



科学史话

吕超寺
鵬立 易
博 雁 雁
译 史 著

科
學
戰
爭

寺島征史著
趙立雲譯
呂鵬搏

商務印書館發行

中華民國二十五年二月初版
中華民國二十七年五月四版

(32761)

科學戰爭一冊

每冊實價國幣叁角

外埠酌加運費匯費

版權所
翻印必究

原著者 寺島 枉史

譯述者 趙立雲 呂鵬搏

發行人 王雲五
長沙南正路

印刷所 商務印書館
長沙南正路

發行所 商務印書館
各埠

(本書校對者章德宣)

增
益
新
知

賀
國
先



說明

大凡是那一國人著的書，多半是偏於那一國，把本國的長處多說些，這也是通例。大約一半是他對於本國的情形，比較外人更外明瞭些；還有一半，是宣傳作用，藉此可以鼓勵國民，誇張外人。這部書的原著，是日本人，自然也是這樣。鄙人譯這部書，煞費斟酌，遇到他誇過甚處，酌量刪去；但是他的實在長處，以及他所發明的兵器，皆一一照原文譯出，存其真義。孫子有云：『知彼知己，百戰百勝。』人家勝過我們的地方，我們要曉得；我們不如人家的地方，我們也要曉得；還要設法，把我們所以不如人的地方，求其怎樣的如人，這纔是根本辦法。說到科學一方面，日本比較歐、美各國是最晚的。雖然科學兵器，各國皆有特長；但是最發達的，要首推德國；其次纔說到英、美、法、意諸國。日本是學於歐、美的；但是他能得其神髓，推陳出新，另外又化出一種來，這是他的特點。彼之所以強盛者在此，我們不

可不知；這部書中也講到這一點。我中國與日本同是黃種，而且地大物博，憑藉較厚，果能發憤自勵，豈不能與彼並駕齊驅？是編敘述各種科學兵器，原是採擇各國的特長，不過原著者是日本人，敘述他本國的發明獨多，不免有偏於本國之見。我國讀是編者，藉此也可知到他國內情形，更外詳細些，用特說明。

序

大抵鼓勵民衆之道。莊言不如說部。法語不及叢談。其立言也淺。其入人也深。啓發人之性靈。激發人之志氣。導人入於正軌。勉人成爲眞才。若出於不自覺者。日本近出『未來之科學戰爭』又名『新兵器の發明物語』出版後風行各處。無論軍界中人與非軍界中人。莫不喜讀此書。蓋欲使軍事教育普及全國。用意深遠。所載各種科學兵器。可分爲兩種。一係最近發明已經運用者。如德之比爾特礮。法之爆擊機。意之空中迴網。英之戰車。日之強韌特別鋼。其他如化學戰之籌備。俱屬非常厲害。所至莫當。一係現剛研究以備將來運用者。如幽靈飛機。陸地潛艇。人工雷機。雨電礮。燒夷彈。其他如光波音波電磁波等。尤屬神化莫測。駭人聽聞。此兩種科學兵器。俱關係重要。彼數大強國。皆孜孜研究。互相發明。互相仿效。更互相比較。以此爲爭霸之大計劃者也。獨我中國知之者尙鮮。故此書於我國一般普通民衆。需要尤爲急切。茲值外侮憑凌。凡有血氣。莫不痛憤。嗚呼。此豈一時之氣憤所

能補救哉。凡事必先有預備。而後始克有辦法。我國人平日於國防上。素未關懷。一旦發生戰事。安克有濟。着着退讓。實逼處此。言之痛心。試觀列強對於科學兵器。異常重視。某國有一新發明。其他數強國。卽羣起而仿效之。否則。必另發明一種以抵禦之。不如是不敢自安。其用心有如此者。夫以我國人之聰明材力論。並不次於人。而何以受人之欺侮哉。其故可以思矣。日本一島國耳。從前委靡情形。亦與中國同。自變法後。國勢遂臻臻日上。列於五大強國之一。彼能是而我何爲不能是。此吾人所當引爲自責者也。是竊日人又自述發憤刻苦。自博士以至於兵士。各人皆有發明。以貢獻祖國之用。足見人人皆可爲豪傑。其立國精神。尤可爲我國人法。另有幾種祕製。如減少飛行船之爆裂。增大毒氣彈之發揮性。以及製鋼製合金等。法雖無多。均堪寶貴。古人云。他山之石。可以攻玉。用特譯出。其亦鼓勵我國民衆之一道乎。曠覽神州。陸沈滋懼。不求科學。何以圖存。不有戰備。何以立國。是書包括現在及將來科學兵器之籌備。因定名爲科學戰爭。海內君子。幸垂教焉。

原序

記得鄙人年少時，曾讀過許多痛快叢談；有一部叫做『海底戰艦』所寫的如戰車、飛機、潛水艇等，作種種縱橫活躍之談。這些新兵器，當時尙未有，到如今一一皆實現了。又法國漫畫家馬羅俾特氏，在歐戰前三十年，寫出一部精密的未來戰爭記，內有飛行船、毒氣、空雷等。當時亦尙未有，到世界大戰時，也都應用在實際上了。所以這兩部小說，皆很有價值。鄙人所寫的這一部書，如無人飛機，追趕飛機的礮彈，在水面或天空中馳騁的戰車，腐蝕大礮及鐵甲的細菌等，都是奇想天外，又非從前小說家漫畫家所想像得到的。確也不是杜撰，這是現在的各科學家，正在祕密中研究，以備將來戰爭上應用的各種兵器。戰爭這一件事，是自人類以來就有的；不過現在更緊急些。而且是一方面籌備怎樣的作戰，一方面又籌備怎樣的防禦。譬如有了刀劍，隨後就有楯的遮護。有了爆裂的榴彈，隨後就

有洋灰鐵筋的建築。有了毒氣，隨後就有防毒面具。再進一步說，飛機來襲擊，就發明高射砲；要躲避高射砲的威力，飛機在空中布起烟幃來；於是對方又不得不發明消滅烟幃的器械。這不過是幾個例子，類此者還多哩。總之，國家對於這件事，是極關重要的，一定要有相當的準備。這些新兵器，不是一時所能做出，也不是一兩個人的聰明所能想到。是要全國一心，在平日無事時，努力研究起來，國家一旦有事，纔可以收效果哩。鄙人留心此事有年，把各國特優的科學兵器，凡是最近的新發明，以及現在祕密籌備的種種計劃，收羅輯成一卷，自負是很有價值，而且是很有趣味的。所望我國人於茶餘酒後，作爲消遣，於軍事上的知識，不無稍有補益，這就是著作人貢獻於社會的誠意。

原著人日本寺島枉史序

目錄

第一篇 世界上的戰爭將來能沒有嗎……………一

一 由肉搏進而為科學戰……………一

二 科學兵器的材料……………三

三 現在是理化兵器的時代……………四

四 電的威力……………六

五 到打仗纔拿出祕密來……………七

第二篇 飛機是戰爭上最重要的東西……………一〇

一 航空的起點……………一〇

二 比鳥飛還要自然些……………一一

三 萬里長途的飛行……………一二

四 成層圈的飛行……………一三

五 半空中單騎對戰……………一五

第三篇 幽靈飛機 科學的奧妙……………一七

一 幽靈飛機(一)……………一七

二 幽靈飛機(二)……………一八

三 幽靈飛機(三)……………一九

四 無聲飛機……………二〇

五 在雲彩上偵察敵情……………二一

六 在霞浦的上空攝照名古屋……………二二

| | | |
|------------------------------------|-------------|----|
| 七 | 減少飛行船的爆裂 | 二四 |
| 八 | 空中給油的妙術 | 二五 |
| 第四篇 空中戰事究竟發達到什麼地步呢 ……………二一七 | | |
| 一 | 大礮由半空飛來 | 二七 |
| 二 | 飛行天空的戰車 | 二八 |
| 三 | 鋼鐵武裝飛機 | 二九 |
| 四 | 人工的雷機雨 | 三〇 |
| 第五篇 破除煙霧黑暗的發明 ……………二二一 | | |
| 一 | 消滅煙霧的器械 | 三二 |
| 二 | 窺察黑暗的器械 | 三三 |
| 三 | 遠距離的攝影同暗中攝影 | 三四 |

| | |
|----------------|----|
| 四 迷彩偽裝都沒用····· | 三五 |
| 五 飛行黑夜也安全····· | 三六 |

第六篇 防空是國防上重要的問題·····二二八

| | |
|-----------------|----|
| 一 高射礮(一)····· | 三八 |
| 二 高射礮(二)····· | 三九 |
| 三 環層彈····· | 四〇 |
| 四 用照空燈協助····· | 四一 |
| 五 還有聽音機的妙用····· | 四二 |
| 六 高射機關鎗和礮····· | 四三 |
| 七 空中迴網····· | 四五 |

第七篇 戰車真是一種怪物·····四七

| | | |
|-------------------------|--------------|----|
| 一 | 科學精粹集合成的尖銳兵器 | 四七 |
| 二 | 像松鼠似的特別輕戰車 | 四九 |
| 三 | 戰場上消滅步兵的形跡 | 五〇 |
| 四 | 像兩棲動物的戰車 | 五一 |
| 五 | 陸地潛艇 | 五三 |
| 六 | 飛躍戰車和毒氣戰車 | 五五 |
| 七 | 怎樣征服戰車的研究 | 五六 |
| 第八篇 軍隊的機械化與汽車的關係 | | |
| 一 | 裝甲汽車的任務 | 五九 |
| 二 | 汽車也能直接加入戰爭的 | 六〇 |
| 三 | 水陸並用的汽車 | 六一 |

四 無音一輪車……………六三

五 汽車的頂篷做飛機場……………六四

第九篇 音波光波電磁波的怪力……………六六

一 波是最有力量的兵器……………六六

二 殺人的光線同怪力線……………六八

三 傳真電影和傳真電報……………七〇

四 暗視器同聽不見的音波……………七一

五 用熱光音操縱的方法……………七二

六 前題……………七四

第十篇 有這樣出奇的大礮……………七六

一 德國的比爾特遠礮……………七六

| | | |
|---|----------------|----|
| 二 | 德國的巨型礮 | 七七 |
| 三 | 很厲害的小型大礮 | 七八 |
| 四 | 毒氣礮毒蛇毒蟲彈 | 七九 |
| 五 | 礮對於戰場更變的研究 | 八一 |
| 六 | 無音礮 | 八二 |
| 七 | 電礮 | 八三 |
| 八 | 羅開特礮 | 八四 |
| 九 | 幾種奇特的彈丸 | 八六 |
| | | |
| | 第十一篇 改良的小鎗同機關鎗 | 八九 |
| 一 | 由手動小鎗進步到自動小鎗 | 八九 |
| 二 | 老年的機關鎗和近代的機關鎗 | 九〇 |

三 德國的豆小鎗與日本的三八式……………九二

四 無音機關鎗……………九三

五 發烟的機鎗車……………九四

六 各兵士的苦心創造……………九五

第十二篇 毒氣戰是使用什麼東西呢……………九八

一 食鹽可變成毒品……………九八

二 肥料染料都能變成毒氣……………九九

三 毒氣彈的祕製……………一〇一

四 幾種最重要的毒氣……………一〇二

五 芥子氣是毒氣中的王……………一〇四

六 華府會議怎樣呢……………一〇六

| | | |
|---|----------------------|-----|
| 七 | 烟幃是什麼顏色好····· | 一〇七 |
| 八 | 毒烟與人工霧····· | 一〇八 |
| | 第十三篇 未來的毒氣戰和細菌戰····· | 一一〇 |
| 一 | 催眠的毒氣····· | 一一〇 |
| 二 | 毒氣發射礮····· | 一一一 |
| 三 | 比毒氣還可怕的細菌····· | 一一二 |
| 四 | 各種細菌兵器····· | 一一四 |
| 五 | 做奇襲用的細菌兵器····· | 一一五 |
| 六 | 蝕鐵的細菌····· | 一一六 |
| | 第十四篇 海戰上用的奇襲兵器····· | 一一九 |
| 一 | 運用隨意的魚雷····· | 一一九 |

- 二 潛藏水中的機雷……………一二〇
- 三 怎麼制服潛水艇呢……………一二一
- 四 封鎖的戰略……………一二三
- 五 軍艦總要自己製造……………一二五
- 六 無鉚釘的軍艦同不倒翁似的汽艇……………一二六

第十五篇 國家的工業怎麼樣呢……………一二八

- 一 用科學的力量來補助物質的缺乏……………一二八
- 二 自給自足的主意如何……………一二九
- 三 金屬和橡膠製品的銳進……………一三一
- 四 強韌特別鋼的優點……………一三二
- 五 高磁鋼同超然不變鋼……………一三四

| | | |
|---|---------------------------|-----|
| 六 | 比金剛石硬度稍軟的合金····· | 一三五 |
| 七 | 不產煤油的日本由頁岩層及煤塊裏化出煤油來····· | 一三六 |
| 八 | 又從稻米大豆以及野草木材裏皆化出煤油來····· | 一三九 |

科學戰爭

第一篇 世界上的戰爭將來能沒有嗎

一 由肉搏進而爲科學戰

德皇威廉第二，有一預言曰：『世界大戰，最近還要起一次。以科學眼光測之，下次大戰，只有幾天，或是幾十點鐘，就可解決。因爲一宣布開戰，立時就能發無線電，集合飛機，飛行船，潛水艇等，成爲一極大部隊，一齊出發。若是去打那沒有戰鬪準備的國家，在四十八聞之令人
悚然小時內，就可滅亡他。』

法國佛修元帥也說過：『以後的戰爭，不是肉搏，完全是科學戰。最後的勝負，即在科

學上的優劣。』

有國家者
聽聽

按以上二公所說，皆注重科學。雖說下次大戰，究竟是怎樣，未可斷言。但是將來一有戰事，各人皆要將所有的兵器，完全都搬出來打仗，這是一定無疑的。當此兼弱攻昧的時代，若是一個國家，沒有戰鬪的準備，無論在什麼時候，都可以亡國，這是當然的道理。所以各國都是急急忙忙的，製造兵器，擴充軍隊，振興實業，一刻不肯放鬆。也并不是歡喜打仗，實在是不得已而爲之。爲的是求國防充實，這是國家一件最重要的事情。

各國對於兵器的發明研究，真是特別熱心。因爲想到下次大戰，便是各人的生死關頭。預備打仗的第一事，就是充實國防；充實國防的第一事，就是製造科學上的新兵器。

精論

再說科學兵器的發明研究，於國家各種產業的發達，有聯帶的關係。譬如製出一種新科學兵器，在沒有用他打仗以前，也可用在工業上，所以對於國家產業一方面的利益，也是很大的。從這樣看來，科學兵器，雖然是爲打仗造的，可是實際上，成爲發達國家產業的根本了。這一點大家要仔細考究。

二 科學兵器的材料

俄羅斯要開闢西比利亞，造了許多載重汽車。他們駕着成千累萬的車輛，一面開着荒地，一面播着麥種。這些汽車，就是俄國紅軍一種最好的兵器，現在還是不斷的製造哩。俄國要交通各地，於是又造了許多飛機，往來飛行。他的地面極大，所以不得不多造的。在世界上，俄國要算是飛機最多的國家。這些飛機，實在說起來，完全是爲充實國防用的。

德國是化學工業最興盛的國家。所製造的氮氣 (Nitrogen) 氯氣 (Chlorine) 等，平時是做肥料染料的，出口甚多。可是一有戰事，這些原料，就都變成炸藥，或是毒氣了。

美國是世界出產煤油最多的國家。煤油的用處極廣，如交通機關及各項工業等，是非他不行的。可是一有戰事，美國就要取門羅主義，一絲一毫，也不讓他外走，一定全用在戰事上邊。由此就知到煤油在平時，是極普通的東西，到打仗時，立刻就變成兵器材料了。

再看各國對於化學中的賽璐珞 (Celluloid) 工業，是很盛旺的。平時用牠做玩物，或是做小人兒的模形，可是一有戰事，就完全做炸藥了。此外如棉花、膠皮，及做鍋用的鋁 (Aluminium) 等，都能變成兵器材料。許多打仗用的傢伙，不一定是僅限於打仗上用的。凡新研究出來的兵器材料，都是產業方面所用的重要材料。所以一方面展發產業，一方面研究兵器，這纔是國家根本的治法。

所見者遠

三 現在是理化兵器的時代

戰爭是自有人類以來就有的，戰爭上所用的兵器，就是戰爭上的主體。要想救人類因戰爭所發生的痛苦，還得有軍事上極好的發明纔行；就是誰有優良兵器，誰就能解決這個問題。不然，就是你天天講和平，也是沒有用處，雖然你不與人爭，但是人家要來侵略你的土地，攘奪你的主權，你就要怎樣呢？所以國家的戰鬪準備，一定是不可少的。全國的民衆，須要知到世界大勢，現今是什麼時代，應該用什麼兵器，兵器與國家有怎樣的關係，

空口談和
平確是空
話

這一種知識，是人人所當共有的。

無論在那個時代，兵器的進步，是隨着技術的進步并進的。上古時戰爭，不是舞棍子，就是擲石頭，自從有了鋼鐵發明，於是就造出刀槍劍戟以及弓矢等等，那戰爭就激烈了。及到了十三世紀，兵器上用到火藥，這戰爭的方法，就是一大變遷。一直到現今，火藥仍然在戰爭上，占着極重要的地位，繼續着發揮他那威力。到了十九世紀，因為有了煤的出產，海軍的編制，就大大的改革了。又因為鐵道發達，陸軍的威力，就無形的增加了。及到了煤油時代，軍隊也帶着機器的性質，飛機把平面的戰場，改變為立體的戰場了。這皆是世界上的戰爭大變局。現在是科學發達的時代，就是科學戰劇烈約時代。科學兵器，是用科學的精粹集成成的；離開科學，就不能製造兵器。一方面要應用物理，一方面還要應用化學，所以謂之為理化兵器的時代。最近又將到電的時代，你看無論什麼，都要拿電去試試，尤其是兵器，第一就要應用牠。

平面戰場
變成立體
戰場真是
奇談

四 電的威力

波是現在
最新學說

世人所說的電的時代，現在不過纔看見門路，他那真正威力，還得等着以後的研究。將來的戰爭，自然可以促進他的進步。現在正研究利用由電發出來的各種波——就是音波、光波、電磁波等。說起這些波來，又是學術上一種怪物。凡是光線，無論看得見看不見的，或是聽不着的聲音，以及種種的電磁波，已經都應用在兵器上邊了，並且效力是很大的。此外還有不見光線的通信機，無光的攝影機，無音通信機，有線電報，無線電報，有線電話，無線電話，傳真電報，傳真電影，光線電話等，都已應用到軍事方面了。至於用無線電的各種操縱法，以及電力射擊器，暗視器等，也都正在研究中。所說的這許多的波，現在大都在偵察，指揮，聯絡等方面。以後還要進一步研究，教他能做殺傷敵人的利器，能成爲殺人的光線，能成爲電礮等等，那纔算是成功哩。最後還要教這些波的科學，隨着別的科學，無限制的一同進步。

驚人之談

五 到打仗纔拿出祕密來

大佐就是
上校

日俄戰爭時，日本的巡洋艦信濃丸，有一天黎明，正在日本海游弋，忽然發見俄國的艦隊十幾隻，另外遠遠的還有十幾道煤烟，往天空裏冒。當時那艦長成川大佐，立刻給東鄉聯合隊司令官一個警報說：『看見敵人的軍艦了，要當心。』但是這個警報，是怎樣發出去的呢？按當時戰史說，是用那時候科學上最發達的無線電發出的。可是在那個時代，日本的科學家，不過只聽見傳說西洋有個馬可尼無線電的原理，絕沒有見過這件東西。所以在當時，也沒有人疑惑信濃丸，有能用無線電報的力量。究竟信濃丸所使用的無線電報機，是什麼樣的東西呢？不是馬可尼所發明的那種樣式，用的是日本海軍技師木村駿吉、同淺野博士兩人共同發明的一種無線電報機。與馬可尼的發明，毫無關係。俄國敗將羅傑托溫基中將，戰後對人說：『真奇怪，萬想不到日本的巡哨艦，有日本國產無線電報的裝置。』據此看來，就可知到在日本海大戰時，俄國並沒有提防日本巡哨艦，用無線

電發警報這件事，因為在未戰前早已調查過，日本在那時，還沒有利用馬可尼無線電的能力，萬不料日本有他的秘密。這就是日本所以戰勝俄國的一個大原因。

但是俄國當時爲什麼不就把信濃丸拿住，還讓他逃脫，去發無線電報呢？這個緣故，直到如今，還在悶葫蘆裏，沒有人識破。像以上所說，不過是個例子。秘密這件事，事先固不能預知，就是事後，還有許多秘密，一直到永遠，也沒有人知道。

這是的確有的事

歐戰勃發，聯合國那裏想到德國人的軍火，有這樣的厲害，摧堅折銳，勢不可當，合好幾國的力量，幾幾乎都抵擋不住，這是聯合國所料不到的。到了最緊急的時候，英國拿出四十八臺戰車來，把德國打了一個大敗仗，這又是德國所料不到的。可見各國有各國的秘密，外人是不得知的，一定要等到打仗纔拿出來。

飛機、戰車、軍艦等等的數目，各國都不肯實在說明，總有幾成隱瞞。像毒氣、燒夷彈等，是無需說得的，都在秘密裏造着哩。除去殺人的光線、幽靈飛機、電氣礮等以外，還不知到更有什麼奇奇怪怪的兵器造出來哩。總之，等到人家拿出可怕的東西來，我們纔作慌，去

編書的本
意提出

想法子抵制，那就來不及了；敗仗早已打下來了。所以我們要在平時，把發明科學兵器這件事，常常存在心裏，預備一旦有事，好拿出來就用。鄙人編這新書，就是這個用心，從種種方面，敘述新兵器的發明，和未來的科學戰爭，是要教全國人民，都知到世界大勢所趨，這科學兵器，實在是國家國防上的第一件大事。

第二篇 飛機是戰爭上最重要的東西

一 航空的起點

世界航空第一個發明的人，是德國李林塔氏。以前雖然有巴斯捏氏飛行論，斯特林古夫、耶羅氏模型飛機，威陰哈母氏航空學說，日本岩田平四郎飛翔篇等，這些都是學說，屬於理想上的；但實際上沒有達到空中飛行的地步。到了一八八九年，李林塔氏纔拿鳥類來分析，研究他的飛翔作用，著了一部『根據航空原理，研究鳥類飛翔』的書。他更將這理論，實地試驗起來，把他的兩隻手膀，架在翅膀的橫桿上，同他的兩隻腳在空中運動，一氣就飛了一百碼遠。從這樣的飛起頭，他不斷的研究，由此再進一步，就悟到創造發動機了。一八九六年，他試驗飛行時，不幸由五十尺的空中，陡然跌下，可惜這懷抱遠大的理

可見成功
是一件東西
是不易的

想家，而又能實行創造者，竟犧牲他自己了。

李林塔氏所遺下的這個難題，後來美國人賴特氏兄弟二人，繼續研究，纔將他完全解決。一九〇三年十二月，裝成有發動機的飛機，在基爾堞威的砂土上，向空中飛翔起，這纔算飛機第一次的成功。所以李林塔氏同賴特兄弟二人，都稱爲創造飛機的始祖。從前世人腦筋中，所幻想的空中飛行，至此竟能達到圓滿的目的了。

二 比鳥飛還要自然些

自飛機成功後，歐美各國繼續發明考究，臻臻日上，已顯出非常的進步。這時候睡在夢中的日本，被世界潮流衝動，也就鼓舞起來。國內的飛行協會及工廠等，設立了好多處，自行製造。對於各部份上的發明，也大有進步。例如飛機葉的最大飛揚力，航空機用的起動機，操縱上的補助葉，自動酸素供給的裝置，尤其是淺野式的合板，與特別強韌鋼二件，更外出色。差不多全國人的心思精力，都傾向在飛機上邊，急起直追歐美各國之後。這一

種英勇奮鬥的精神，真是不可及了。

大阪工業獎勵館 大阿原技師，是研究飛機的專家，對於空中旅行的安全，發明一種自動支定機。他看鳥在天空飛翔時，突然遇着暴風，他的翅子感覺風壓，在這未墜落以前，仍舊回復他那安定的位置。就是拿這個原理，來做機械的作用。所以遇着無論什麼暴風，這機體是決不會搖動的，只要把航空的針路，指着一定的方向，就能在大風中旋轉自如。在他發明以前，這自動安定機的裝置，各國已經有許多樣式，大半都未能完備，或是僅限於直線水平的飛行，尙未達到真正安定的目的。其中最通用的，是美國的斯比利式，但是考察他的重量，似乎覺得太大。大阿原技師所造的，只有二十磅上下，無論配合那一種飛機皆可，尤其是用在戰爭上，更是敏捷便利。

這一節是說飛得熱

三 萬里長途的飛行

飛機的飛揚力，在字數上計算，就真不能明白了嗎？這個是航空技術上一個大問題。

這一節是說飛得遠

像意大利的賴門堞氏，這樣有名的人，雖然繼續研究了很長久，到底也沒有成功。也就歇手了。後來還是日本友近普博士，把這個問題解決。他說：『飛機近地面的時候，單葉式翅子的飛揚力，因為受地面的影響，比在上層飛行時，飛揚力更大。所以翅子能殼往下方安置，還是儘力的靠下，他靠下多少，這飛揚力，也就隨着增大多少。』

再說：『翅子對風力的傾斜，在九度的場合，按翅子的寬度，自翅子的中心，到地面上三倍的時候，大約能增一成的飛揚力，五度的場合，能增二成。』有這種很明白的表示出來，這飛機的構造，因此也改變很多。瓦斯林能裝到一千二百加倫，(Gallon) 一加倫合中國四升餘。飛揚力的搭配，計算得很清楚的。就是萬里長途的大飛行，也沒有像以前那樣的擔心了。能把這飛揚力，計算得清清楚楚，這真就是航空界一大進步。

四 成層圈的飛行

飛機飛到成層圈裏，是很不容易的事，關於這樣的精深技藝，正是超拔人才所當研

成層圈大約在十萬米以上

究的。飛機要到成層圈裏飛行，先當研究幾件事：例如保溫啦，空氣補充啦，駕駛室的密閉啦，碳酸吸收啦，這些皆是很麻煩的事。現在皆已有法子解決，所最難的，就是速度表。飛機在空中飛行，全靠着這表指示他的速度。譬如普通飛行（在有限制的高空）這速度表指示是準確的。若是再往上去，到成層圈裏，這表的指示就不準確了。這是什麼緣故呢？因為飛到成層圈裏的高空，空氣就漸漸的淡薄起來；這表受空氣淡薄的影響，因此就有變化了。有變化就不準確，不準確就要亂飛。亂飛是極危險的事。但是現在祇有這一種速度表，所以大家只得用他，都是在限制的高空裏飛行。

佐佐木治郎博士，研究出這個緣由，因此下了多時的苦功，另外發明一種速度表，又是一個做法。普通皆是用比脫管，或是賓五利管，將這動壓導入波型箱裏邊，這樣子來指示速度。佐佐木治郎把阿尼羅依特氣壓表，附在波型箱內，換了一個做法，這樣子就與空氣完全脫離關係。實驗的結果，飛機飛到成層圈內，那速度表的指示，仍舊是一樣的準確了。

這一節是
說飛得高

另外又發明一種風筒，也是因為成層圈的飛行特製的。這兩件東西，都是新發明，機能到成層圈內飛行，無論飛多高，都沒有什麼危險，這樣子纔算圓滿成功。成層圈的飛行，用在戰爭上，自然有很大的用處。

五 半空中單騎對戰

飛機來襲擊，平常的抵禦法，仍然是用飛機戰退之。空中戰爭，也與古代時匹馬單槍的戰法相似。戰鬪機多是一個人乘坐的單牀式飛機，上面裝着機關槍兩枝，在追進機後面，往外射擊。這時候的飛空勇將，在天空裏飛騰旋轉，好像鷹也似的。若看見對方的飛機勇將，就疾飛向前，用全力去撲滅他。在這個場合，這戰鬪機的上昇速度，當然是很快的。設使稍遲一點，那敵機的炸彈，就劈面打來，立刻就被炸毀了。

輕爆機多是在白天活躍的，這飛空勇士，來在敵人的高射礮機關槍的重圍頂上，顯試身手。這樣勇敢的舉動，不就像那古代時的，金盔鐵甲，威風凜凜，單身匹馬，闖入敵人大

寫真

長句有力

陣中心，縱橫馳驟的一員大將嗎？

到了夜間，那寂然出現的，就是重爆機了。因為他形體太大，不能編隊飛行，他常常是單獨的在黑暗天空中飛轉。若是被他打着，無論是什麼大都會，大戰艦，嘎鎊一聲，就被毀了，真可稱得起是個空中大魔物。

有這樣的
爆炸力真
是可怕

將來軍用大飛機，要儘量製造極大的出來。發動機的馬力，要有一千馬力；速度要有三百啓羅；載量要能容百數十人；貨物要裝五六噸；行動半徑，要能達千五百啓羅。這樣大的軍用飛機現已研究製造，將來或有成功的一日。

第三篇 幽靈飛機 科學的奧妙

一 幽靈飛機（一）

文亦破空
而來

在遠遠的密雲裏邊，突然的破空飛來一片黑影。頃刻間這片黑影，已到面前。再一看，卻是銀色燦爛的一羣飛機。大家都驚喊說：『敵人的飛機來了。』於是這要塞上，立刻就忙起來。真膽大，怎麼在白天裏，就敢闖入這防空的範圍內。這邊的戰鬪機，立刻也就飛到半空，向着敵人的飛機追上去。高射砲的砲口，向着天空裏排起。於是這很壯烈的戰爭，就此開始，這是科學與科學大戰爭。

那來的一羣飛機，果然兇猛，將要塞地帶破壞後，又從從容容的飛回密雲深處去了。可是那飛機隊裏，有一架飛機，也被這邊的兵器打落下來。他那悽慘的遺骸，就跌落在草

文簡意賅

地上。不料檢查而又檢查，這打落下來的飛機，說也真奇怪，上面一個人都沒有，若說是落
下來的時期，用什麼巧妙的方法，拿降落傘逃走了，也看不出這樣的形跡來，并且連駕駛
人的位置都沒有。

「哦，莫非是幽靈飛機呀。」這一聲喊，全軍都驚怖起來了。

二 幽靈飛機（二）

鎮壓海上的大旗艦，率領一羣聯合艦隊，一直的在海面上航行，遠看好像一座大城。
他是現代的科學精粹，造成功的一個海中極兇猛的大怪物。你看他駛着極快的速度，那
一種旁若無人的態度，是何等威風。

同時，半空中忽然來了三架飛機。一架留在後方，那在前面的兩架，疾速的向大旗艦
奔來，不管你有什麼防空的兵器，簡直同無事的一般。這旗艦上面的人，都驚異起來，正想
把他們打落。那知道這兩架飛機，恰恰的飛到旗艦正中的上空，都壁直的一齊倒栽下來

末尾由旁
人口氣中
點題

了。并非是打落下來，是他們自己特意的墜落下來。

只聽得轟然幾聲響，那大旗艦的司令臺炸毀了，桅桿折斷了，人與東西又毀壞了許多。那留在後方的一架飛機，不知在什麼時候，仍飛向密雲深處去了。

那特意倒栽下來的兩架飛機，上面沒有一個人，他們操縱權，都在後方那一架飛機上。這就是幽靈飛機的特色。

事實與前節不同，仍然是末尾點題。

三 幽靈飛機（三）

所說的幽靈飛機，現在還是個夢想。設使真有這不用人駕駛的飛機，那空中戰事，更不知要演到什麼地步呢？比仿要塞或大都會地方，無論防空設備，怎樣的完密，他也敢飛去轟炸一下子，真可爲所欲爲了。可是這夢想的飛機，已經成爲理論上一個重要問題。這就是利用長短電波作用，將發動機的電門一開，那飛機上的受信機，就振動起來，并不需人駕駛，他自己就能自由自在的，向天空中飛翔去了。

前兩節是說事實，此節是說原理。

這種理論，各國皆已經實地研究。日本的大阿原技師正在那裏絞腦筋，想怎麼利用電波操縱的法子哩。不但不需人駕駛，這飛機能在天空裏飛翔，並且還能利用電波的強弱，加減他那飛翔的遠近。這真是人類所想不到事情，也要把他做出來。

前段所說的兩個例子，決不是空空洞洞的，隨便杜撰的，其中皆有至理。各國對於這件事，皆秘密研究，將來一定可以成功。這個飛動怪物出現後，真是極有趣味的一件事情，我們不久總可見到。

四 無聲飛機

飛機飛行時，發出來一種很大的聲音，叫做爆音。用聽音機來測聽，就知到這飛機所在處。假使飛機沒有這爆音，用在軍事方面，那效果就更大了。各國對於無聲飛機的研究，現在尚未成功。著者有個法子，可以使他暫時無聲，或者也可一奏奇功。

成層圈的飛行，在軍事上有很大的用處，大概以一萬米至一萬三千米爲目標。速度

這樣打仗
匪夷所思
真是有趣
極了

一點鐘飛四百啓羅，是不難的。比仿要轟炸敵人的要塞，拿一架飛機，在成層圈內飛行，達到目的地，把發動機的運轉停止。這時候的飛機，從成層圈內，悠悠蕩蕩的降落下來，一點兒聲音都沒有。到目的地上施行轟炸，一定是可以奏效的。就是敵人趕緊的拿防空的兵器來抵禦，在倉卒時，也措手不及。這飛機早又飛到一萬米的上空，一面唱着歌，一面飛翔去了。像這樣子打仗，真就同競技一般，是何等有趣啊。

五 在雲彩上偵察敵情

借着新發明的速度表的幫助，飛機在成層圈裏飛行，那麼，俯視下面敵人的情形，不是更外好嗎？可是在這個場合，飛機大概是飛在雲彩上面，或是在很深的霞霧裏邊。這雲彩霞霧，就要把下面的情形遮蔽住了。我們自然是儘目力看去，那看不到的地方，也要想法子，把他攝照出來，用科學的方法，攝照到雲彩霞霧外面去，那纔得着實用哩。關於這件事，各國的科學家，研究了許多年，到現在纔知到用赤外線感應的一種色素。

要攝照雲
彩霞霧的
外面確是
不容易的
事

普通攝影所用的乾片，與赤外線完全沒有感應。現在是新發明的一種赤外線感光色素，拿來塗在乾片上，或是將這色素混入在乳質藥料裏邊，用他去攝照，真意想不到的效力。無論隔多遠，總可攝照上，連雲彩霞霧，都遮蔽不住，也能透過去。這樣子攝照下面敵人的情形，可以達到完全目的。這真是科學的奧妙，洩天地間不傳之祕了。

六 在霞浦的上空攝照名古屋

霞浦名古屋俱是日本地名相隔六百餘里

前節所說的遠距離攝影，其中還有一件困難，那乾片上所用的感光色素，無論怎樣做法，總是好壞不勻。所以價值極貴，像掏耳挖子一點大，就值幾百元。偶然做試驗品用，未為不可；若歸到實用上，就要用得許多，那就太不經濟了。現在做東西，固然是要好，還要特別便宜，一定要達到這種目的。

理化研究所的尾形輝太郎，所做出來的一種感光色素，名叫『伊爾米那爾』。雖然

算是最好的一種，但是像以上所說那好壞不勻的毛病，仍然是有的。世界上的科學家，遇到未能解決的問題，都是一樣的感受苦惱。後來又下了若干的苦工，纔把這一重鐵門打開，真是何等的得意啊。

他所發明的一種新感光色素，把從前好壞不勻的毛病免去了，這樣子價錢就自然的便宜許多，而且貨色比從前的好。用這種色素來攝照，曾試驗過，做出一個例子看，結果真令人驚奇不置。在霞浦的上空，我們坐在飛機上，把那離開很遠的名古屋，地面上的情形，攝照在像片上，還是清清楚楚的。像這樣遠的距離，居然能攝照清楚，雲霧也不能遮蔽，若說是在一萬米的上空，來攝照下面情形，更是無需說得的了。

這件事發明後，那碧眼黃鬚的人，都驚異起來。這遠距離的攝影，若用在軍事上，那作戰的方法，也須改變。他能攝照到幾百里以外，我們就能知到那很遠的敵人動靜，這個關係就非常的大了。

真是有意
想不到
的效力

七 減少飛行船的爆烈

大飛行船又叫空中浮城，是科學的純粹造成的，坐在上面的人，置身雲霧間，飄飄蕩蕩的游玩在天空中，不就是到了神仙境界嗎？從前到日本的，有一隻從德國來的大飛行船，名叫「柴柏林」。那一種雄偉的形狀，到現在我們還有他的影子，留在腦筋中哩。美國的大飛行船「亞庫倫」，航速力一萬一千里，說是自舊金山途中不用接濟，一氣飛到日本；再由日本，仍舊一氣飛回舊金山，在世界上可推為第一。

各國對於飛行船，皆是極端的信仰，大家爭着製造。但有一件困難，那飛船上的大氣囊，裏面所裝的氫氣（Hydrogen），有時要爆裂的，一爆裂就有極大的危險。世界上的各科學家，研究過許多時，始終沒有法子防止。這氫氣的爆發，實在是飛船上一件大禍害。英國的R字一〇一號大飛船，在亞倫奴的上空失事，就是因為氫氣爆裂。法國的E字九號飛船，也是遭着同樣的慘事。所稱為世界第一的美國亞庫倫，因為搭救T字三號飛船，也

祕法

黃種人的聰明也有勝過白種人處於此可見

徐徐敘來其味雋永

是因爲氣囊爆發，一同遭難了。此外還有遇着暴風雨，氣囊因之爆發的，不知凡幾。照這樣說來，這氣囊的爆發，就無法防止了嗎？日本田中芳雄同永井雄太郎兩博士，共同發明一個法子，僅能在一定的範圍內，防止他的爆發，那就好的多了。這個法子，就是在氫氣的裏邊，混入千分之一的碳酸氣（Carbon Dioxide）；那麼，這氫氣的爆發力，就能減去一半。

法國政府，聽說有這個發明，首先來向日本航空研究所裏，請求收買特許權。那所裏沒有得到日本海軍部的許可，當然是不接受這種請求。

八 空中給油的妙術

在一望無垠的長空裏，比仿就是太平洋的上空，飛機正飛行時，若是燃料用完了，就要怎樣呢？那麼，就要像枝葉兒，飄飄蕩蕩的落下來。但是這一落，這架飛機，就要落到大洋裏去了。譬如我們肚子餓的時候，還可忍耐工作。無如飛機的肚子，一餓就立刻停止工作，他是片刻不能等待的。所以長途飛行，另外有一只飛機，專裝着燃料，同這一隻一齊飛，常

常把油灌到他肚裏，這叫做空中給油。這件事看起來甚小，但是大非容易，各國對於空中給油的技術，看得非常重大。

日本霞浦的海軍隊，查出所以不易給油的緣因，是因爲主要活門（Valve）不合使用的毛病。因此發明一個自動活門。其中又因着氣袋（Air pocket）以及其他的關係，一皆布置妥當，免去妨礙。當給油時，要互相拿着注油的膠皮管，繼續着接受。那管子自然的從油漕上脫離下來，並且自動的止住燃料流入。所有從前的障礙，完全避免，創造時煞費苦心。

第四篇 空中戰事究竟發達到什麼地步呢

一 大礮由半空飛來

喂，喂，你看那遠遠的降落傘，落下來許多東西來了。先是一個一個的兵，隨後就是礮身，礮架子，子彈，還有糧食等等，不住的往地下落。再仔細一看，那落下來的是礮身，礮架子，已經由先落下來的兵，一架一架的，都裝好了。裝好後，隨即就與敵人開火了，真快呀，這樣用兵，真是神速，是由半空中飛得來的呀。

奇兵由天
外飛來

像這樣的行軍，叫做航空搬運，是可以預想得到的，將來一定能做到這般地步。在從前時代，若是隔着很遠的地方，要調動軍隊，搬運器械，是一件很煩難的事體，還要需若干時日。將來用航空搬運，無論隔多少路程，瞬息即到。比仿敵人的飛機，要來襲擊東京，也許

信越縣名
本越縣名

在信越的上空，或是在名古屋一帶地方，就開起火來。總之以後的戰事，越過越緊急，斷非從前可比。

二 飛行天空的戰車

這是一件
極厲害的
科學兵器

跑平地的戰車，現在能航行水面；那飛行天空的戰車，也是理想中應有的一件東西。今所研究的做法有兩種：

一種是把飛機變做戰車。譬如飛機在天空飛行時，倏然降落到地上，把機葉捲起，變成戰車，猛向敵陣上衝去，敵人受着這意外打擊，就此慘敗了。

一種是把戰車裝在飛機上。戰車藉着飛機的能力，無論飛到什麼地方，發揮那殘忍威，就沒有東西可以抵擋得住他。

戰車本是一件極厲害的兵器，再能飛行天空，這就是如虎生翼，還得了嗎？
常厲害的兵器。但是戰車是個笨重東西，如何能飛行天空，這是個難問題。關於這件事，已

輕合金是
最重要的
兵器材料

研究多時，雖未能完全成功，確已有門徑可尋了。

最近發明一種科學兵器材料，叫做輕合金。他的質極輕，而又極堅。若是應用在這件兵器上，有極妙的用處。等到輕合金的研究成功，那飛行天空的戰車，就出現了。這是兩件科學兵器，合而為一。若是這件兵器出現後，就是戰場上的情形，也要大大的變遷。

三 鋼鐵武裝飛機

在這科學發達的現在，兵器上一定要有新發明，纔可占着優勢。我們雖然有精美飛機，就是飛得高，飛得快，還未能認為滿意。更要進一步研究，教他要特別堅強，那纔能戰勝一般普通飛機。因此，就想到用鋼鐵把飛機包裹起來，與鐵甲戰艦一樣，叫做鋼鐵武裝飛機。

關於這種科學兵器，最好用上面所說的輕合金做材料。因為他的質地是非常輕的，又是非常堅的；輕則易於騰空，堅則難於射入。用他做飛機材料，或是把飛機包着，打起仗

輕合金有
這樣大的
用途我中
國亟宜注
意

來，子彈打到飛機的機體上，鏗的一聲，隨即碰回頭。就是敵人的機關槍，給他一個迎頭痛擊，他也不怕。有這樣不怕子彈的飛機，敵人看見，真是驚異極了。至於他那堅固的能力，能得到怎樣的程度，是隨輕合金的研究，以爲進步的。將來這種飛機出現，那德國的柴柏林，英國的R一〇一號飛行船，美國所稱爲世界第一的亞庫倫，一齊都要落伍了。

四 人工的雷機雨

在晴明的天空中，忽然來了幾隻航空大母艦，向敵人附近的地方，放出許多小飛機。這些小飛機，是來做什麼工作的呢？也不去丟炸彈，也不是去探聽軍情，他們在半空中盤旋飛舞，撒布沙土起來。濛濛朧朧的好像冒烟似的，片刻間範圍就擴大了，四面覺得是昏昏地暗了。在這個時候，這幾隻大母艦，放出強烈的電光，起了許多奇奇怪怪的雲彩，又是雷，又是雨，成了一種愁苦的景象。

過了片刻，烟也消了，雨也收了，雷也止了，仍然恢復了原有的晴明天空。再一看，敵方

這不是神
怪小說是
科學發達
的事實能
在做到
這樣地步
亦與神怪
小說相同
了

的飛機，一隻都沒有了，都被大母艦適纔放出來的電光炸沒了。這叫做『人工的電機雨』。

古代時天旱，老百姓求菩薩下雨。科學到了極發達時，能用人工在空中下雨，打雷，還能放出強烈的電光，把敵人的飛機炸毀。將來的電學，一定要發達到這樣地步。

第五篇 破除煙霧黑暗的發明

一 消滅煙霧的器械

德國哈母學校教授威翰先生，因為航海用的，發明一件器具，能消滅煙霧，叫做消霧器。將這件器械，擱在船頭上，放出電流的水珠來，能消滅二百米內的天然霧，起初本是船上用的一種東西。

這是一篇科學上所說的一種器械與各種產業有關聯的

自飛機同空中攝影成功後，戰爭就格外激烈。要制服這空中稱霸王的飛機，於是就發明高射礮；這飛機一方面，於是就造出人工霧人工烟來了，藉此可以隱藏自己，躲避高射礮的射擊；那一方面就要用到航海上的消霧器了。現在的戰爭上，無論水陸，凡關於前線的工作，這消霧器是不可少的。天然霧尚且消滅，那人工的是無需說得。各國根據消霧

器的原理，另外又造出一種消滅烟霧的器械，專配合軍事上用，比原來的尤為精妙。

二 窺察黑暗的器械

無論什麼東西，躲在黑暗裏邊，現在也不能隱藏了，這種器械，叫做暗視器。至於隔着烟霧，也能透過去。這件器械，比消霧器不同，消霧器是消滅烟霧，這是能看得到黑暗及烟霧內的東西。

暗視器這件器械，其中有很大的能力（Power）存在。科學上在好久以前，就知到空中有一種光線，叫做赤外線。但是不甚明瞭牠的用處，一直到歐戰時，遇到雨霧，纔拿他來作望遠的試驗，慢慢的知到他有偉大的效力。暗視器就是利用赤外線做的。現在雖然能在黑暗處看得見，但是所看得見的距離，還未能及遠，所以不能說這件發明是完全成功，大家仍舊是不斷的研究哩。各國的做法不同之點如下。

德國是把探照燈的光線，拿赤色球遮蔽着，用莫爾期的符號，把看不見的光線，借熱

赤外線是
科學上第一
件大發明
用處極大

力傳到感光器裏邊，是這樣子做成暗視器的。

美國用鉀氰化鋇 (Barium platinoeyande) 做成接目鏡的蓋子，這種鉀氰化鋇能發螢光，將看不見的光線吸收。做法與德國不同。

挪威是專用赤外線做的，另外有個名詞，叫做「祕密燈」這三種做法，皆可做成暗視器。但是遠處總未能看得清楚。現在的研究，就是要教可以看到遠處。

三 遠距離的攝影同暗中攝影

一九二九年，美國的飛行大尉司其本，在哥里克歌尼亞，實驗遠距離的攝影成功後，各國對於這件事，都格外的努力。但是拿看不見的光線，去攝照那很遠的地方，非擇一個晴亮的天氣不可。司其本大尉，一定是在好天氣的時候攝照的，並且是使用那價值很貴的感光色素。若是在戰爭上，恐怕是不能擇天氣吧。遇到雨霧的時候，也是要攝照的。前篇所說的尾形輝博士，所發明的新感光色素，在種種的點上看起來，可以算得是最好的一

種，這件事，可以稱得成功了。

還有一種暗中攝影。譬如在黑暗裏，或是有很濃的霧隔着，也要把他攝照在像片上。這件事用在偵察上，是很有用處的。如果敵人在暗中埋伏軍隊或是隱藏些軍器，俱可以察出。另外還有一件事，比仿拿一封信來，不要把信拆開，就在信封的外面，能把信內字照出，就知到其中的祕密了。

不是變戲
法是眞學
問

四 迷彩偽裝都沒用

迷彩偽裝
是敵戰時
常有的現
在還是不
斷的研究

因為要躲避飛機潛水艇的眼光，所以那軍艦，商船，觀測塔，裝甲汽車等的外面，描畫些不規則的模樣，使用黑白青綠的顏色，遠近配合，去迷惑敵人的觀察，這就叫做迷彩。至於陸軍一方面，像那軍隊的住處，以及大礮，軍馬等，將自己本來的形狀，都掩藏起來，改換別的裝束，這就叫做偽裝。

這兩件事，在歐洲大戰時，地中海、大西洋以及交戰國的邊界，不知到發現多少哩，一

直到現在，還不住的研究。但是這些迷惑偽作的法子，若用科學的眼光來察看，那就一點兒用處都沒有。譬如用血色球的攝影法，一試驗即可看出。凡人工造的綠色，與植物的天然綠色，發出來的光線，是不一樣的，照在像片上，凡人工造出來的綠，顏色極其黑暗，一看便知。關於這些研究是很多的，這不過是其中之一。總之，迷彩偽裝，無論如何精巧，只可隱蔽一時，真學問到底戰勝。

五 飛行黑夜也安全

飛機的戰爭，不僅僅是飛到外面，與敵人打仗。就是遇到天然的霧啦，黑暗啦，也是要和他們戰爭的。因為遇到大霧以及黑夜的時候，飛機也是要飛出去的。這個就要怎麼樣呢？

這
樣
子
可
謂
人
定
勝
天

例如夜間飛機飛出去，做他的工作，那自己的飛機場上，也是一樣的，要防着敵人的飛機來襲擊。所以自己場上的燈火，一律要滅熄。那麼，自己的飛機，回來就怎麼辦呢？這件

事很值得研究的。要想最便當的法子，只有把自己飛機場上的燈，燃着與熄滅的權柄，都由着自己的飛機操着，那就十分如意了。這種裝置，一定要用無線操縱法。這無線信號，不待說，當然是祕密的，敵機不能借用。

再說遇到濃霧時，用無線指向機，指示回來的路線，就知到很準確的位置。至於像那些烟幕，人工霧，以及遮蔽的方法，黑暗，巧妙的利用等等，也都要隨着重新改變的。有這些新兵器發明，能戰勝天然霧以及黑暗等，飛機在黑夜裏飛行，也是很安全的了。

第六篇 防空是國防上重要的問題

一 高射礮(二)

飛機與高射礮，是空中戰上的兩個最重要的主角，對照極有興趣。

高射礮是制服飛機的利器，他的技術能與飛機競爭，飛機一過，步歐洲有，個發笑的，個是犯一個是偵探

高射礮的特點有六：(1)彈丸能及高空，(2)發射的區域甚廣，(3)初速很大，(4)有照準器等，(5)對飛機能作快捷連續的操作，(6)另有特別補助機關。

用望遠鏡對着飛機，那礮口就對準飛機未來的位置上。這個同獵師打鳥一樣，是用手力的加減法，向着鳥的前方打去，不過科學上對於飛機的未來位置，有精密的計算。

飛機是神速自在的，若是一度受着射擊，他立時就變更他的飛法。所以第一次射擊，就要有效果，一定要放出很多彈丸。還有用洩火的方法，就是教放出去的彈丸，在空中破

裂，那就更外厲害些。

二 高射礮 (二)

在最近的研究，要創造一種百發百中的高射礮。用電氣同機械的力量，做成一件科學兵器，叫做『電氣式的擊射指揮器』。教他一見了空中的飛機，就把礮彈發出，決不讓他逃走。這個組織，好像人身上的各機關，隨着腦經活動相似的，是根據這樣的理論研究出來。

先用測遠機，測定飛機的高度；再用航路測定機，測定速度及飛行的方向。然後將這些測定的根數，用電線傳送到高射礮裏邊；那礮口就自然的向着飛機的前方。等到發射的號令一出，那彈丸就立刻飛去，那是沒有不命中的。這真是竭盡人類的智能，造出這件東西，可以稱之謂智能兵器。

這樣科學
兵器真是
用盡人的
心機做出
來的

三 環層彈

雖說普通礮彈，高射礮也可以用，但是射到最高的上空，空氣淡薄，那信管就要滅熄，或就要有燃燒不正的毛病。因此另有一種特製的礮彈，是專為高射礮上使用的，叫做「環層彈」。他的彈體，是環重疊成；裏面籍入許多球形的彈子，中央裝上炸藥；爆炸時不但彈子發出很多，就是彈體，炸成碎片，在空中飛散，憑藉那很快的速度，就足以殺傷飛機上面的人，還可以破壞飛機。他在空中時，力量着實是不小。至於落到地面上，並沒有什麼要緊，不足以有害於人，因為空氣抵抗力，減去他的速度了。

最近所製造的，更有進步；彈頭有極敏銳的信管，裝上炸藥，無需用機鈕，只要飛機的翅子碰到，不等到貫通，立時就爆發了。彈尾是造着發火式的，發火後還能在空中飛行。及至射到高空，那些滅熄及燃燒不正的毛病，一概沒有。

環層彈的
特點在此

四 用照空燈協助

這樣的戰爭簡直的裏關法是在雲端

高射砲在白天裏，看見了飛機，是不難發揮威力的。可是在黑夜裏，就不容易。所以要想法子，教黑夜同白天一樣，也能看得見飛機。再進一步說，還要教我們能看得見敵機，敵機看不見我們。這個法子，就是用照空燈協助了。在這沒遮攔的黑暗天空中，旋轉他那強烈的光芒，去搜索敵人的飛機，那是不會讓他躲藏的。可是電光一閃，敵機定然一驚，就疾速的躲向遠方去了。在用照空燈以前，最好先用聽音機聽聽。凡是音響，在夜間比白天聽得清楚。先聽到敵機一定位置後，再拿照空燈來看，這是最妥當的法子。

實在的考據

再說飛機、音響、光線，這三件東西，都算是最快的。但速度各有不同。例如音響的速度，一秒鐘為三百四十米，高度亦然。若由五千米的高度上，傳下來的聲響，須用十四五秒鐘的工夫；若再傾斜一點，當然要十四五秒以上的工夫。至於飛機的速度，比仿一秒鐘為五十四米，加上聲音傳下來十五秒的工夫，那飛機已經飛往前面八百十米了。光線的速度，

是無限大的，可以說是最快的，天下沒有一件東西比得上他。這三件速度的計算，一定要算得準確，然後用高射砲射擊，纔可達到目的。

但有時遇到密雲濃霧，把飛機遮蔽，就是用照空燈協助，也不能完全看得清楚，這就應當用聽測射擊的方法。

五 還有聽音機的妙用

考察聲音的方法，本來是用雙聽感覺，就是我們把耳朵聽得來的聲音，來判斷物體；物體怎樣的移動，那聲音也是隨着怎樣移動的，這個微妙的感覺，叫做『音像』。若是要進一步研究，要知到飛機在空中的準確位置，就是現在科學上最新的法子，用電氣的力量來測定。不過喇叭上所使用的各種精密器械，過於複雜，使用時很不容易。

聽音機裏面，有種種的組織，最要緊的一部分，是集音器。起初用的是指數曲線的喇叭，及圓錐型的喇叭。現在德、法、美、日，皆改用反射型的一種。還有蜂窩型的集音器，用時極

照空燈與
聽音機兩
件東西與
中國舊小

便，雜音亦少。新出一種克爾斯型的，是拋物旋轉體，同橢圓旋轉體合組成功的，音波從斜而來，漸漸集到正面，受音量隨着增大，是怎樣一種精巧的組織。將來這種型，在用途上一定要占優勢。

用聽音機把得來的音波，加以音速差的修正，氣溫修正，及風的修正，求出飛機所在處。隨即把這些計算，用電力送到照空燈的隔離操縱機，射光機，及高射礮使用上去。這些微妙精巧的器械所組合的聽音機，不僅僅是聽飛機的爆音，共有三個地方使用：一是測定敵機的高度及航速，一是測定照空燈照射的緣由，一是測定高射礮射擊的緣由，這三個測定，要同時並舉，這樣子叫做「聯動裝置」。假使這件做好後再做那件，那飛機不知已經飛到那裏去了，所以要把這三種器械配好，分開去做，這種工作，非靈敏而又精細的人，不能勝任。

六 高射機關鎗和礮

飛機襲擊時，常有由高空急速降下，施行射擊的。在這個時候，要把他打落，不必用高射礮，大概在一千米內，應該用高射機關鎗，既便利，又輕快，匆促時，不用照準器，就用目力瞄準亦可。在都市上，或是要塞地方，可以多多的設備。價值比高射礮便宜許多，設備尤其簡便，就是屋頂上也可安置。

高射機關礮，就是大型的高射機關鎗。比如敵人的飛機，在一千米外，二千米內，鎗射太遠，礮擊又太近，在這個中間，最適當的，就是高射機關礮了。他的力量，比高射礮小些，比高射機關鎗自然大得多了。

各國所造的高射機關礮，比較起來，其中最精銳的，要推法國樓式雙聯的高射機關礮。他是自動的裝置，因為要發射加倍的快，所以有兩個礮並立。照準器隨着飛機飛行移動，那礮軸就能自動的修正，是這麼一種靈妙的東西。

各國有各
兵器的特優

還有瑞士一種出品，叫做「耶利空的機關礮。」是用壓力做的，中部有復坐的發條，也是一種特別製造。

七 空中迴網

各有各的發明就是各有各的厲害

意大利利用了十幾個防空氣球，把德國的飛機，牽落下來兩架。這是歐戰時，聯合國一方面，最得意的一件事，至今猶膾炙人口。自此以後，氣球的效用，始著於世。大凡飛機要來襲擊，不是隨隨便便的亂飛，這天空中，也有一定的航路線。在這空中航路線上，放起許多防空氣球來，這又叫做『空中迴網。』

防空氣球，有單式，有複式，有網式，網式的最好。氣球與氣球的中間，有許多鋼索，一條一條的，在氣球下面垂着，遠看同網是一樣的。

德國的爆擊隊報告說：『防空氣球發現了，飛行去不得。有兩架勇敢飛機，一定要試試，拚着性命要衝過去，立即感覺到危險。』這報告足以證明氣球的厲害。

自一九一六年九月聯合國在空中張開迴網，一直到次年六月纔撤去。在這樣長期的時間，德國飛機，屢次來襲擊，俱不敢闖進這防空的範圍內；只得在附近的地方，丟丟炸

彈回去。像德國那樣厲害的爆擊機，也被空中迴網攔住去路了。

另外還有一種，叫做「放流氣球」。是一種很小的氣球，同我們平日所打的網球相似的。這些無數的小氣球，放在航空路線上，在半空中飄飄蕩蕩，看起來似乎是很不要緊。若是飛機碰到，隨時也有危險，因為這小氣球垂下的鋼索，上面吊的都是炸藥。

以上這些防空法子，現在還是不斷的研究，將來要進步到怎樣，是不能預知的。總之，今日空中戰事劇烈時，有一句切實的話說：「國家沒有防空，就是沒有國防。」

警句在末
尾揭出

第七篇 戰車真是一種怪物

一 科學精粹集合成的尖銳兵器

以後的戰爭，與飛機并進的，就要說到戰車。戰車在古代時早經有了，但是本造的一種戰具，是專為防禦矢石投擲用的。現在是應用科學精粹，集合成的。歐洲大戰時，德國起初是連戰皆捷，火器銳不可當。到一九一六年，在梭母地方上大戰，英國拿出四十八臺戰車來，纔把德國打了一個慘敗。此後各國皆知到戰車的威力，爭着製造，現在差不多全世界的陸軍軍人，皆注意在這上邊，所以這機械的性能，進步很快，到今日已成爲最尖銳的兵器了。

戰車大部份分兩種：一種是輕戰車，一種是重戰車。輕戰車跑得很快，幾乎同急行火

車一樣，一點鐘能走自九十六公里至一百公里的路程。現在還是研究加快的方法，如提捷爾發動機，塔賓發電機，及蓄電池的動力等，都是研究他進步的好材料。

重戰車的重量，自二十噸起，一直到七八十噸不等。打仗時就是利用他的重量，在敵陣裏橫衝直撞。上面裝着機關鎗同小口徑的大礮，他進行時，無論前面有什麼樹木，鐵條網，壕溝，房屋等等，他一概不管，就一直的衝上來，是這麼一個兇猛的怪物。就是敵陣裏彈丸，如雨點兒一樣，他也不怕，外面有一種特別鋼，裹住他的車體，只要兵士在車內保護他的機械，他就能在敵陣裏，任性的發揮他的威力。

戰車真實的本領，在歐戰時已表現過，是一種最尖銳的兵器。但是重戰車形體太大，雖說能把敵軍衝得四分五裂，究竟爲敵人礮彈的目標。現在的研究，要增加他的速度；還要教上面所裝着鎗礮，迴轉射擊，更外靈敏。此外如室內的裝備，以及附屬等等，都要精益求精，完全是科學化了。

二 像松鼠似的特別輕戰車

松鼠是山林中一種長尾的老鼠

現在各國
的趨勢皆
注重在輕
而靈的兵
器一方面

戰車是一種很大的東西，松鼠是一種很小的東西，叫做「像松鼠似的」，就是表明這一種戰車，是極小而又極其靈敏的一種戰車。

英國從前有一種月字形的輕戰車，重量只有三噸半，全長十二呎，算是世界上最小的一種輕戰車。現在由這月字形的輕戰車，又化出一種小而又小的，名叫「像松鼠似的特別輕戰車」，真是世界上第一個驚奇的小戰車了。重量二噸二，全長八呎六，速力三十哩。上面載着乘組員二人，所裝着的機關鎗，能迴轉三百六十度。懸架裝置，都是最新設計。他的任務，是在中型戰車攻擊之先，用他來引誘敵人的礮兵，及對敵人的戰車攻擊用的。他也是和步兵協合作，并可做斥候及傳令等等的任務。

文筆輕鬆
有致

他的身體是很小的；他跑起路來是很快的；他攻擊敵人，是尤其猛勇的。像這樣的小

東西，一個一個在戰場上，東馳西擊起來，倒也着實厲害。真如同松鼠在樹林中情形一樣，靈敏異常，教人防不勝防。這種最小的戰車，與各種大戰車雜在一塊兒，真覺得渺乎其小了，也許在交戰時，還要大大的出風頭哩。

三 戰場上消滅步兵的形跡

第四篇上所說的飛行戰車，就是飛機同戰車，結合做成的一種恐怖兵器。現在是不斷的研究，如果研究成功，這種兵器出現後，那戰場上的情形，也要大改變了。從前所設險的那些重要塹壕，大約就都要無形消滅。而且戰場上的兵士，也都要稀少起來，那來來往往的，只有一人或二人乘坐的一種豆戰車。單騎對打的事，恐怕是到處常有的。

現在各國的趨勢，對於特別輕戰車與豆戰車，格外注重。因為價值便宜的緣故，造一臺中型戰車的經費，可以造六臺特別輕戰車；若是造豆戰車，更可以多造若干臺數。在打仗的時候，誰能多有一臺戰車，就是誰多占一分勢力；所以大家都要多造些。這豆戰車縱

不下斷語
用字有斟酌

橫馳驟起來，也可以應付緩急，在經濟緊急時，無論如何，像這樣的豆戰車總可多造出若干臺數，以應時勢的需要。將來飛行戰車出現後，那戰場上東奔西走的，恐怕都是這種豆戰車。步兵的形跡，就要不輕易看見，或者就有這一種情況吧。

四 像兩棲動物的戰車

像兩棲動物的戰車，簡言之，就是水陸並用的戰車。戰車本是在陸地上用的，因為地形的關係，是要受限制的。譬如遇着很深的川河、沼澤、峽谷、高山、茂林，以及掘翻過的土地，無論有多麼厲害的戰車，也就英雄無用武之地了。尤其是很深的川河，戰車是過不去的。只有像兩棲動物的戰車，能涉水而過，有這樣特別的本領。

戰車是個沈重的東西，外面包着鐵甲，上面裝着鎗礮，怎麼能殼涉水不沉呢？可是在最近時期，英國已發明像兩棲動物的戰車了。他能在地上奔馳，入水也能游泳，真是個稀奇東西。有時他在敵人的後方，悄悄的渡過海中，出其不意，轟擊一陣。這是他最得意的事。

情。

句法參差
錯落有致
文筆致古

雖然是這樣說，但是他到海中，也有不少仇敵。敵人的潛水艇，是不能不防備的。若是遇到水雷，他也不能不與他對抗一下子。水中還有鐵條網，不越過去是不成的。一定要通過這些仇敵，纔可以安全上得陸來，到了這個時候，他纔可以發揮他的威力。

這種戰車，自然是特別新奇。不過現在還在幼稚時代，因為他在水中游行，不能像在陸地上那樣的奔馳靈便。將來的研究，一定要教他能在水上，或是深入水中，都能游泳自如，可快可慢，與潛水艇一樣的活躍；一到岸上，還是個馳騁大陸，衝鋒陷陣的兇猛戰車，那纔算圓滿成功哩。

引證

我們從戰史上看：在一九一四年十月，比利時的大隊，從安提瓦陣地撤退，當時疲憊已達極點。後面德國的追兵，據着鐵庫斯米多的鐵路，緊緊的壓迫下來。比利時無力抵禦，於是把防水的鐵門坵開，讓大水氾濫進來，纔把後面的追兵擋住。設使德國在那時，有像

這段是說
攻 兩棲動物的戰車，戰事又不知演到什麼地步。

在瑪利納兩次大戰後，德軍並沒有什麼困難，就渡過河去。對於這件事，法國佛修元帥自己的回想史上說：『此次退卻，實因兵力太單，倘有精銳的火器，在敵人渡河時，我們可以轉守爲攻。』設使法國在那時，有像兩棲動物的戰車，當然可以守住該要地。

這不過是兩個例子，有了像兩棲動物的戰車發明，將來的戰史上，一定就要有更外深厚的趣味。

五 陸地潛艇

水陸兩用的戰車，已經造出來了；飛行天空的戰車，也正在研究；再進一步說，就是地底下走的戰車。這件東西，我們纔想到，可是各國已經着手製造了，名叫『地行戰車』又叫『陸地潛艇』。

要做這件東西，第一先要研究做他的材料，是用一種特別硬質合金，就是比金剛石

比金剛石
稍軟的合
金詳第十
五篇這也
是最重要
的兵器材
料

古有地行
衛之說那
是現一種
想行戰車
地從科學
中研究出
來令人欽
佩之至

稍軟的硬金屬。做出來的形像，略似魚雷。下面有螺絲狀的小機械，旋轉着進行，就此在地底下跑起路來了。這個怪物的頭部同尾部，皆有發射小孔，裝着猛烈的炸藥。

要用他的時候，先在地下挖個大洞，把他放下去。他那螺絲狀的小機械，旋轉起來，就向那深遠的地方去了。設若他在地底下，前走的時候，碰到堅硬的岩石；他就向後退一步，那許多小孔裏，發出猛烈的地雷來，把岩石炸個粉碎。他依舊向前再進，一定要達到目的地，實行他的職務。

達到目的地，他就轟炸了。不管是什麼堅固的堡壘，或是石灰砌的道路，轟然一聲響，就由地底下爆發，那地面上的房屋東西等，皆全毀了。在該處的人，自然是非死即傷。這陸地潛艇，對於奇襲敵人的陣地，堡壘，以及都市等，是最得力的兵器。

這個活怪物，最有趣的，是頭部同尾部，皆是尖形，并不像戰車。若是雙方皆有這種兵器，那地底下單騎對打的事，又要活躍了，更是有趣了。據說造出來的形式有三種，有一種上面還可以裝機關鎗。現在雖然是造出來，但是走得還不快，每一點鐘走四公里，還要研

究教他走得快些。將來海陸空三種戰爭外，又添了一種地底下的戰爭。真是天下之大，無奇不有。

六 飛躍戰車和毒氣戰車

將來的戰車，是要增大速度，及運行的距離。同時，更於對戰車的火器的進步，也要并研究的。其外因為要減小那照準器的目標，儘力製造那小型的戰車。在戰場上，雖然要流行小型的戰車，但是一方面，又要能飛越過那些障礙物去，所以長形車體的戰車，又產出來了，名叫飛躍戰車。英國是應用棒跳的原理造成的。普通輕戰車，遇到塹壕，小河等，可以躍過一米三〇的距離，過此就不能了。飛躍戰車，可以越過二米六〇的塹壕。此外還有山嶺重疊之區，道路崎嶇之處，他猛力跳躍，也能過去。美國的飛躍戰車，做法與英國不同，他是全仗強韌發條的力量，開足了全速力，就能衝到高處，或是能躍到遠處，就同踏跳板一樣，能超越過去。

英美做法不同，而成功則一可。見一種東西，四不是限於一種法子做的。

此外還有一種毒氣戰車，將來也是要出現的。這個就是用輕戰車，裝滿了毒氣，到打仗時，把他猛向敵陣裏進行，一面走着，一面噴吐着毒氣。這樣子可以教毒氣發生更厲害的效果，這也最得力的一種研究。

打仗是賭實力的，各國皆是趕緊的多多製造，發達極快。俄國在從前，只有舊式的戰車四十五臺；現在已經造了二千多臺，還是不斷的製造哩。舉此一端而言，其餘的兵器，可以推想而知了。

七 怎樣征服戰車的研究

戰車是個兇猛東西，怎樣征服他的法子，久經研究過，茲提出數種討論。

先就各種手榴彈說，拿五個或十個手榴彈，捆在一塊兒，在戰車軌道上，或在戰車的行動機關上，把他擲過去，亦是有效的。英國特製一種，『鋼製手榴彈』，尤其簡便而又厲害。但是這兩種手榴彈，對於笨重的戰車，還可有效。若是遇着輕戰車，那就很不容易打着，

這些皆是
幾經研究
得來的

可是你一下子不能打着他，不但白白的丟掉自己的兵器，他還要立刻轉過來，來攻擊你哩。

若是用飛機來征服戰車，是怎麼樣呢？飛機也有在低空裏邊，用炸彈來打戰車的。法國專為射擊戰車，特製一種『鋼心尖銳彈』。因為普通彈丸，就是命中了，那破片的炸力，碰在龐大的戰車上，他還是不關痛癢的。所以另外造出鋼心尖銳彈，用他射擊多次，那纔可以把他打壞。法國又造出一種急降爆擊機，從五千七百米的高度，急速降下，用這鋼心尖銳彈，來投擲一下子，這可以算得是戰車的勁敵了。

火焰放射機，也是征服戰車一種厲害兵器。無論敵人有多少戰車，在陣前壓迫而來，給他一把火，燒一個精光。這火攻的法子，本是兵家的要訣。現在用火焰放射機，射到敵人的戰車隊裏，立時就能發出火來，火花四散，火焰燭天，那戰車上的人，不待說，個個燒得是焦頭爛額，戰車就無論怎樣厲害，也就化為灰燼了。不過現在所造出來的火焰放射機，發射的距離，還覺得太近，一定要研究，教他可以及遠。

這兩種東西如果研究成功，征服戰車而已。

另外有一種研究，就是燒夷彈。這個彈子發射出去，就能發火。還有最新發明的電波，他可以停止住戰車的發動機。這兩件東西，現正研究哩。若是研究成功，用電波來停止戰車的行動，然後用燒夷彈射擊，發出火來，這就是征服戰車的萬全之策。

第八篇 軍隊的機械化與汽車的關係

一 裝甲汽車的任務

汽車在歐戰前，因為要增大那軍隊的運動性，已經利用過的。可是他那真正在實際戰爭上的價值，是自一九一四年九月，在亞奴會戰時，法國軍徵發巴黎汽車，用他在戰線上運輸軍隊，把德國軍打了一個敗仗，這以後纔知到汽車在戰事上價值。火器的發達，變化莫測，是真令人可驚異的，在大戰中就發生戰車這種怪物，於是大家仿效，到處製造的，都是很精妙的戰車。在那久困於戰爭的各交戰國，這裝甲戰鬪車，可說是最能促進那戰爭結果的好方法，及至戰後，又唱起軍隊機械化來，於是各國又全都設立機械化的兵團了。就是那種種火器，也都成了一種機械化的兵器，戰車也是其中的一種。這個以外，像裝甲汽車，以及各種汽車，都設備在軍隊裏邊，所以軍隊的運動性，攻擊力，掩護力的三要素，

是更行增大了。現在各國的軍隊的一部份人員及兵器，多用汽車來運輸，還有那戰車和裝甲汽車，差不多全變成機械化了。英、美、俄等國沒有人肯步行的，就連馬也不願騎，完全設立成機械化的裝甲兵團了。

二 汽車也能直接加入戰爭的

將來無論那一國，若是不幸有了戰事，那都市的交通機關，一定都要把所有的汽車，不斷的向戰場上輸送。就是國民自備的華麗汽車，也不能私爲己有，都應該去爲本國軍事上盡一點義務，這也是國民應盡的天職。

裝甲汽車，比較戰車速度力加快，當然可以代替戰車的任務。還有汽車和戰車的化裝法等等，現在這種東西，已成爲各國軍械化的中心了。英國是產生戰車的國家，對於軍用的汽車，也是極力提倡。現在所設立的裝甲汽車隊，是由騎兵隊化出來的，完全是獨立科。所用的郎柴斯塔式的六輪汽車，重量六疋七五，速度力四十四杆，裝着三架機關鎗，戰鬥力

不在戰車下。又有印度軍的凱式六輪車，尤爲厲害。這兩種是最新式，最馳名的裝甲汽車。其餘還有無數的小形汽車，與各國大略相同，不必細載。

處處留心
於此可見

在那礮彈如雨點，毒氣如雲霧的陣地裏，設若沒有戰車同裝甲汽車衝鋒，就是一兵一卒，也闖不進去，所以各國對於汽車的改良進步，無一時不繼續着進行研究。你試遊覽各國大都市的馬路上，你看那往來奔馳的汽車，時常改進，這是我們大家常看見的事。就表面說，不過表示都市的交通機關，汽車換換新鮮而已。其實汽車的進步，就是軍械化的進步，在這個情狀上，就可表現出來。所以軍械化的籌備，是一刻不能含糊的。若是人家進步，同馬跑的一樣，片刻不停，我們這一邊，還是同牛也似的，一步一步的緩行，照這樣的情形看來，不必等到打仗，孰勝孰敗，已經明明白白的了。

三 水陸並用的汽車

水陸並用的汽車，各國的造法不同，茲擇最精妙的三種如下：

各國的發明
不同各
有精妙

(1) 意大利的 A F 式水陸兩用的汽車。他下面有兩個推進機，在水上走的時候，那車輪就當舵用，是這樣一種巧妙的東西。能裝八架重機關鎗，其形狀類似戰車。無論在陸上水上，都能自由自在的奔馳，這不是成了可驚異的事情嗎？還有一種在冰上跑的裝甲汽車。

(2) 法國式的。他前車輪上裝橇，後車輪上安置着像戰車上的履帶。就是前半截是橇，後半截是戰車，能在冰上或雪上奔馳的一種汽車。

(3) 日本式的。這是秋葉榮一先生所發明的冰雪兩用的汽車，是把後部的車輪造成各三排的橇，裝在兩邊，用那回轉軸的力量，把這三排橇，交互着向前後轉動。這個前半截是汽車，後半截是滑走的。

以上三種，各有精妙。平時可作交通往來使用；一有戰事，就利用他的快速力，也是出奇制勝的一種東西。

四 無音一輪車

吱吱的鑽入耳鼓內，覺得有些刺心，說不出這種難受，就是戰車或裝甲汽車跑得極快的時候，發出來的一種騷音。真是的，這種討厭的騷音，若是把他消滅，是多麼好哩。

各國對於這件事，現正設法，也想把這騷音消滅。日本中澤甚平先生，已研究一個最好的方法，能把這騷音消滅得乾乾淨淨。這個方法，就是把車輪做簡單了，還是用車輪迴轉的力量，來抑制這騷音，所謂「卽以其人之道還治其人之身」一種方法。將來這沒有音響的戰車，或是裝甲汽車，要在戰場上，大肆活動的了。這種車子，走起來沒有聲音，決非那演藝上用的無音的車子可比。這是裝着兩馬力半的發動機，時速能走五十杆，是這樣一種特別的汽車。像這樣大的一輪車，以很快的速度跑起來，他迴轉起來不困難嗎？但是只要把那坐位的重心稍微一轉，就能任意的變換方向。他全部的機能，皆集中在一個重心，只用一個大輪盤轉動，行走如飛，一些兒聲音也沒有，所以叫做「無音一輪車」。

末尾出題
有力

五 汽車的頂篷做飛機場

德國有一種百餘人坐的特別大汽車，是專為旅行亞非利加洲沙漠地方用的。我們設想這種特大汽車，戰場上當然也可合用。那客室倉庫等，可以儲藏軍火。他所用的動力，是以兩個蝶栽爾機關，迴轉那直流發電機，就把那五十米直徑的大輪盤，運動起來行走。重量一百六十噸。時速二十五杼，平地上可走三十杼。最好用在沙漠地方上行走，但是戰爭時，與其用他在前線上，還不如用他在後方為合宜。

這種特大汽車，還有一件絕妙的用處。他的頂篷上，可以做一個特別飛機場。(Pilot form) 在這個上面，攔一、二架飛機，當汽車在地上奔馳時，那頂篷上飛機，不知不覺的，就離開陸地，忽然的飛向天空裏去了。一點兒危險也沒有，還是很愉快的，那是多麼好哪。在戰爭的場合，飛機能在汽車的頂篷，做他的工作，那效用就格外的多了。

照這樣看來，這種特大汽車，既可做他的原有任務，儲藏軍火與糧食，另外還可以把

汽車的頂篷做飛機場這件事，從前曾聽見過，然此方瞭然。

頂篷做特別飛機場，真是一件東西，有兩般用處。在戰爭時，不妨多多的製造出來。

還有與汽車同時並行的自行車，也要利用在戰爭上邊的。各國的軍隊裏，有自行車隊，也同在戰場上活躍。最近俄國人斯達闊夫氏，發明一種飛行自行車，走起來更外神速。

第九篇 音波光波電磁波的怪力

一 波是最有力量的兵器

大學問大發明是現在最緊要的一種研究

波，在科學上是最新的一種發明。這些波，就是空中流動的音波、光波、電磁波等。無論是看待見以及看不見的光線，或是聽不到的聲音，但是皆具有非常大的力量。若是應用在各種器具上，是無窮盡；最先要利用他的，就是科學兵器。

現在各種兵器，都是用煤油操作。將來就要利用電力，這是世界各軍事科學家公共的意見。所說的電的時代，就是促進音波、光波、電磁波、那種種活動的事情。前篇已經說過，更進一步說，就是那可以直接殺人的，如殺人的光線、怪力線、電礮等等，現在已經進到實現的時期了。波，在現今的地位，還是在試驗時期，他的功用，尚未開拓的地方，很多很多

這三種實驗，都是非
常厲害。這
還是起點。
將來一定
還有發明
出來。

末尾一個
波字是實
字虛用。

哩。至於他隨着科學進步，將來層出不窮，發現什麼樣的新兵器來，那是我們想像不到的。現在我們所實在知道的，就是世界上最有力量的，莫過於這些波。這三種波的實驗如下：

(1) 音波。這種音是聽不見的，他碰到木材上，木材就燃燒起來。通入水中，海洋裏的大魚，立刻就死。

(2) 光波。這光就是太陽光，是用許多反射鏡，把這光集合在一個點上，那就發出極高的熱度來。這熱度能把人與馬燒死；此外的用處，還可以把各種機關的行動停止，有這樣大的力量。

(3) 電磁波。這就是與金類相感觸，所發生的電流。電流的力量極大，例如大礮感觸他，就要把火藥爆發；飛機感觸他，就要把行動停止；諸如此類甚多。

以上這三種的實驗，不過舉幾個例子。現在各國對於這些波的研究，都是很努力的。將來有了戰事，一定要拿這些波，應用在兵器上邊。波呀！波呀！不知到要波及到什麼地方哩。

二 殺人的光線同怪力線

歐戰後科學上忽然發生許多新名詞，如什麼叫殺人的光線同怪力線等等，這皆是從前不曾有過的。其實這些許多的東西，皆是從那些波——音波、光波、電磁波——裏面變化出來的。

無線電大王馬可尼氏說：「電波成了兵器，確能表現一種可怕的性能。我已實驗過，在這無線電的小空架中，就是一米大的地方，無論什麼生物，都不能活着。照這樣的熱度，就可表明他能做殺人的光線。」茲將各國發明擇要錄出。

各國各有
發明同是
一件東西
各有各的
做法不同

一九一七年有個意大利人周維倭維布氏，用凹形的鏡子，把光線集合在一個點上，就能把東西燃燒了。從這個研究起來，再加上強有力的電壓，就這個樣子做成了殺人的光線。

美國人勃爾芒氏，利用看不見的光線，做出一種紫外線燈。又在空中造起電導線的

氣柱子，另是一種法子，來做殺人的光線。

法國是個軍人研究出來的。（姓氏未詳）他是把看不見的光線，集合在目的物上，發出高熱來，起燃燒的作用。這三種做法不同，皆能做殺人的光線。

封神榜上
有金光陣
一段大約
當時也知
害到光的
厲

德國人庫爾托奚母氏，另外發明一種叫做怪力線。在距離二百米的水雷，能使他爆發。還有無線受電器，與看不見的光線或聽不見的音波，互相感觸的時候，也能發出一種很恐怖的怪力線來。關於這種光線，現在正繼續不斷的研究。

又聽說還有一種叫做「熱火線」。可以焚燒百里以外的地方，無論什麼鋼鐵或是石灰所做的東西，只要碰着這熱火線，不是鎔化就是碎。如果真有這樣的厲害，那就不要打仗了，只要拿熱火線，向敵人一方面發射過去，就可把他們燒死了。像那些誇無比的飛機、戰車、軍艦、大礮等，不都成了廢物嗎？不過熱火線這件東西，我們是據聞，不敢臆斷他有無，或者仍是在研究之中哩。

三 傳真電影和傳真電報

傳真電影是什麼呢？譬如你要看戲，就是坐在家裏，或是睡在牀上，也可以看那戲臺上一齣一齣的表演，同到戲館裏看戲是一樣的。設使把這傳真電影應用到軍事上，那麼，不需親臨陣上，坐在大本營裏，也可看見戰場上打仗的情形。那參謀總長，就可坐在屋裏，用無線電話，發號施令了。照這個樣子，那司令部，也就沒有設在危險重重的後方高崗上的必要，就是設在地中深處，像那土龍似的，在地底下，也是一樣的做他種種的工作。在牆壁上掛一張大地圖，以豆大的電燈時開時閃的，就能知到敵人和自己的軍隊的勝敗。都

這是詭語
話

在那傳真電影的幕上，將兩邊戰鬥情形，閃閃燦燦的，一一映照出來。再用大喇叭，把這些鎗聲、礮聲、炸彈聲、飛機的爆聲，以及雜在裏面的人聲、馬嘶聲，一一皆傳出來，這不是就如同在戰場上的一樣嗎？

六個字
連串寫出
是從聊齋
上口技齣
一篇脫胎
出來

傳真電報，近來在通信上，已有很大的效力。最近又造出一種很簡易的傳真電報機，

這就同戰
國時不能
手的樂一
樣說法

就是原稿，也能送到，已經進步到這樣的地步了。用在軍事上，如傳達命令呈遞報告等事，最爲合宜。用傳真電報的方法，坐在汽車或是飛機上，映取敵人的陣地，極爲靈便，以上這兩種東西，現已成爲軍用化了。

本來傳真電影與傳真電報是家庭中一種玩意兒。現在應用在戰爭上，有絕大的效果，得着他的輔助頗多，可見事無大小，總在乎人怎樣的用法。

四 暗視器同聽不見的音波

暗視器在實驗上，已經有看得見的可能。但是距離還覺得太短，現在的研究，就是期望把距離放遠。薄暮及黎明，在相當的距離上，用肉眼可以看得見的地方，再加以科學的力量，可以看得更外親切，這樣的眼鏡，現在已經發明了。比仿在河川的對岸，監視敵人行動，是最合宜的。在黑夜裏，看飛機襲擊等事，尤爲需要。

還有自動警報機，現在也正考究着哩。夜間把這警報機，放在大營的四週，或是放在

步哨和步哨的中間，若是有敵人潛來，立時就能傳出警報來。據說這個是利用看不見的光線做的。

這就是光波音波的
新發明的
兵器

又有用聽不見的音波，構造一種警報裝置。把牠安放在港口內，敵人是決不會察覺的。若是他的潛水艦，衝到這個地點，嘎鏽一聲響，就被毀了，這就是音波發生出來的一種效力。關於看不見的光線，同聽不見的聲音，組織的兵器很多，現在各科學家皆繼續着研究哩。

五 用熱光音操縱的方法

無線操縱
法也是現
在最緊的
事

然則日本
人所不能
我中國人
豈不能乎

三十年前德國人在北海演習射擊，那驅逐艦用無線電波，隨意的操縱別的兵艦，不要人駕駛，那兵艦在海裏，就自然的運動起來。當時哄動一時，以為奇事。隨後美法等國，也都會了，陸續有同樣的演習。日本昭和四年，在橫須賀，由灘風艦操縱卯月艦，也收了這新奇的成功。可見歐洲人所能的，日本人無不能之。

前篇所說
的幽靈飛
機就是無
線縱法的
一種出來
的

到了昭和七年，日本陸軍演習時，又將戰車用無人駕駛的法子，演習起來，各國大為詫異。用電波操縱的法子，大家皆得了門徑，研究起來，進步當然是很快的。現在無人的兵艦，無人的戰車，皆已造出。更進一步的研究，就是無人的飛機了。大約不久也就要造出來的。這些新奇兵器，將來在戰爭上，一定要大肆活躍的啊。

這無線操縱法，就是那電波種種變化的作用。再說用音波來操縱那飛機或是軍艦，尤其是一種不可思議的事情。這個方法，是在一方發出音來，把他傳到遠處去；那受音的地方，設着受音機。再用機械的作用，可以教軍艦的舵，自由的運動；水雷自動的發射；至於沒有人乘坐的飛機，也可以教他在空中飛轉，及至把炸彈投擲後，再飛回來。這些事情，都是能完全做到的。

更有那尤其出奇的，就是利用光線，去做那離奇的事情。像傳真電報，及有聲電影，那是大家都知到的。還有叫做光電管一種東西，他能把音變化成光，把光變化成音，這麼一種怪事。那光的強弱，能教電流有時大，有時小。利用電流的變化，來操縱飛機及軍艦，尤為變化不窮。

神妙不測。

六 前題

這本不是露
人的事體
是世界上最
明一件大發

無線操縱法成功了，這種發明，真是在軍事上放出一種異彩。其中最有效力的，第一要算飛機；因為天空中沒有遮攔，無論什麼危險地方，他也敢去，他就不知到什麼叫做危險，那真可以橫行天下了。再說用飛機來操縱軍艦，當然可以做得到的；因為軍艦在海洋裏是安定的，可以用飛機操縱；用飛機來操縱軍艦，一定是比用軍艦來操縱軍艦的法子好。至於裝甲汽車及軍用列車，未可一概用無線操縱；因為道路上，或是鐵道交通處，有山河、深谷種種的阻礙，是不能隨便做去的。

再其次有效力的，就要說到戰車了。在平坦戰場上，把無人的戰車運動起來，一直向前衝去。無論是什麼堅固陣地，他也不要。用在破壞一方面，是最得力的。其他應用的範圍，還很廣哩；例如用無線操縱，發射大礮及機關鎗，發射魚雷，用瓦斯撒毒以及炸毀橋樑等

愈演愈精
愈演愈奇

事都是可以完全做到的。將來以一架飛機可以用無線操縱數十架飛機去奇襲敵人的要塞及都市；以一隻驅逐艦或是一架飛機，可以用無線操縱數十個魚雷去擊沈敵人的主力艦；如果到了這樣情形，那麼，打仗可以不必用人了，真是開千古未有之奇。

第十篇 有這樣出奇的大礮

一 德國的比爾特遠礮

礮是戰爭上主要的兵器，現在普通所用的，如野礮，野戰重礮，山礮，野戰輕榴彈礮，海岸礮，列射礮，高射礮，曲射礮，平射礮，迫擊礮，步兵礮等，都已顯出很鮮明的成績，大家都知道的，不必細述。現在所說的，是幾種出奇的大礮。第一就要推到德國的比爾特遠礮。

從桑郭邦
森林到巴
黎大約有
二百幾十
里

一九一八年三月二十八日，德軍從桑郭邦森林，礮擊巴黎，這是歐戰時最驚人的一件事。從這日起，一直到五月底，巴黎是沒有一天不有礮彈落下來的，而且沒有一個礮彈是不開花的。這兩個月內，德國發出來的礮彈，共有三百幾十發，不用說，巴黎的全市，已成爲恐怖的世界了。各國的新聞紙上，天天所載的皆是礮彈的事。但是這種礮能由桑郭邦

這就是第一篇上所說到打仗時拿出來

森林打到巴黎，這樣的遠法，是從來不曾有過的事，究竟是什麼砲呢？各國把落下來的砲彈拿來研究，都莫明真相，到底也不會仿照出來。大家都嚷着說：『這是羅開特砲彈呀。』這樣子嚷了許多時，連砲的名字，還未曾實在曉得。

驚人的事蹟

到後來纔曉得，德國所使用的，叫做『比爾特遠射砲。』就是利用那四十五口徑的，舊式海軍砲身。最初插入二十一吋口徑的內管，隨後換二十四吋的內管，打出去的彈丸，初速一千五百米，彈道的高點三十八呎，約六十里，比日本的富士山，還高幾倍，那空氣當然是很淡薄了，幾乎近於真空，所以彈丸飛出去非常迅速。可是這比爾特砲一出現，就把巴黎全市民的膽都嚇破了。當時聯合國那裏抵擋得住。

二 德國的巨型砲

利埃及是世界上第一個有名的堅城。他是比利時的要塞，四面的城牆，都是用洋灰鐵筋造的；而且是極厚，大約有三丈幾尺的厚；有這樣的堅固，就是預防敵人砲彈攻擊。不

德國的大
礮真是無
堅不破

料德國用一種巨型的大礮，只轟了幾下子，就把這座有名的堅城完全毀壞了。這真是出於人的意料之外。

這巨礮有一千八百餘斤的重量。射程能打五十二、三里，就是由日本的東京到橫濱的遠。如用最快速度的汽車走，要費五十分鐘。這個怪物的礮彈，只要一分八秒鐘，就可飛到。開放一礮，要用四千元左右。

日本的戰艦陸奧號，上面設着十六吋大礮八門。這礮的射程和德國那四十二吋的大礮，是一樣能打五十二、三里遠。歐戰後，各國對於巨礮同遠射礮，皆是一樣的重視。無不專心致志，皆要把這巨型礮同遠射礮，仿造出來，還想再駕而上之。

三 很厲害的小型大礮

小型大礮，與別的大礮不同，他就是最得力的一種步兵礮。他的形體雖小，但是在以後的戰爭上，一定是非常活躍的。雙方交戰，若是全仗着大礮轟擊，要想殲滅敵人，是不行

的。雖然大礮的破壞力很大，等到雙方漸漸的接近作戰，就要用到步兵礮，這就是以步兵來做礮兵的工作。這步兵礮是在歐戰時發達起來的。攻擊敵人的陣地，以及破壞機關鎗隊，皆是用這種步兵礮。以後又用他作攻擊戰車的火器。所以他的任務，就格外加多了。

各國都看着這步兵礮，在戰爭上是個很得力的東西，特別注重。因此，他的製造越過越精，出品也就越過越多。機關鎗是要一天比一天進步的；這步兵礮的威力，也要一天比一天大起來。現在的研究，是要把平射礮加大性能，曲射礮改成迫擊礮的樣式，還要教他做成能平曲兩用的這樣小型大礮。上面當然要裝備觀測器具，因為在薄暮或是黎明，對於巧妙的偽裝目標，是不可少的，察得精，射得準，方可操得必勝之權。

四 毒氣礮毒蛇毒蟲彈

發射毒氣，有特製的毒氣發射礮。雖說普通大礮，也能發射毒氣，但是發出的量數是很少的。要想射擊出多數毒氣彈去，就有用這特製的毒氣礮的必要。這礮有兩種：一種叫

斯托庫模特的輕礮，一種叫利威引斯布羅塞特的重礮。音彈的距離，在二千米左右。在實際戰爭的時候，是能大大的發揮他那猛烈的威力。

奇事不但
是見所未
見也是聞
所未聞

這就是軍
事學由實
地研究得
來

毒蛇毒蟲彈，是礮彈中一種最可怕的礮彈。做法甚為離奇，預先用一間空房子，把這些毒蛇毒蟲，養在裏面。用炸藥把他們蟄眠起來，因為炸藥放下去，他們就睡着了；而且這藥力，能使得他們的生活力存在。然後把他們一個一個的，裝進在礮彈內。到打仗時，由礮把這些礮彈發出去。這彈內毒蛇毒蟲，得着熱力，就由蟄眠中醒轉過來。那時就有無數的毒物，一個一個的仍舊從礮彈內鑽出來，在敵陣裏發威了。他們那持久的繼續殘傷力，比從前來得兇猛，真是使敵人受害無窮。這種名目甚多，還有叫毒蠍彈、毒蜂彈等。我們實地研究，放這些毒蛇毒蟲彈，只有迫擊礮能用，別的礮一概不能用。

以上毒氣礮和毒蛇毒蟲彈，皆是最惡毒的東西，打仗時兩方面互相殘殺，皆是無所不用其極。

五 礮對於戰場更變的研究

假如戰場有了變遷，作戰的方法，也要隨他變遷。否則，就是你無論有什麼厲害的礮火，也無用處，所以礮對於戰場的變遷，有研究的必要。

(1) 查海岸的防禦，及要塞的進攻，所用的大都是列車礮。這就是把大口徑的礮，裝在列車上。利用軌道的移動，一面走着，一面射着，這麼一種作戰。這列車礮，也是歐戰時發達起來的，一種最得力的礮。各國對於這種礮，很爲重視。歐美各國，鐵道發達，這列車礮當然是通行的。若在亞洲，或是非洲，軌道稀少，這種礮就不適用。所以現在造礮，要想出別的法子，教他不用軌道，也是能行的。我想用像戰車上鎖帶的辦法。

(2) 查建築學現在日有進步，在歐戰時，敵人有時利用地形的關係，或是建築的東西，以作遮蔽攻擊的方法。野礮的射程，雖然現在比從前大有進步，可以射擊一萬三四千米（就是二十六七里）的遠。但是前面有了遮蔽，就打他不着。以後的野礮，要把彈道做

打仗要因地制宜

成彎曲式，遇到這樣場合，彈子亦能達到。

這兩件事皆是因爲戰場更變而設計的，一定要在事先籌劃週到。打仗固然是全仗實力，但也不是全賭力的，以力勝還要以巧勝。

六 無音礮

沒有音響的大礮，在從前早就有這種空想。設使大礮在發射礮彈的時候，沒有一點兒音響，在種種的點上看起來，都是很利便的。若是真有這種發明，從前的戰爭方法，都要改變過。無論是怎麼樣，把火藥裝在筒子裏打出去，當然是要發生那很慘烈的音響，同那很明亮的火光。這就是明明指示敵人，教他知到自己的所在處。尤其是在今日，發明一種『音源操定機』，依據這大礮的音響，就能發見出這礮兵陣地來，這樣子也是很方便的。因爲這個緣故，現在各國正考究那巧妙的消滅音響的裝置，其中要用精深的化學，同縝密的機械。據說不但要使得大礮發射時，沒有聲響，並且連火光，也都要完全消滅。如

果真能研究成功，那轟擊時，就不能知到大礮是從何處打進來，這仗還能打嗎？在這戰爭劇烈的時代，各人都是窮思竭慮，逞其神奇，我們真是要格外留神，絲毫不可鬆懈。

七 電礮

無音礮是用特別的裝置法，把音響與火光消滅。再進一步說，就是研究不用火藥的礮了，這就是電礮。德國的比爾特遠礮，能打一百三籽遠，一出現，就把巴黎的市民嚇壞了。電礮還要比他打遠十倍，比仿在日本東京，這礮彈能打到北海道的中部，或是隔着日本海，能打到海參崴的前面，這些話豈不是一種奇異的空話嗎？

但是實在有這樣的威力，不過現在還未能研究完全成功。這電礮是在一八八〇年，法國人佛興威耶布列氏發明的。做法是在磁力線中，安置通電流的金屬，這金屬受着電流的力量，隨即發生效力，就是應用發電機械同電動機的原理所做的，這是電礮的大略情形。但是其中有兩個難問題：一是放礮時恐怕電流中斷，一是放一礮要用好幾萬啓羅

電礮是非

常的兵器
實在有這
件東西不
過東西未
功過選未
成

的電力。若是把這兩個難問題解決，電廠就實現了。現在各國的科學家，皆沒命的深思遠慮，苦苦的向其中研究，要想這電廠成功。

八 羅開特廠

羅開特是什麼呢？這是從前一個人的名字，他著了一部書，就叫做羅開特，內有羅開特飛行船，及羅開特廠。歐美的婦人孺子，沒有一個不歡喜聽這部書的。他說的皆是奇想天外的話，但是其中有高深的哲理，慢慢的研究起來，也許將來有實現的一天，或者實現一、二部分，這是說不定的。茲將羅開特故事，撮要講幾句。

這一段文
字要知到
哲學機械
學化學機
能以寫出
以筆開所
這部小說
名重歐美

他說：「地球上最高的天空，就到了月球世界，這個地方，我們要探訪去。飛機算不得是高空航行的機關，他不用螺旋機，是上去不得的；不用翅子，是飛行不能的；而且發動機，不用酸素，更是運轉不來的。若要想着比飛機更好的東西，只有理想中的羅開特飛行船了。這個飛行，至少要飛到二萬五千尺的天空上邊，到了那個地方，無論什麼暴風、霰、霧、雪

等等，皆可視若尋常，沒有什麼要緊。這就是上界真空的地方，另外有一種景象，別有天地，卻非人間。

意境

飛行船的速度，愈高愈快，若說三千里，五千里，瞬息即到。這飛行船的上面，裝着溫度計，壓力計，調理空氣的標準裝置，攝影機，以及觀測潛空艇等的設備，無不應有盡有。空中還有停車場，飛行人如果遊玩倦了，可以坐在上面休歇。」

這些神話也
同封神榜上
西遊記有
的話相類
其中都有
至理不是
的空洞
的話

以上說的一段事，不是空空洞洞的一件幻想嗎？但是寫這一段文字的人，一定要具有機械學、科學、哲學的知識。現在說到這羅開特礮，那自然也是一件不凡的東西了。果真的，這個礮與普通礮不同。他不用火藥，全是用電。他的射程極遠，可以隔着海洋打過去；譬如在這邊海洋的岸上放一礮，能打到那對過海洋岸上。這樣還不算，那飛出去的彈子，說要打那裏，就一定打那裏，這個就是用無線操縱的法子。

他的速度，其快無比。不像普通的礮，發出去彈丸，打到某處，有什麼幾分幾秒的計算。他是像閃電一般，說到就到。敵人還不知到這打得來的彈丸，是從何處來的。像從前德國

的比爾特遠礮，能打到幾百里外的巴黎。當時各國的新聞紙上鬧翻了，都說是『這是羅開特礮彈呀。』這句話想諸君還可記得，實在真羅開特礮，還未曾出世，還在羅開特那部書上哩。

妙語解頤

九 幾種奇特的彈丸

有幾種奇特的彈丸，雖說是出人意料之外，卻還是在人意料之中。有的已經做出來了，有的還正在研究時。

(1) 往復彈。比仿士人打鳥，一鎗打不中，不是白白的丟了一粒子彈嗎？若用往復彈，就不致於虧本了。如果一鎗打不中，那發出的一粒子彈，就立時飛回來，依舊回到這鎗管內的原位上邊。這是德國新發明的一種名叫『往復彈』。是用空氣抵抗力的原理做成的。

確有至理

(2) 自動舵的高射礮彈。飛機在天空飛行，若是一聽到高射礮的聲音，他就隨即改

真是奇想
天外

如果有這
樣的礮彈
做出來真
就同神仙
的法寶一
樣了

這一段不
戰國時不
龜手之藥
法一樣的
說

換飛的方向，或是急行逃走。雖然高射礮厲害，卻也不容易打中他。可是現在所說的「自動舵的高射礮彈」，那就真奇妙極了。這礮彈的尾上，有一隻舵，可以在空中自己隨便運轉，無論飛機如何飛法，他也會跟在後面如何追法；一定要追到，發揮他那破壞力，纔肯歇手。像這樣一件離奇的東西，確也不是幻想，是用極精深的科學造出來的，現在正研究哩。這礮彈的頭部，裝着凹形鏡頭，下面塗着硒素(Selenium)，尾部裝着電磁力的操縱舵。那硒素攝影板上，所吸收得來的光線，就是利用這一點奇妙方法，來自動的操縱那舵，隨時可以矯正他飛行的方向，緊追那飛機，去盡力的破壞他。這種子彈，是專為打落飛機所特製的。將來如果研究成功，這種自動舵的高射礮彈，真就是制服飛機的惟一的利器。

(3) 人體的礮彈。數年前日本東京淺草公園裏有一種把戲，我們曾看過，頗為有趣。把一人立在礮門口，轟的一聲，就把這個人，打到天上去了。大約有三四十米高，這個人在半空中，飄飄蕩蕩的，依舊平安落下來。我想倘若把這件戲法，應用到打仗上，倒大有用處。譬如敵人的陣前，有什麼塹壕或是鐵條網等，用這個方法，就可以過去。照研究進步的推

算，這把戲上的礮，能把人打到天上去三四十米高，就可以推而至於五六十米以至於一二百米的高。就用礮把一排兵士打過去，從半空中飛來的一個一個的人，手中拿着刀啦，鎗啦，劍啦，衝殺到敵人陣裏。這樣子飛空而過，不用徒步，不是更外便當嗎？

第十一篇 改良的小鎗同機關鎗

一 由手動小鎗進步到自動小鎗

所說的小鎗，就是手動小鎗，一直到歐戰時，都沒有什麼大改變，僅止要增大他的威力，造出來的有那特別彈藥，鋼心彈，曳光彈等等；又因為要增大他那狙擊能力，安置上狙擊用的眼鏡等等，不過就是加上這些工夫罷了。這自動小鎗，就好像那機關鎗，也能連珠射擊，每一發要拉一次機鈕。他是一發一發的照準，那瞄準的姿勢，是不得不返復操作，若是在緊急的場合，那發射的速度，即覺得遲慢。照這樣說，現在改爲自動式是怎樣呢？他那機械的構造，很爲複雜。因爲那反動的作用，若連續發射，他那命中的精度，就不很準了。因爲這個原因，所以要改成半自動式的。這個是在連續射擊的中間，要繼續着保持那照準

姿勢，每一發後，仍能一樣的照準，這卻比從前的進步多了。

一九〇八年墨西哥首先使用這自動小鎗，及至今日，各國皆努力研究起來。其中惟美國軍人，尤爲注意，所製造的，有名爲「比特遜式」這一種是小鎗中最精銳的了。推而至於步兵鎗，也要改爲半自動式的哩。他們的構造，是沒有什麼大差別的。

便衣隊擒拿盜匪，用這種小鎗最多。但是關於接近的戰鬪，尤爲需要。雖說威力及不上輕機關鎗，若是在接近戰鬪上，或在飛機及汽車上使用，這自動小鎗，是能大大的發揮他那威力哩。現在作信號用的手鎗，及毒氣手鎗等等，都發見出來了。

二 老年的機關鎗和近代的機關鎗

在日俄戰事最激烈時，從俄國騎兵的手裏，搶奪下來的兵器裏邊，有一種變形的鎗械，這就是所說的機關鎗了。日本野戰步兵，自被敵人用機關鎗掃射後，纔知到新兵器的厲害。據戰史上說，日本步兵實際上使用機關鎗，是在這一仗以後，就是在黑溝臺會戰後

日本人的
長處就是
能採取另
人的化出
外又來這
一種地方
種人宜注
意

纔有的。可是在二百年前，日本有一位名砲手，井上外氾氏，也就發明了一種火藥鎗，現今還陳列在東京游蹴館中。以後一直到明治二十三年，由西洋購來一種名叫『馬克希母』式的機關鎗，『日清戰爭』使用的就是這一種。後又由法國購來一種，名叫『賀期克斯』式的機關鎗。『日本採取這兩種鎗的優點，另外造出一種新式機關鎗，黑溝臺會戰後所使用的，皆是這一種。最後又經南部麟次郎再加精進改良，製造出一種三八式的機關鎗，能打二千米遠，這就是當時的新兵器了。

但是現在所發明的輕機關鎗，着彈的距離，是三千米；發射的速度，一分鐘是五百發。重機關鎗着彈的距離，是四千米；發射的速度，一分鐘也是五百發。他們的進步，真是非常的快了。這重機關鎗，在歐戰中，是很發達的東西，戰爭的方法，變成陣地以後，他的價值是漸漸的要飛騰起來的。就是輕機關鎗，也要把那小鎗的價值併吞了，作為第一戰的自動火器，是最重要的東西。至於樣式，各國雖有不同。但是大體在放熱式中，分為空冷式、水冷式兩種。自動式中，分為反動利用式、瓦斯利用式。

自一九〇〇年輕機關鎗發明以來，經過幾次改良試練，到現在已成爲步兵騎兵用的自動火器的主體了。另外還有擲射器等等，都有很精奇的進步，非片言可盡。

三 德國的豆小鎗與日本的三八式

KE 7 式的輕機關鎗，是自動裝置；鎗身後坐式；重量八斤半，既輕快而又靈敏；對於高低及方向的變化，無不得心應手；或是突然發見目標時，當時就能擊射，是這樣回旋靈便的一種東西；並且上面裝着掃射機，這是德國的出品，很負盛名的一種輕機關鎗。德國自歐戰慘敗後，受了軍備的嚴格限制，彼富於科學的才士，對於這個限制的抵抗，只有製造些小新式兵器，拿來虛聲恐嚇各國，如豆小巡洋艦等，可以說教世界上的人眼目一新。就是鎗械一方面，也是靜悄悄的，製造些新奇式樣的小件哩。

其中有一種最新式的小鎗，名叫豆小鎗，發射是一分鐘七百五十發，就是一秒鐘能打十二發以上的這樣精銳的東西。在世界小鎗裏邊，算是最輕捷的了。這小鎗是由三部

構造成的，看起來不甚爲人注意，就是拋棄在砂泥中，也沒有什麼顧慮，只要把機鈕一拉，就一發一發的發射起來，自二百五十發至七百五十發，是連續發射一種快鎗。他的最有效果的距離，是三千碼；並且有空氣冷卻的裝置，所以就是連續發射千回，那鎗也不發熱，是有這樣特長的。在世界的鎗中，所能與這小鎗抗衡的，只有日本現在所使用的，名叫『三八式的小鎗。』

四 無音機關鎗

傳說英國有一個十六歲的少年，名叫羅那爾特斯密斯發明無音機關鎗，是利用壓榨空氣的方法，做出這樣的特別新奇的東西來，一分鐘能發射六百發。同時，日本也把這無音機關鎗發明了，就是東京理化研究所內的清水芳太郎考究出來的，是應用遠心力把那子彈打出去，另是一種巧妙的法子做成功的，一分鐘也能發射六百發左右。這一種新兵器，英、日做法各不相同，而成功則一。

可見一件
東西不
限於一
法子做
的

機關鎗的缺點，就是發射時發出很大的聲響，和鎗身發熱，以致於不能發射。現在這新式機關鎗，把以上這兩點都能免去，那就進步多了。無論如何，就着彈的距離及其效力上說，若是把他裝在飛機或是汽車、戰車等等的上面，趁敵人未發覺之前，突然射擊，發揮他那威力，真是戰無不勝，攻無不取，可以無敵於天下。

五 發煙的機鎗車

知到人的
長處

法國製造一種機關鎗檯，這檯在地上容易滑走，用他爬着進行，還可以射擊，是這麼一種很便利的東西。他那最好的作用，就是能遮護自己。

知到自己的
短處

日本的機鎗車，雖然是以勇勝，在前線上向前直衝。但是赤條條的車身，就是敵人射擊的目標，所以打仗時死傷甚衆。現在研究出一種保護機鎗車的方法，叫做發煙的機鎗車。

做法甚是簡便，就在這機鎗車的裏面，安放一個特別裝置。在疾走時，從排氣筒內，吐

過後，他苦心研究多年，發明一種機關鎗的夜間標準器。形式是圓的，用起來同數字一樣，無論左右前後，射擊都能準確。鎗口的位置，很容易移轉，就是臥在地上，也能射擊。那麼砸樁子的一件事，從此就可免了。豈不是省了許多的麻煩嗎？

(2) 丁字式的機關鎗。從前機關鎗隊裏，有一位服務兵西田佐吉氏，專門研究射擊的方法。他覺到射擊敵人的輕機關鎗，發出來的聲響很壯烈，然而那命中率是很少的，這鎗的形式同標準器皆有改良的必要。他退伍後，仍舊是不斷的研究，於是另外造出一種丁字式的輕機關鎗，配合他發明的一種標準器。用起來果然是左右旋轉，隨心所欲，成了一種百發百中的輕機關鎗。昭和六年十二月在千葉縣步兵學校試驗，次年一月就在第四師團公開使用了。

窮的緣故
景中外古
今的志上
一副眼淚

(3) 步鎗腿。有一位退伍的窮軍人，岡田儀一氏，同一位訓練所的學徒三品勳氏，氣味相投，談到兵器上的改良，真是慷慨激昂，有許多計劃。但是計劃了十幾年，都是空話，沒有做出一件新兵器來。人人都笑他們，是兩個癡子。可憐實在是因爲窮的緣故，沒有分文

本錢，怎麼能把一件兵器做出來呢？適值中日戰事勃起，他二人十幾年所研究步鎗腿的計劃，果爲日本陸軍部採用，照他的圖樣做成功，確是一件很得力的器械。純用鋼鐵製成，摺疊式，攜帶甚便。有了這步鎗腿，放鎗時反動力減輕了許多，彈藥也可節省，還有預防鎗身損壞的種種好處。

以上三斷，不過是個例子。足見一個人，只要專心致志的做去，總可以有所成就。所以希望大家努力前進，遇事不要灰心，難道窮人就不能成名嗎？

第十二篇 毒氣戰是使用什麼東西呢

一 食鹽可變成毒品

鹽是有益
於人的東
西。一變
化，就能
毒化人。
這就是
化學的
妙用。

將來的戰爭上，食鹽有莫大的用處，首先使用的，就是毒氣戰。那化學戰上所使用的一切毒物原料，多數是從食鹽裏邊製造出來的。這是世界大戰時，已經經驗過。將來的化學戰，一定是不能免的，這是最厲害的一種戰事。

歐戰時，各國所使用的毒氣，是用氯氣及光氣 (Phosgene) 造的。後來也使用液體及固體的毒物，但是使用氣體的較多。像發烟劑及燒夷彈等等，在今後的化學戰上，一定是要發揮他那猛烈的威力哩。至於將來的毒氣，要發現怎麼樣的厲害情形，現在是無從揣測，一定是要到實際戰爭時，纔可以知到。現在各國對於毒氣戰，是非常的注重，都是盡

力研究，要想製造出尤其厲害的毒氣。但是新毒氣，當然仍從以前原有的化合物做出來的。例如氯氣及光氣，無論如何也是其中的主要成分，沒有什麼改變；不過怎樣做法，各有巧妙不同。這些化合物，在平時工業界中，是不斷的製造。一旦有了戰事，隨即變成毒品，供給國家軍事上使用。據歐戰時所研究出來重要的原料，共有三十幾種；現在由其中擇出尤其精的，有三分之一。

二 肥料染料都能變成毒氣

以後的化學戰，氯氣在毒氣裏邊的效果，究竟能到怎樣程度呢？雖說這是個疑問，但是要製造那種種的新毒氣，無論在直接上，間接上，氯氣都是離不了的。這種工業，在國防上說，也是極關重要。

氯氣工業，和蘇打(Soda)工業，鹼(Alkali)工業，是有很深的關係。日本在歐戰前，這種工業，是很幼稚的，僅用錳法(Manganese)以製造漂白粉爲目的，工場不過幾處。後來

因為起了戰事的關係，輸入斷絕，於是種種的化學工業，發達起來了。又因為蘇打需用太多，於是又改用電解法。及至歐戰結束後，各地的小工場多行倒閉。現在所存的，只有用電解法製造氯氣及蘇打的大公司十幾處而已。從前的錳法及那扶郎法的蘇打及漂白粉工業，已經都倒閉了。

這就是工業與兵業有密切關係的地方

可是氯氣在工業上，究竟是那一方面使用呢？大都是作為漂白，醫藥品，工業藥品，染料等這種種方面上使用，還有在冶金上使用的。總之，他的用途極廣，若是一有戰事，這種工業上的原料，就立刻變成芥子氣（Yperite）光氣，氯氣，氯化苦劑（Chloropicrin）等等的最厲害的毒氣了。

此外還可以化為發烟劑的四氯化碳，四氯化鈦，或是變成氯化有機化合物，皆是化學戰上面用的。平時的蘇打工場，肥料工場，染料工場，人造絲工場等等，都是實業一方面的工場；一有戰事，這些工場，就立刻變成化學兵器的工場了。實在說，在今後的戰爭上，毒氣兵器的利用，是要大大的發達的。所以國家對於這種工場，不可不深加注意。

這些工業國家是要在平時培養

三 毒氣彈的祕製

這些製造
國家是要
備在平時準

用氯氣做原料的毒氣內，有一種叫做光氣；這個毒物，就是把一氧化碳和氯氣的混合物，在日光內曬過，成爲透明的液體。這樣子就成功爲一種最毒的毒氣，比那可怕氰酸（Cyanic acid）還要劇烈些。

光氣作爲放射用是最合宜的。也可做毒氣彈用；因爲他富於發揮性，能造出濃厚的毒氣，同雲一般的，這種情形，就可以壓迫敵軍了。假使還要增大他的發揮性，在這毒物內，稍微混合些液狀的氯氣，那毒性就更外增大。像這樣毒的光氣，在平時也是作爲染料，肥料，藥品上等等的原料，在工業上使用是很多的。

又因爲光氣的發揮性太強，礮彈上使用不甚合宜，又考究出來一種，叫做『雙光氣』（Diphosgene）。毒性與光氣一樣，不過發揮性小些。德軍所用綠十字彈，就是雙光氣做的。現在還有一種祕法，在這個裏面，再混入些氯化苦劑，那就尤其厲害。

四 幾種最重要的毒氣

這些毒氣
國家是要
究在平時研

『氯甲酸氯甲脂』(Chloromethy ester of chlorformic acid)這種毒氣，有窒息和刺戟的作用，在大戰時，法國曾在手榴彈內用過。

『二氯甲醚』(Dichloromethyl ether)是一種無色液體，有刺戟性，德國在綠十字彈黃十字彈內皆用過。

『一氯丙酮』(Monochloro acetone)發揮性甚強，就是在低溫中，也要蒸發，能刺戟眼目流淚。警察常用一種催淚的手鎗，使受毒者不致於死，不過使得眼鼻喉嚨等處非常難受。

『溴乙酸乙酯』(Ethyl bromoacetate)是歷史上的一件有名的東西，因為一九一五年四月二十二日德軍開始用的就是這種毒氣，這個用毒氣的罪名，就貼在德國身上。不過實際上，法國也曾用過，是把這化合物，裝在鎗彈上及手榴彈上用過。

『碘乙酸乙酯』(Ethyl iodacetate)是南美沃度出產的，這一塊地方，是英國獨有的，所以這種毒氣，只有英國有，功用可以催淚。

『溴化苄』(Benzyl bromide)是一八六六年德國發明的。現在各國仍然重視這一種，認為很有力量的毒氣。

『氯化二苯肺』(Diphenyl chloroarsine)性猛烈，能透穿防毒面具。今後的戰爭上，一定要大大的重用的。這個東西，入水即溶化，不過像空氣中的水分，是無關的。並且着熱也不分解，還有烟霧化的性質，最好混入在炸藥內使用。

『二氯化乙肺』(Ethyl dichloroarsine) 德軍在青十字彈內用過，刺戟性很強，能使皮膚發生水泡。最有趣的，這個化合物，有一種香味發出，像果品香。

此外還有『氰化二苯肺』(Diphenyl cyanoarsine)

『二氯化甲肺』(Methyl dichloroarsine)

『二苯肺亞胺』(Adamsite)

【氯化氫】(Cynozen chloride)

【溴化氫】(Cynozen bromide)

【異氰化氯苯】(Isocyanophenyl dichloride)

毒氣戰是
最厲害的
戰爭歐戰
時已實用
了我國不
在如何現
籌備呢

以上毒氣共十三種，皆是歐戰時所使用過的。雖然毒氣種類的數目是很多，不止此數；不過這十三種是最普通，而且是最有效力的。在今後的戰爭上，或者還有更可怕的毒氣發明，是未可知的，但是從前曾經用過，最著名的幾種，一定是要知到。用法是把這些毒氣，裝在礮彈，鎗彈，手榴彈內，發射出去；還有，用飛機做成下雨式的方法；種種用法不同，無不各盡其妙。

五 芥子氣 (Yperite) 是毒中的王

一九一七年七月十二日，德軍首先使用這種毒氣，在伊布爾附近的地方戰爭上，把聯合軍打得慘敗。這個化合物，含着劇烈的毒性；從前早就知到。英國在一九一六年，曾經

英國本以
穩健稱三
思反感

討論過，恐不適當，因此中止。但不久德國就大規模的製造出來，戰事着着勝利，當時英國也想着製造，但是各化學家的意見不一，有主張用氯化硫法的，有主張用硫化雙乙二醇(Thiodiglycol)法的，爭論不決，結果雖然採用氯化硫法，而遷延日期，誤事已多。到現今還留下一種笑柄，說是強敵壓迫在前，這些學者還從容的辨論不息。

『芥子氣』是無色油狀的液體，有芥子的好香味，故名『芥子氣』。不過這個芥子，有很強的毒素在裏邊，是不可以吃的。不必說是吃下去，就是皮膚碰到他，也就不得了。他碰到人身上，不是僅僅的毒傷皮膚；首先是由皮膚上吸進去，隨即就傳到血液裏邊；因着血液循環，漸漸的就侵入五臟，是這一種極可怕的毒氣，把他裝在礮彈內，化成烟霧的樣子，發揮他的威力，那是何等厲害，所以稱『芥子氣』是毒中的王。

德國還有一種毒氣，叫做二氯化氯乙烯腈(Lewisite)也是歐戰時發明的，不過當時戰事正結束，未及用到。這個毒氣也甚有趣，他的蒸氣，能教人發劇烈的噴嚏。碰到皮膚上，就起水泡，由皮膚爛起，以至爛到全身。看起來，比『芥子氣』尤為厲害，美國人叫他為毒至此觀止矣。

『死露。』若是把這種毒氣，在飛機上，用下雨式布散起來，那全都市的人，要想留一個活着，恐怕不能。

六 華府會議怎樣呢

一九二三年集合五大強國，開華府會議。美國首先提倡，尊重海牙條約上的協定，以後的戰爭上，禁止使用毒氣。這是尊重人道主義，是何等的正大；但是不久美國又說起：『毒氣比其他的兵器經濟些，並且還是人道的。』英國繼起說：『華府會議，只有五國參加；設若與那不參加的國有了戰事，是不能禁止不用的。』於是這五大強國，又重整旗鼓，大做而特做了。這個時代，誰肯落後，每年消耗在毒氣上的經費，每國至少要用二三百萬元。

「並且還
是人道的
這句解的
說」
第二節

再說俄國，更是沒有國際條約拘束的國家，公然的唱起化學戰的準備來了。雇用德國人做技師，在國內設立毒氣製造廠，不知有多少處，真是明目張膽的製造毒氣了。其他

冷箭

如荷蘭、比利時、土耳其等，就是次一等的國家，也都是急急忙忙的，籌備這化學戰。再說德國，因為比爾賽條約的限制，禁止他使用毒氣。但是他平時製造染料肥料等等的原料，還是不斷的研究。這些實業上用的原料，一有戰事，無論何時，就可變成爲毒氣的原料。而且各強國皆籌備化學戰，就能限制別人不籌備麼？總之，化學戰是今後的戰爭上不免的一件大事，華府會議，也不過有這一種會議罷了。

七 烟障是什麼顏色好

天生萬物
各有智慧

海洋裏有一種烏賊魚，若是被仇敵趕急了，口中就吐出許多黑水來，把海水染成黑色，與他的身體顏色一樣，他就可以隱藏他自己，藉此逃脫去了。現在是把這個同樣的方法，應用在化學戰上。譬如在這明亮的天空，一架飛機，來到敵人的上空；若是遇到高射砲來打，或是有許多敵機來追，在這個緊急的時候，這一架飛機，倏然的放出一陣烟來，把空氣混濁，敵人就看不出這飛機的所在處，那就可藉此逃脫了。

更進一步

再進一步的辦法，這烟幃不但是可以隱藏自己，還可以去攻敵人。如要攻擊某處，先用偵探機在空中布起烟幃來，帶三百磅發烟劑，在十七八秒鐘的工夫，布起十尺厚的烟幃，周圍約一里，然後用爆擊機來轟炸，這樣真就是奇兵制勝了。

這發烟劑是什麼東西做的呢？就是四氯化碳，四氯化矽等等做的，總是以氯氣爲主要成分。這烟發出來的顏色，在大家的心理上，總是以爲黑顏色好。但是在經驗上看來，這卻不然，因爲黑烟可以就濃淡處，察出裏面的東西。不如純用白烟，就無從分別了，所以黑烟不如白烟好。

八 毒烟與人工霧

用烟幃的法子，除了前節所說的在飛機上用，就是野戰上，用他來隱藏兵士，也是很得力的。還有這發烟劑，也有種種的變化哩。比仿在這發烟劑上，混合些毒烟，裝在鎗彈內發射出去，這就變成了毒烟。這毒烟與普通烟是分別不出來的，敵人以爲這不過是烟幃，

不甚注意，一經聞到，就被這烟中的毒氣傷害了。在野戰場上，這毒烟是很多的，是不可不知到。

又有叫做人工霧的一種毒氣，現在初發明，也正在那裏考究哩。這個東西，是用無水硫酸和硫酸爲主體的一種混合物。把這種混合物，裝在一個特別水筒裏，從飛機上，把這個液體散落下來。這一點一點的液體，在落下來的一頃刻間，隨即變做像白雲似的，被風吹蕩着，就漸漸的擴大起來了。看起來極爲有趣。

烟幃與人工霧，在未來的戰爭上，一定是要有很大的用處，不可不注意。

再說這些化學兵器，是今後國防上必須籌備的。他的原料，就是肥料，染料，以及人造絲等等的原料。這些工業，國家在平時，一定要協助他們發達起來，將來遇有戰事，纔可以應用哩。前篇所說：『國家沒有防空，就是沒有國防。』現在換一句話說：『國家沒有化學戰的籌備，也就是沒有國防。』

我國人只知防空要緊，不知化學戰的籌備是同一要緊的。

第十三篇 未來的毒氣戰和細菌戰

一 催眠的毒氣

毒氣兵器，慘無人道，所以華府會議，要想禁止使用，但是又慮到一旦發生戰事，也恐怕是不能發生效力的。所以各國都是不遺餘力的，研究那新奇毒氣兵器哩。雖是這樣說，實在是個難問題。人道與毒氣，是立於反對的地位；談人道就不能用毒氣，用毒氣就說不到人道；若是要把人道與毒氣相提並用，無已，只有一種催眠的毒氣。

怎麼叫做催眠的毒氣呢？就是這種毒氣，不是殺人的，只有教人嗅到牠，立刻就陷於眠睡的狀況，是這麼樣的一種奇怪的東西。譬如兩交戰國，布開陣勢，在未交戰的片刻前，這一方面把催眠的毒氣發出，敵人嗅到牠，立刻就神志模糊，精神疲倦，不知不覺的，把手想入非非

不必實有
其事不妨
姑作此想

欲把人道
與兵器并
用只有這
樣說法

中兵器一個個的皆拋棄在一旁，睡臥在沙場上，尋他們的好夢去了。一定要經過若干時刻，等到藥性過去，這些戰士纔醒轉過來，到了這個時候，不要說陣地早經被人家占領，差不多國際談判也要定局了。真是一夢醒來，河山變色，纔是一件極痛快的事哩。像這樣的毒氣，可以算得是人道的兵器，那是多麼的好，不知到將來可能發明這一種新奇的兵器，以救濟世界上的殺戮麼？

二 毒氣發射礮

前節所說的人道毒氣兵器，反過來說，就是所考究的，只要一嗅，教人就立刻會死的，那樣可怕的毒氣。這是從前所沒有的，現在新發明的一種毒氣兵器。歐戰時聯合軍受了德國的毒氣打擊後，英國又製造出一種極厲害的毒氣礮，叫做『利文斯毒礮（Livens，projector）』這個像烟火筒似的，有數百門，發射時同時發火，發出極濃厚的毒氣。又有一種叫做『斯托克斯毒礮（Stokes，mortar）』每分鐘能發射毒氣，有十數發之多。這兩種

皆是極有效力的毒氣，當時德國也受着很大的打擊。將來這種毒氣，一定還要研究進步，在戰場上發揮他那威力，真是何等的慘酷哩。

在未來的戰爭上，要主持人道主義，因想着用一種有效無害的毒氣。可是一方面，還要研究極可怕的毒氣，另外有一個解說，說是用毒氣能把戰爭的時間，竭力縮短，前篇第六節上所說『並且還是人道的』這句話，就是這樣的解說。

三 比毒氣還可怕的細菌

細菌是醫學上的一種名詞，怎麼應用在兵器上呢？真是想入非非了。但是現在已經非常奇謀妙算。

細菌是醫學上的一種名詞，怎麼應用在兵器上呢？真是想入非非了。但是現在已經拿他來用在戰爭上，而且是一種可怕的兵器，這樣的事情，正考究着哩。細菌這個東西，是不能像那礮彈炸藥毒氣等，直接在戰術上發生效果的，而且礮彈及炸彈的衝力高熱爆發力，是不容細菌生存的；就是裝在飛機上去撒布，也有些障礙；再說今日醫學上的預防法，大有進步，就是使用這細菌兵器，未必就能發生多大的效果。雖然是這樣說，但是各

菌苗就是
中國的牛
痘苗

國對於這細菌兵器，同毒氣兵器，是一樣的重視，正在祕密中進行考究哩。

要用這細菌，輸送到敵人陣裏去，先要自己冒這種危險。但是現在醫學上，對於這一點，當然有那絕對的預防劑，叫做『菌苗』(Vaccine)那樣的東西，已經發明了。在自己的夥伴身上，先行注射了這個預防劑，隨後再撒放細菌去，或者纔可收那可怕的結果。聽說法國發明一種從飛機上散布細菌的投下器。至於醫學上，雖說有種種免疫的方法，但是對於各種傳染病，總不能說是萬能。據聞各國培養各種細菌，共有三百幾十種，那可以使用在細菌戰上的，爲數正多哩。

更進一步說，設若把這細菌兵器，同毒氣兵器，兩種合併起來使用，那效力更大。例如被芥子氣所侵傷的皮膚，再用細菌傳染，那爲害就不知伊於胡底了。化學兵器，各國是公然的準備了；對於這細菌兵器，其實也是一步不肯放鬆的。無論如何，在未來的戰爭上，這細菌兵器，同毒氣兵器，一定是要共同活躍的。這也是國防上，應該預先籌劃的一件戰術啊。

四 各種細菌兵器

細菌的種類極多，發生出來的病，也是不一樣的。現在擇幾種最重要的說說：

侵害消化器的細菌。那些病就是赤痢，霍亂，傷寒等等。這些細菌，大都是由飲水或牛乳中來的。雖然有淨水法及牛乳殺菌法，究竟這個效果若何，是不能無疑的。而且做軍人的，遇到戰事，無論什麼不健康的地方，或是野蠻未開化的地方，說去就是一定要去的。所以軍隊的衛生，無論研究多麼精妙，也是決不能安心的。

侵害呼吸器的細菌。那些病就是痘瘡，白喉，猩紅熱，流行性感冒，腦脊髓膜炎，肺炎等等。這些細菌，大都是由空氣帶來的，尤其是防不勝防。

還有昆蟲爲媒介的細菌，那些病就是瘧疾，黃熱病，發疹傷寒，腺鼠疫等等。這其中最輕的，是發疹傷寒，是由虱子帶得來的。譬如輸送這種細菌的方法，把虱子裝在一種器具內，或是裝在飛機上，投入到敵人的地方；這種病原菌發作起來，侵入人的身體上，雖不致

於送命，但是教人十分難受，晝夜不安，這樣子精神上就損失許多了。

此外還有軍用動物——即軍用犬軍用馬軍用鴿等——的傳染病，現也正研究哩。這個辦法，是與兵士兩樣的。若是軍用動物，有了傳染病，立刻即將他屠殺，就能預防他的蔓延，這是最好的法子。還有把病鼠投入水中，就會發生一種疫病，傳染起來，極為厲害。諸如此類的事，還很多哩。茲不過略舉數種，總之今後的戰爭上，這細菌兵器，一定是很重要的，各國都是竭盡心力，不斷的研究哩。

五 做奇襲用的細菌兵器

在世界大戰的末尾，德國要防備意大利的勇敢騎兵，在羅馬尼亞的首府布哥列斯特地方上，培養過一種細菌，叫做鼻疽菌。用細菌來防備騎兵，這不是一件奇事嗎？

奇兵

奇計

德國又因為俄國的衛生設施，不甚完備，在斯伊斯丘利奚的總領事館內，培養着霍亂菌。把這個細菌，裝在自來水筆內，由激烈派的手內，分送到俄國各內地。這樣子的奇襲

方法，真是異想天開了。

用細菌戰的事體，從前皆有過的，不是自今日始。戰事這件事，不是僅僅在戰場決勝負的，實際上是用國力爲戰爭的，應當以國民全體的活動力爲根本。從這個點上着想，還有利用間諜，到敵人的內部撒放細菌，教那敵國的人民，死於病毒之下。以上這些事，雖說是奇策，但皆是不正當的行爲，且殘酷無人道，在尊重正誼的文明國家，是絕對不做的。不過這些事體，是要知到的；因爲我雖不屑做，要防着敵人這樣做。

堂堂大正
之論

意大利有一位名醫說：『傳染病比較鎗砲厲害，蔓延他人，影響很大，培養細菌，比較製造鎗砲，既簡而又經濟。』照這樣子看，這細菌戰是世界上免不了的。要想抵制的法子，只有使各種科學與醫學衛生學，一同發達起來。

六 蝕鐵的細菌

考查這許多細菌中，有一種菌是出乎人意想之外的，在將來的戰爭上，一定是要應

用他的。這個雖然是個菌，但不是侵害人的菌，是單單腐壞那金屬的菌，尤其是對於鋼鐵的腐壞力更大，這種菌真可以算得是不畏強硬的了。

若是把這種菌培養起來，令他極度的發達，送到戰場上去，或是用飛機撒布，或是用礮彈發射，以及其他的種種方法。凡是敵人的兵器上，都把這種蝕鐵的細菌奉送一份過去。像這些鋼鐵的兵器上，分佈些細菌，看起來似乎沒有什麼要緊。但是延遲幾天，等到打仗的時候，那特大戰艦同無敵大礮，一個個的上面，都起成窟窿了；機關鎗也脫節了；軍刀也上銹了；鐵條網也洞穿了；戰車汽車的裝甲，也破爛了；甚至鐵路上的鐵軌，也中斷了；忽然的成了這麼一種情形，那還打什麼仗呢？這豈不是一個絕妙的法子，免去世界上的殺戮之慘嗎？

這種蝕鐵的細菌，確是有的；不過他的腐蝕力，尚覺遲慢，還要設法培養，能使他的力量增大，那就有這樣的妙用了。現在外國有幾位大化學家，同傻子一樣，苦苦的研究，要想做出那奧妙的兵器來。這蝕鐵的兵器，也就同前面所說的那催眠的毒氣，一樣的用意。天

連用六個
了字讀之
令人一快
不必實有
其事不妨
姑作此想

下事物極必反，現在的戰爭，已殘酷極了，也許將來有這一天，把這件慈祥和平的事做出來，這也是世界上的一種福音。

第十四篇 海戰上用的奇襲兵器

一 運用隨意的魚雷

海上用的直接戰鬥兵器，如飛機、大礮、化學兵器等等，前篇已詳；其次如探照燈，水中聽音機，測量器等，只可附屬在裏邊。茲擇主要的幾件兵器言之。第一就要論到魚雷：

魚雷原名水雷，久負盛名，爲水中最尖銳的兵器。他前進時，全仗着下面一個直垂舵，同一個水平舵的妙用。其形狀是兩頭尖的，發射時有極大的聲響，震動遠近，命名魚雷，確切之至。

魚雷的發射，與大礮不同，他是自己的原動力，不假藉發射管的力量。戰鬥力極強，目標當然是軍艦了。雖然軍艦的構造，集聚科學的精華，非常的堅固；但是魚雷的爆炸力，也

日漸增大，在海裏是一個極兇猛的怪物。

最有趣的一件事，他能在水中自由的行動；現在製造尤加精妙，可以算得是入化了。這件東西，能隨着我們指揮，或是浮上來，或是沉下去，或是向前走，或是向後退，以及水中的深處，遠處，或是轉灣處，皆能隨我所欲，無不如意；真是一種不可思議的東西。

最厲害的，就是他的頭部，裝着有二百斤的炸藥在內，能洞穿堅固的軍艦。發射時也可以用飛機發射，這是最新的法子；不過飛機要離開水面至少二、三十米的高，這一點是要特別注意。

最近日本神戶三菱造船所內燃機設計科的工學博士井上博先生，發明一種長距離的魚雷。外形與普通魚雷差不多，內裏的設計，皆改變過，他那推進的距離，比較從前的魚雷，在兩倍以上，真是進步多了。

二 潛藏水中的機雷

運用隨心
無不如意
這樣的兵
器也算是
入化了

機雷就是從前的機械水雷，其所以能浮游在水中的，因為有一種名叫『自動繫維機』樣式有許多種類；有的在罐內裝着乾電池，由拍子上通電；有的安置着像鐘錶裏邊的擺一類的東西，軍艦撞着他，那電流就通過去；還有像鎗上的機鈕，遇到碰着他，就立時爆發了。現在大多數的機雷，他的外皮上，做成許多的棱角；這棱角中裝着藥水管，軍艦碰到棱角上，那玻璃管就破裂了；其中的藥水，自然是流注到電池裏，於是就起了電流的作用，立刻就引起他爆炸了；是這麼一種特別的構造。

機雷在海戰上，是一種很有效力的兵器。他在一定的地方浮游着，是專等敵人來攻擊的。在未用以前，他終日無事，那消閑態度，好像古廟中老和尚一般，只在那裏靜坐；一遇着軍艦碰到，就發出很大的威力來。用他扼守那潛水艦的來路，是尤其有效力的。各國對於機雷的改良進步，都是努力不遑的哩。

涉筆成趣

三 怎麼制服潛水艇呢

潛水艇是
海戰上一
種利器

潛水艇是海戰上一種極厲害的兵器，有奇襲的效用，要想制服他，是很不容易。他的特色，就是能潛入海中深處，若是遇到勁敵，他就躲藏起，所以不容易把他制服。

鐵條網是有效力的，種類也有許多：有的是用鐵索把潛水艇纏繞住，使他不得航行；有的是網上掛着機雷，用他來炸潛水艇；還有一種很有趣味的辦法，把網放在海裏，等到潛水艇進來，他就把這艇首裹捲起來，網與艇一同皆沈到海底下去。

這些法子，從前皆用過，可以奏效。但是現在的潛水艇，都已知到，就更外的乖覺；若是遇到有鐵條網的地方，就趕緊躲開，或是就沈到海中深處。雖有鐵條網，他不進來，亦無如何。

在這個以外，作為防禦潛水艇的方法，和陸戰的場合是一樣的，如布散烟幃啦，施設迷彩啦，有時也用這種方法來防禦敵人襲擊的。不但是防備人家，並且還有一種反攻的意思在內哩。這個進攻，仍然是用礮彈，但是對於水中藏着潛水艇，普通用的礮彈，是不能射擊的。普通用的礮彈，皆是尖頭，打潛水艇是不行的，半途中就要碰回頭了。打潛水艇要

軍事知識

用一種平頭彈，就是扁平頭的礮彈。

這是新法

在這些許多兵器中，現在研究最能制服潛水艇的，當然要推爆雷。潛水艇的知到要有礮彈射擊的時候，他就潛入海中深處，這是他的特色。所以鐵條網不易把他兜拿，礮彈也不易把他射到。在這樣的場合，要能追擊他的兵器，只有爆雷有這樣的本領。他是用很多的炸藥，藉水壓的作用，施展那慘烈的爆炸的。譬如潛水艇到水中深處，這爆雷也能趕去，只看見海面上有風起泉湧的形狀，這就是爆雷發動，把潛水艇的外皮炸破了；這是一件很有趣的事體。發射爆雷的方法，也有從軍艦上投下去的，也有在飛機上從半空中投下去的。

四 封鎖的戰略

這是自古以來就有
的戰略不
過用法因

封鎖敵人的港口或是水路，在戰略上是一件很重要的事情。因為用這個方法，可以隔斷敵人的往來，或是斷絕他的通商貿易，還可以攪亂他的航路，壓迫他經濟上的活動，

時而變因
地而施

以及限制他的艦隊行動，有這些許多的作用。

日俄戰後，日本軍在旅順口，曾冒着很猛烈的砲火，先後闖渡了三次，去施行那勇敢的封鎖。再說現在的兵器技術，又進步了許多，像飛機啦，潛水艇啦，以及其他種種的化學兵器，都發達起來，反而更造出那封鎖港口的必要了；並且這個效果，是尤其深刻了。

究竟這水路的要點，及港灣入口的強行封鎖，所使用的是什麼東西呢？像封鎖旅順口，所使用的是閉塞船，這是那個地方，最適當的一種方法。但是除了這個以外，還有用魚雷或機雷，去施行攻擊的；又有用飛機或潛水艇，去當這種任務的。再說用閉塞船的場合，要防着敵人的艦隊反攻，另外要有精銳的軍艦衛護。當施行封鎖時，最好設法，把敵人的目光，引誘到另一方面去。這樣聲東擊西的法子，是戰爭上的要訣。

若是用機雷封鎖，機雷有『繫維的機雷』，有『無繫維的機雷』，須看事而行；總以能妨害敵艦的航行，限制敵艦的動作爲目的，須要有充分的效果。還有用魚雷封鎖，可是那魚雷的射程，要能達到二萬米以上。此等強行封鎖的戰略，在未來戰爭上，仍然是絕對

要施行的。如烟幃這些東西，也可以作幫助封鎖之用，近代的科學兵器發達起來，戰爭上的攻略戰略，是漸次的要複雜起來，所以這封鎖的效果，也是要愈行增大了。

五 軍艦總要自己製造

日本在明治中葉前，真是慚愧得很，軍艦都是請外國人來造的。當時實是無法，自己不會造船，不得不請外人。但是造船界的人，腦筋非常刺戟，潛心學習，自中葉以後，凡軍船商船，一律皆由本國人自行製造，不假手於外人，就是材料，皆是純用本國的。明治二十八年五月，在橫須賀海軍廠開工，當時各國還有點不相信，等到『薩摩』、『安藝』兩隻姊妹艦下水試驗，果然皆是雄壯的大戰艦，齊聲都讚美起來了。

從此之後，凡商船，戰艦，以及巡洋艦，潛水艇等，皆是運用心思，由自己製造起來。最近造了一隻潛水母艦『大鯨號』，有一萬噸那麼大，每小時的速力是二十海哩，艦體的構造，完全是用現代的新科學造成的，自然是首屈一指的大軍艦。那最令人驚奇的，是他的

國要自強
全靠自己

工程進行是非常之快，由四月動工，到十一月就下水了；中間只有七個月的工夫，這隻船就能完全造成，所以都稱之爲奇技。按以上的情形，能以這樣的快，造出這樣大的船來，固然是國家有實力的一種表示，並且還可以見得一國工業的發達狀況。若是聘用外人，固然是不經濟；至於說是要造得像這麼的好法，這麼的快法，那是尤其辦不到的，所以說軍艦總要自己製造。

六 無鉚釘的軍艦同不倒翁似的汽艇

製造軍艦及汽船，那鐵板或鋼板兩頭連接處，要用那很大的鐵鉚釘，這是大家所常看見的。雖然這種工作，是很費人工和金錢，但是不用這鉚釘，這兩頭怎麼連接呢？這是自古傳下來的法子。最近日本佐世保海軍工廠裏，所造的一等驅逐艦『初春』，費了極精

用電熱鎔
接是最難
發明

深的研究，不用從前的老法子了。造出一種無鉚釘的軍艦，就是那鐵板或鋼板兩頭連接處，不用鉚釘，完全是用電熱鎔接。自有這無鉚釘的軍艦成功，世界上的造船界，皆有莫大

的衝動。

像不倒翁的汽艇，是造船大佐德川武定工業博士研究出來，做救護艇的。這種汽艇，就是傾斜到八十度左右，也不會傾覆。他能在洪濤巨浪中，任意航行，隨波上下，跌下去，又起來，就同不倒翁一樣。全長四十八呎六吋，吃水三呎半，速力十海哩，能乘一百四十人，有這樣很大的浮力。有時在海洋內遇到颶風，他還是坦然行所無事。

此外還有要塞防禦的器具，新發明的東西很多，非一時所能說完。這不過擇最顯明者幾種陳述，爲國民研究新兵器的樣子。

第十五篇 國家的工業怎麼樣呢

一 用科學的力量來補助物質的缺乏

探本尋源
之論

國民的生活，是一國的原素，在交戰的時期，若是不能顧及，無論你有若何精良利器，是不能繼續那持久的戰爭的，關於這一點，只有歸諸科學的力量了。德國在大戰時，處於各國經濟封鎖之下，有五年之久，所以能繼續持久戰爭的，是什麼緣故呢？這就是科學的進步，所造成的結果了。當時有一位哈巴博士，發明氮氣的固定，和氨（Ammonia）的合成；又從氨中與硝酸的合成，這樣子繼續那長久戰爭的。因為火藥上所用的硝酸，原料是硝石，出在南美智利國，世界各國都是把這硝石買來做戰爭上的原料的。德國在戰爭開始前，存儲六十萬噸，不過幾個月工夫，就把他用完了。所以哈巴博士那氨合成的發明，

德國科學
發達各國
皆不及看
他有一種
的發明便
知

在德國的國防上，當然有莫大的裨益了。

小兒軟骨病

再說黃色膠質炸藥 (dynamite) 的裏邊，需用甘油 (glycerin) 甚多，因此德國的一般小兒，多有骨骼軟弱，癱瘓癖病的。查這個原因，是因爲維生素 (vitamine) A 的缺乏。所以一定要在其他的物質中，造出這甘油來，纔可以救濟。最後在砂糖裏發明甘油，於是建築大工場製造了。

製造硫酸，硫黃是必要的東西。德國本來沒有多少硫黃，於是在硫酸鈣 (calcium 卽中國的石膏) 裏邊，製出硫酸來。膠皮缺乏，拿皮革來代替。奶油 (butter) 又缺乏了，這是國民日食必需的，於是從植物一方面考究，由大豆中製出奶油來了。現在我們有時所吃的人工奶油，就是歐戰時，德國發明的。還有人造羊毛等等，這些無數的發明東西，真可謂之以科學的力量，征服天然的物質了。

用科學來
補助物質
是大學問
大發明

二 自給自足的主意如何

講起新兵器來，若不深知到那大多數的新兵器的材料，是不成的。譬如日本是個天然物產不豐富的國家，求取那種種原料，比那物產豐富的國家，是要費盡那二倍三倍的苦心努力纔成哩。特別是歐洲大戰時的德國，多數的國與他絕交，他那所需用的種種原料，都被人家封鎖起來，若不是有精深的科學，有種種的發明，早已支持不住了。日本當此非常之際，早已有這種覺悟，因為要預備一旦有緩急的場合，所以那自給自足的用心，不期然而然的，就走到一條路上來了。

這句話含蓄許多

因此刻苦自勵，機會是自然會來的。現在所需要的各種材料，是已經很充足了。但是有了材料，就可以說自給自足了嗎？未可，還要把這些材料，一一都做出東西來。日本在從前，對於新兵器，確是不會做，或是向外國購的，或是請外人來做的。但是不久就覺悟了，這自給自足一件事，不能靠外人，一定要靠自己做出來的，這樣子纔可以成功。

悟得早做
得快日本
所以強也

現在所用鎗、礮、子彈、戰車、汽車、軍艦、飛機，以及化學戰的兵器等，皆是自己造的了。再說無線機械，作為軍用品上的使用，其使命是很重大的；至於促進這種的研究，即在於短

國要自強
全靠自己

波長，超短波長，祕密通信，高級的無線電機等等，皆大有進步。光學玻璃，凡所有的那些精密器械，從前都是由德國輸入的；現在大阪工業試驗所，及日本光學社皆能製造了，比起那舶來品，是毫無遜色。蓄電池的工業，也有精銳的進步，近來那耐寒性的蓄電池，業已造出，就在零下三十度的低溫中，也能達到。又如電表的器具，光電管的應用工業，及其他各種工業等等，皆由自己製造，凡國內所應用的東西，皆不仰給於外人，亦可說是完全自給自足的了。

三 金屬和橡膠製品的銳進

關於金屬鎂 (Magnesium) 及鋁的工業呢？在這個不出產鋁的日本國，是要設法拿價值低廉的鎂，來製造代替鋁的用處。自理化研究所研究成功以來，到現今每年有百噸以上的鋁了；這個是做輕合金一種重要原料，在將來的戰爭上，無論如何，也是必需的。現在製造鎂來代替，在日本國內需用上，是很有富餘的情形了。可是在鎂一方面說，仍然是

輕合金可
以做天空
飛行戰車
用處極大

不甚發達的，因為從前工業上，沒有使用他的必要，最近有兩處有力量的公司，努力於這般工業化的研究哩。

至於橡膠的製造品是怎麼樣呢？橡膠作為兵器材料上用，他的使命是很重大的。例如防毒面具，防毒衣，橡膠靴，橡膠船，以至於汽車戰車等等，凡是新兵器，差不多沒有不用這橡膠為防禦品的。在今日的工業中，橡膠要算一種極重要的工業，就這個情形說，也可推想橡膠工業發達的現象了。

電熱銲接的工業，在技術上還是幼稚時代，但是進步很快，如不用鉚釘的軍艦，已經造出來了。可以在兵器材料中，那最重要鋼鐵，合金，燃料代用品等，能有多大的生產力量，及有怎麼樣的發明，這些皆是當今重要的問題，下文撮要言之。

四 強韌特別鋼的優點

這是日本的一件大

在日本兵器材料中，最超羣著名的，第一就是強韌特別鋼了。這是昭和五年，工學博

發明他的
點 兵器的特

士渡邊三郎發明的。這種鋼比無論那一種鋼，都要堅固得許多，而且富有彈力，做兵器材料，真是最好的；尤其是飛機上發動機的軸，簡直是非他不行的。此外，做防彈背心防彈兜等，都是最需要的一種材料。譬如子彈打到上面，立時就碰回頭。現在就是軍用馬，也做出一種防彈衣，叫做軍馬防彈衣，用他把馬的胸腹都包裹起來。這樣子把馬同人是一樣的看待。那麼，兵士回馬皆有防彈衣穿着，就是在鎗林彈雨之中，也就都能够從從容容的擔任攻擊的任務了。

總法

我國仿法
試

製造強韌特別鋼的法子，極為奇妙。就是在普通的鐵中，加上少量的鈷，(Cobalt-iron) 錳，(Manganese) 鎳，(Nickel) 鉬 (Molybdenum) 等的合金，做成功的。而且不用火燒的手續，所以無歪斜及燒裂等等的毛病。做出來真是非常堅固，比起從前所用的兵器材料，要堅強百倍，真是一種超羣的兵器材料。渡邊博士精於鋼學，所發明的鋼甚多，如耐蝕鋼，自硬性磁鋼，合金鋼，錳鈷鋼，不感磁鋼，耐熱磁鋼等。所說的耐蝕鋼，是不生銹的，做刀劍最好。錳鈷鋼是不用鎳做的，因為在東半球上，自日本以至其他東洋各國，差不多

尋不出一個產鎳的國家，所以這種鋼是很關緊要的。至其他的各種鋼，也可做電工具的材料，也可以做兵器材料，俱有極大的用處。論起這些鋼來，那首屈一指的，當要推這強韌特別鋼。

五 高磁鋼同超然不變鋼

K S 鋼就是磁鋼是本多先生發明，應用於飛機的磁石，或探照燈，及其他的種種上邊，是很能發揮他那威力的。此外還有應用於電話機的磁石上，其效果尤其顯著，所以世界的電話機，都要換成這最新式的哩。在昭和七年，三島德七博士，由這磁鋼上，又研究出一種尤其好的鋼，叫做高磁鋼，加添他的磁性，不用火燒，磁石力比前尤強，價錢比前還要更外公道。

超然不變鋼，是增本博士發明，因此得到帝國大學的獎品。是用鐵與鎳合做的一種鋼，無論有多大的高熱，他總是一樣的，不變不縮不伸張，這就是他的優點。但是還有一種

缺點，若是被鹽水或血汗浸溼，也不免生銹。此外還有一種不變不銹鋼，是鐵鎳鈷合做成的。用途甚廣，不僅用作兵器材料，就是各種工業方面，也是需用的。在世界上，可以稱得起來是一種最優良的鋼。

六 比金剛石硬度稍軟的合金

超硬質合金是做地
行戰事的
材料我國
人宜注意

在新兵器材料中，除了上面所說的那些優良的鋼之外，還有一種新合金的發明，也是很有力的材料，極關重要。這種新合金，名叫『超硬質合金』。我們所知道的各種物質中，最硬的是金剛石。但是他的價值甚貴，而且極少，不是做普通兵器材料用的。這超硬質合金，比金剛石的硬度，稍微軟一些，不過除了金剛石，世界上最硬的金屬，就要算到他了。

從前德國庫爾部鐵工廠，發明一種最硬的合金『維堞亞』的時候，各國都是非常震驚，不知到這種合金，在軍事上，或是在工業上，究竟有多大的力量。日本當然也是有的。這樣的刺激，於是派人到德國留學。不料德人於這種製造法，極端的守着祕密，不要說求

可見外國
普通的東
西可以學
得到最精
的到所以
一定自以
己研究自
己發明自
可以自強

刻苦的結
果

超硬質合
金也是一
種重要的
兵器材料
我國人必
宜注意

教他傳授，就是工場中的見習，都不肯允許。日本人受了這樣的待遇，自然是憤激異常，求人不得，只有反求諸己。自大阪工業試驗所，以至各處的研究所，沒有一個人不盡死力去研究。難道是德國人所發明的，日本人就始終不能嗎？又難道除了德國人所發明的以外，就尋不出另外一種發明，與他抗衡嗎？大家都是這般想，不斷的繼續研究下去。由昭和三年起，一直的到昭和五年，果然有一位榛葉久吉先生，研究出來了。命名爲『超硬質合金』。比較德國所發明的那一種，有過之而無不及。

製造法，是碳化鎢（Tungsten Carbide）中，混合入鎳等，再以特別處理製鍊出來。試驗的結果，這個硬度，對於金剛石那十度的比例，他有九·五至九·七的硬度。就是熱度上，在攝氏表一千五百度左右，是一點不變化的。這種超硬質合金發明以來，大家皆認爲滿意，用這最優良的材料，來做新兵器，當然是不比尋常的了。

七 不產煤油的日本由頁岩層及煤塊裏化出煤油來

警句看起首兩
句恆知日
本與俄研
究的存心

下文種種
的結局都
是由寧可
枯了白己
的血一句
發生出來

『煤油的一滴，比血的一滴還要寶貴哩。』這句話可想不產煤油的日本，把煤油何等的寶貴了。在老年的時代，這煤油是生點的。可是在今日的時代，不是用作燃料，簡直的是成爲一種原料了。如飛機汽車等，所用的汽油；載重汽車上所用的燈油，都是從這個原料裏邊製出來的。還有軍艦商船等，差不多也成了煤油轉運的時代了。煤油雖不是直接戰爭的武器，但是武器非得有他轉運不成；可以說是若是沒有煤油，就不能戰爭。日本不產煤油，都是向產煤油的國家，如俄國、美國多量的購得來，以供給國內的要需。設使不幸，與這些產煤油的國家，有了戰事，可要怎麼樣呢？那麼，美國或俄國，一定不肯把煤油賣出來，這是意想不到的事情。所以唱起：『煤油若不能自給自足，是不成的。』這樣很悲壯的高調來。但是到處探訪，始終在國內尋不出一塊新煤油。日本因這件事，異常焦慮，因想着在這個以外，製造那煤油的代替品，也是一樣子可以轉運新兵器的。於是自軍部以至於學者技師等，皆下苦功去研究了。寧可枯了自己的血，也要研究出煤油的代替品來。

果然由頁岩層裏製出煤油來了。南滿鐵道沿線上，有一個很大的撫順煤礦，其中有

廢物利用
是最好的
事於人民
有大利益

無盡藏的煤層。在這個煤層的上面，有數十尺乃至數百尺的頁岩層。取煤時，一定先要把這頁岩層推開去，所以從前堆着這些廢物，不知有多少處，皆以爲是一種極討厭的東西。以後有一位岡村金藏技師，把這頁岩層製出煤油來了。查英國也有從頁岩中製造重油的工業，但皆是外熱式的方法，像撫順那樣的頁岩，是不適用的。岡村先生用的是內熱式的方法，果然收效了。撫順的頁岩層，是無限的續出廢物，這些廢物，現皆可以製出煤油，可以轉運飛機、汽車，以及軍艦等等的兵器了。

由實質做
成液體

從煤塊裏製造出煤油來了。日本不產煤油，不過烟煤的出產，是很多的。若是把那煤塊造成液體，不就是很好的煤油嗎？在各國裏，早就進行着這種研究哩。日本德山海軍燃料廠裏，自昭和三年起，就計劃這種工業化的組織。可是要把這煤塊，做成液化體，看來似乎容易，做起來確大不容易。這些苦心努力的人們，要解決這個問題，一直研究到昭和八年，纔把這件事完成。這個並不是單在試驗室內的成功，是從煤裏能夠造出二分之一以上的良質煤油來的。歐戰時的德國，因爲重油缺乏，也是用煤來製造煤油，但是製造的性

質不同。日本的這種製造法，完全是工業上的成功。

八 又從稻米大豆以及野草木材裏皆化出煤油來

愈演愈奇

稻米能製
煤油真是
奇了

還有更外有趣的事情哩。就是稻米大豆那樣穀類的東西，也仍然可以造出像煤油那樣液體的燃料來。稻米做酒，這是人人知道的，就是在稻米中，加上一種細菌，使他起醱酵的作用，由此就變成爲酒。用稻米來做煤油的法子，與做酒迥乎不同了。這是日本東京理化研究所的遠藤義臣先生發明的，是完全用機械的力量製造出來，在三十分鐘的工夫，稻米就變成油化物，實在是很痛快的事。先把稻米和碎葉等等碾碎，然後混合水素，及一成左右的油。就是用三百氣壓上下的高壓，也是不要緊的。裝在鋼鍋內，放在電爐上，隨燒隨撓，這溫度徐徐高起來，等到溫度高到四百度左右，在三十分鐘至二小時間，就化成一種特別臭味，類似重油那樣的油質了。用這個方法製造，那油的收量，能出百分之五十以上的好成績，可稱爲很好的工業化了。用大豆製油，法亦相同，但比用稻米，油的收量略

少些，然而成績也甚好。

野草能製
煤油更奇
了木材更
製煤油更
屬奇而又
奇這皆是
化學的變
化

既然稻米大豆，能造出煤油的代替品，那野地上所生長的雜草，或者也可以製出煤油來，無論何人是要這樣推想的。這個是當然可以製造的，除去上面所說的那種種的東西，可以液化外，就是雜草海草等等，也沒有不能製造油質的道理。早就懷抱着這個思想的人，就是埼玉縣燃料所技師城所德祐先生。他自化學專科畢業後，就一直的研究煤炭性質，及到了昭和六年，發見了煤炭的氮氣，是葉綠素的氮氣，隨着這葉綠素發生的那黃色顏料，就是煤炭所以能燃燒的最重要的成分。這葉綠素及黃色顏料，就是野草海草，皆含着多量的這種東西。幾經研究後，又由野草海草中，製造出煤油來了。

到了最後，就是木材，也可以製造煤油，這是理化研究所磯部甫博士最近研究成功的。煤，稻米，大豆，野草，海草，木材，以及穀類的莖葉、藜稽等等，都有化作煤油的可能性。用木材造煤油的方法，仍然同用稻米的油化操作是一樣的。日本原來是山岳國家，到處都是森林，除去建築房屋，造紙，人造絲外，那沒有用着，老朽在深山的材木，不知有多少哩。現在

這些皆是
由科學做
出來的所
以末尾用
科學結果
四字總結
全書篇法

章法俱有
條理

又能從木材裏製出煤油來，在不產煤油的日本國，能想出法子，從許多東西裏，化出煤油，真是可以取之不竭，用之不窮，這不是研究科學的結果嗎？

附記

這部書的原本，是日本新出版的，類似小說，寓普通科學軍事知識於其中。原文甚長，譯成約十數萬字，復刪繁，存其精要，僅六七萬字，務期簡明，便於閱者。書中所寫未來的兵器，頗覺新奇，饒有興趣，與神怪一類的舊小說相近，但其中皆有至理，也許將來實現。凡事制勝，就在爭先一着，這一點大家要注意。

編譯人附識二十四，十一，六。

