恐怕會有四百噸、五百噸或一千噸那樣的「陸上大戰艦」，不說牠們是陸上大戰艦，還不如稱做「移動的山」更爲確當！祇要後方的指揮官隨時按着電鈕，這些無人的戰車就會一面放砲一面向敵陣前進。敵軍對於這些突然殺到的大羣魔王，恐怕一定會慌得連逃也來不及吧。

六 操縱的原理

說到無線電操縱的方法，也許有人會作這樣的猜想：那些汽車或飛機的動力大概是由無線電供給的。假使果然能這樣，那末飛機或戰車就不需要汽油、狄塞爾油以及別的燃料。其實，像這樣的劃時代的大發明今日還不能做到。

原來所謂無線電操縱祇是放送電波以代替操縱人的手或脚，去做點燃發動機或將舵把住的工作。

讀者有一架無線電收音機嗎？有了這個，就很容易明白無線電操縱法的原理。我們從收音機上所聽到的音，是播音機的電波把播音時的音波振動帶到收音機上。讓收音機的受音器再把牠傳到我們的耳朵裏，因此我們纔能聽到聲音。如果把受音器除去，代入能夠感應音波振動的棒，這時候我們就可以看到一條振動着的棒。假使播音方面並不播音而祇播電波，則電波的振動也可以在收音者的棒上看到。

這種振動着的棒把飛機或戰車中所裝置的電池兩極一會兒相合一會兒相離的活動着。電池的兩極離開時，電流就會間斷；現在若從送信器上送出一個振動，使對方的棒因這個振動而連合電池兩極，則電流一通，在那裏裝置着的白金線就立刻發出火花，這火花點燃了汽車，於是發動機就「活」了。

應用這個原理，再把操縱方面和被操縱方面的裝置使之複雜一些，那末不但是點燃發動機，連停止哩，轉換方向哩，都可辦到。

七 殺人的超音波

呀，可驚的新兵器殺人音波！會殺人的光線也許大家都已聽到過，至於這個新兵器的大名，讀者大概還很生疎吧？

這是一位歐戰時尙未登場的未來戰士。

這種兵器最初製造的是那一國？不知道！現在那個國家在製造？也不知道！這個「不

知道」是不能責怪編者的，因為這原是絕對秘密的一件事。現在保守秘密，到戰爭時突然出現，這是每一種新兵器的癖性。

那末這一種殺人音波是從哪樣的原理產生出來的呢？這個著者是知道的，現在就不妨來談談。

音波中有聽不到的音波，這在第三章中已經說到過。但不僅是聽不到的音波，就是聽得到的音波也能殺人。極大的音響往往會把人殺死的。例如突然爆發的雷聲，聽到牠的成人即使不觸電，也會因受驚嚇以致死去，小孩是不消說了。歐洲曾有一位著名的聲樂家，有一次，當他發出某種特別的聲音時，桌上的茶杯竟被震破。總之，音響是一種振動的波，這種波能通過人耳的鼓膜，直接與中樞神經相接觸，如果聲音極大，中樞神經受到的衝擊當然也極大，結果腦部就像受到棍棒一記猛烈的打擊一樣。

所謂音的大小是指音的「量」，與音波的長短沒有關係。在很大的聲音裏有長波和短波，在很小的聲音裏長波和短波也都有存在，同時，無論是長波或短波都有音的大

小。所以在聽不到的音波裏，未嘗沒有極大的音。

假使把極大的聽不到的音用無線電放送出去，那末耳朵雖然沒有聽到，裏面的鼓膜卻已破了；這件事對於人腦的衝擊與催命的雷聲沒有什麼不同。因此若用人工造出這樣的音波來，就成爲殺人音波。

但在另一方面，我們又可以明白極端的高音波（便是超短波的聽不到音波）其自身足以破壞人腦的組織。

這麼着，製造殺人音波實在是一件極容易的事。今日的科學已能夠把普通的音變成聽不到的音波，因此若再作進一步的研究，殺人的超音波就可以等着看牠製造成功。

八 超音波的攻擊

現在，讓我們把蘇聯當做假想的敵人，假定中蘇雙方的軍隊相持在某處地方，正是主力戰將發生的前一刻鐘

兩軍在前線充滿了死一樣的靜寂，大家屏住了聲息，等待着指揮官的攻擊令。一大片暗雲低低地垂下來，快要與戰場相銜接了。

說時遲，那時快，突然在敵軍的陣營發生了變化。幾萬個前線的敵兵不知怎麼一來都像患了癩癩病似的戰慄着，終於發出了一陣鴨子叫似的狂笑，在笑聲裏蘊藏無限的淒愴。

這時候，我軍陣營內的科學戰爭隊司令部裏那位司令官××中將正對着一個不可思議的無線電送話器（Microphone）講着話；他在講着什麼話呢？如果編者說是他在背誦一段小說，讀者怕會不相信吧？但是，天啊，他真的在背誦着一段小說呢！這背誦的聲音傳到他面前的送話器上，就變成了絕對聽不到的音，放射在敵軍的陣地上也許是××中將背誦的文句是太悲傷了，竟使對方的敵軍聽了現出像要痛哭的樣子。不久，我方的砲兵陣地轟隆轟隆的放了二三發砲彈。啊呀，你看：那些敵兵不是真的瘋了嗎？他們一齊恐怖地狂叫着，紛紛跳出了塹壕，亂七八糟的向後方逃去了。

其實，那裏是××中將的文句引起了他們的悲傷！他所背誦的文句是極能使人開心的。那些敵兵發瘋的原因，無非是在聽不到的音波破壞了他們腦的組織，與文句的性質可說毫無關係。當時若放射的音波再強烈一些，他們豈但是發瘋，簡直立刻會死在戰場上！至于那些吃了小頭苦的敵兵，大概一年之後，瘋狂病也可以痊癒了。

九 死 光

「死光」這個名稱，實在不很妥當。因為這種東西不一定是光線，有時候實在是電波；而且牠非但能殺人，對於任何物體都有極大的破壞力。不過這名詞現在既被大家用慣了，我們也就照例用下去吧。

死光的破壞力究竟強大到如何程度呢？原來牠的破壞力比人類過去所經驗過的一切大自然的威脅——地震、火山爆發、海嘯等還強大，凡是死光放射到的地方，地球上無論那種物質（鋼鐵也好，玻璃也好，混凝土也好，磚石也好）都會紛紛碎裂，化成灰塵。

(本章的題目銅版就示明這理想死光的破壞力)

這一種死光現在還不過是理想的兵器。但科學的進步是無可限量的，說不定在最近的就曾被某國製造成功；因為現在世界各國，都在拚命研究着牠的製造法。

死光雖然是未來的兵器，可是牠的起源卻很早。在西曆紀元前二百十二年，羅馬大將馬爾塞斯曾利用當時數學大家阿基米得所設計的大鏡子，集中了太陽的光線，把牠反射至遠方敵軍的戰船上，使之引起火災。這是最早的死光。

十 利用光線的死光

光線能使物質發熱；若用一片小透鏡集中了太陽的光線透射在紙上，可以把紙燒毀。當時阿基米得所應用的就是這個原理。因此如果用很大的透鏡來做這件事，連木炭也不難使之燃燒起來。

又如果用強力的光源以透鏡集中牠的光於一點，則即使是在距離較遠的地方，也

可以發生高熱，使那裏的火藥爆發，引起火災。

現在世界上最大的探照燈有二十億燭光。因此若把幾個這樣大的探照燈放在一處，作為強力的光源，那末用透鏡把牠們新發的光集成一小束光線，再把這束光線放射出去，就具有數千度的高熱。像這樣的光線就是所謂「死光」。

不過要實現這件事是需要非常廣大的設備的；而且即使造成了這種死光，在軍事上應用起來，牠的有效距離也不免過小，不能發揮我們理想的威力。

十一 利用電波的死光

電波有誘發電流傳至金屬品的性質；電流能夠發熱，同時又能發出火花。過去飛艇常常失事的原因就在于飛艇動搖或溫度關係致其中由金屬造成的某部份發出了裂痕，于是由電波作用所發生的火花爆發起來，結果造成了好幾次慘劇。

電波對於有電力裝置的東西，其誘發電流的力量更大。因此若用這樣的電波去爆

炸汽車、飛機等具有發電機的機關，未必是不可能的。

不過這一種死光的有效距離也太小。假如把電力的消費量和效力比較起來，雙方實在差得太多了。

十一 用紫外線放射高壓電流

紫外線是看不到光線的一種，和電流相同；這種光線也有傳導電流的性質。因此如果以高壓的電力通過紫外線，把牠放射在目的物上，這目的物就像遭受電擊一樣，完全被其破壞。

平時我們若觸碰到通着高壓電力的電線，立刻就會死去，這就是「觸電」。這樣的電流不但能殺傷人畜，且能發生火花和高度的熱，引起爆發或火災。本節所說的死光就是用人看不見的紫外線來代替看得見的電線，把高壓電流放送出去，使敵方遭受電擊的電流。但這件事也還沒有實現。

十三 宇宙射線的發見

醫生治病時所使用的從鐳器放射出來的X射線（即X光）或從鐳放射出來的Y射線都有透射不透明物質的能力，這一點，讀者大概已經知道了吧？這些光線不但能夠幫助治病，而且對於人體或其他物質還有某種作用；假使光線很強，更能把物質破壞。若用手直接與鐳相觸，立刻會把手燒傷；即使不去觸牠，把人身長期照射在牠的放射線下面，身體的細胞組織也會被牠破壞，以致喪失生命。因此若能把這種東西當作死光使用，其破壞的能力恐尤較他種死光強大。可惜世界上鐳的產量極少，不能在軍事上大量利用。

但科學者現在已發見了一種比鐳的Y射線更強的放射線，這就是名稱很神祕的「宇宙射線」。

宇宙射線是從大宇宙空間發射到地球上來的光線之一種，據說能夠透射十多米

厚的鋁板。如果這種光線也可以像紅外線、紫外線似的以人工來發生，把牠變成光線的小束，隨意放射；那末被牠放射到的東西恐怕會立刻都成爲劫灰。

啊，宇宙射線的破壞力真是太可怕了！

某國的科學者說：「假使這樣的死光一旦出現，也許人類因爲過度的恐怖的緣故，會把戰爭這件事打消，也未可知。」

讀者，你想他的話可以相信嗎？

民國廿六年六月初版發行
民國廿六年七月再版發行

實價國幣六角

(外埠酌加寄費)

70

開明少年叢書
“少年科學未來戰”

有者作權不翻印

譯述者 劉振漢

發行者 章錫琛
上海福州路開明書店

印刷者 開明書店

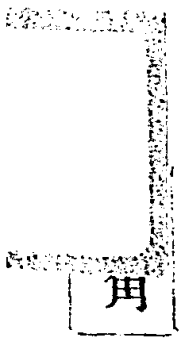
總發行所 上海福州路七〇二五八號 開明書店

分發行所 廣州惠愛東路 開明書店分店
南京太平路 漢口青年路
北平楊梅竹斜街 武昌胡林翼路
長沙南陽街

本書已照著作權法呈請內政部註冊

57

27



83 · 62