

(四) 俎 雜 學 科

種八十五第庫文方東

## (四) 俎雜學科

週	東
年	方
紀	雜
念	誌
刊	二
物	十

# Science Siftings

The Commercial Press, Limited

All rights reserved

中華民國十三年七月初版

此書  
有著  
作權  
翻印  
必究

回(東方)科學雜誌四册

(每册定價大洋壹角)

(外埠酌加運費匯費)

編纂者 東方雜誌社

發行者 商務印書館

印刷所 上海北河南路北首寶山路  
商務印書館

總發行所 上海棋盤街中市  
商務印書館

分售處 商務印書館分館

北京天津保定奉天吉林龍江  
濟南太原開封鄭州西安南京  
杭州蘭谿安慶蕪湖南昌漢口  
長沙常德衡州成都重慶瀘縣  
福州廣州潮州香港梧州雲南  
貴陽 張家口 新嘉坡

# 目次

橫渡大洋不停之飛機	一	用風力行駛之火車	二七
最新式之飛機翼	二	單軌鐵路	二七
飛行腳踏車	六	愛爾蘭之單軌鐵路	二八
輕便飛行機	六	水面飛舟	三六
不用停泊場之新式飛機	八	應用電力之商輪	三九
世界最大之水面飛機	九	飛車之發明	四一
直上空中之飛行機	一〇	空中鐵道	四四
航空界之垂直上昇機	二二	搬移巨屋之方法	四四
海外僑民新發明之航空落下傘	二五	浮船渠	四七
飛機雛形製造法	二七	木製之自來水管	四八
摺翼飛行機	三三	無人燈塔	四九
飛行救命圈	三三	巴拿馬運河之新浮標燈	五一
水上腳踏車	三四	長距離之大礮	五二
輪船中之安全信筒	三六	海底坦克	五五
		安全炸藥	五五
		空魚雷之設施	六〇
		可移動之礮臺	六三
		新發明之地雷	六六
		燬滅鏡	六七
		無反動礮	七二
		追擊魚雷	七三
		影戲近看之眼鏡	七四
		最新式之活動影戲機	七五
		在日光下可演之影戲	七六
		電影教育	七七
		新發明之單片活動影戲	七九
		發音活動寫真之新發明	八三
		家製之留聲記事片	九〇
		防止竊賊之新發明	九二
		應用留聲機之報警法	九三
		盲目者之活字留聲機	九五
		色彩音樂之新發明	九六

# 科學雜俎(四)

## 橫渡大洋不停之飛機

飛機當飛行時，一遇發動機稍有損壞，即須降落地面修理，否則必遭傾覆。東西兩大洋，水程遙遠，中途無停船之所，是以飛機航行雖速，而危險特甚，終不若汽船之較為安寧也。

一九〇二年時，美國馬丁氏(James V. Martin)嘗發明長途飛行機構造之計畫。法以五具奇腦姆式發動機裝置於二推進器上，機內復備有齧合子(機器中之機關，用以接連柄輪使折散自由者)數件，妥適之聯輪機一。設飛行時有一

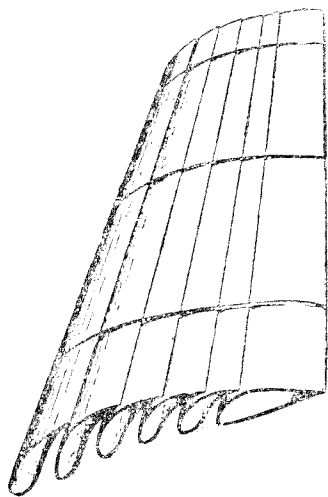
發動機轉動不靈，即可應用齧合子與聯輪機之力，將損壞之發動機拆去，而另易一靈便者，使飛機繼續前進，不至下落。然所有發動機難保不盡行損壞，且發動機分接於各部推進器上，更易需時，修理無暇，實際上猶不能如法使飛機安全無事也。

馬丁氏於近數年費種種苦心，始逐漸改良，克成名『馬丁式七噸轟擊機』之飛機。此機之構造，即以數推進器裝於一總轉動軸上，此轉動軸同時以數發動機轉動之，發動機裝置於一大機房內，各不相關，可自由接連或拆卸於總轉動軸上。是以設有一發動機損壞，必須修理時，其餘發動機仍可繼續應用，使機飛行不停。如是互相更易，則飛行時可無墜落之虞，雖以東西兩大洋之遼闊，亦得安然飛渡矣。

## 最新式之飛機翼

大戰以後，各國對於飛行機之用途，多轉其目光於運輸事業。但飛機之得升入空中，全恃其飛行極速，始得浮揚不墮。故於短距離間，欲將飛機自由升降，殊覺困難。且飛機愈大，載重愈多，則飛行之速度當愈高，而飛升下降時所需之距離亦愈廣。此飛機應用於運輸事業之難點也。近英國所造之兩種飛機，對於短距離間飛行之困難，已能減去不少。其改良要點，即在其翼之構造，與尋常飛機不同也。

此種飛機翼，一名漢來配巨



狀形之翼巨配來漢

(Huntley Page) 翼，一名奧拉 (Antia) 翼。漢來配巨翼之構造乃以數片狹長之小翼，平行連鎖而成。(觀圖) 每翼中空如管，其橫切面之前端，作曲線形，漸後則

漸削，各小翼如魚鱗然，前後順序疊置，但不互相接觸。每翼相離，約有數英寸。此種飛機之翼，驟視之恍若空氣可自翼之空隙流出，其浮揚力當因之減少。實則合計數小翼之面積，其受空氣浮托處，當較單一之大翼爲廣，故其浮揚力亦較尋常飛機之翼爲大。若以馬力相等之發動機，翼面大小相等之二飛機互相比較，則應用漢來配巨翼者，載重可多至一倍以上。換言之，即以同等重量，若應用漢來配巨翼之飛機，其翼面大小可減小一倍是也。此外尚有他種利益，即其飛升下降時，所需之距離，亦可較尋常飛機減少四分之一。蓋浮揚力一大，飛行速度即不過高，已足保其安然不墮。速度不高，自可於短距離間自由升降矣。近聞此種飛機之翼，尙擬更行改良，使其連鎖之狹長小翼，得以自由開合，與百葉窗無異。設駕駛者欲增加速度，即爲將諸小翼悉行疊合，成一大單翼。設欲下降或緩駛，即將諸翼開張。此種構造方法，現尙在試驗中也。

奧拉翼爲英國 Blackburn 公司所製造，其形狀與尋常飛機之翼完全不同。



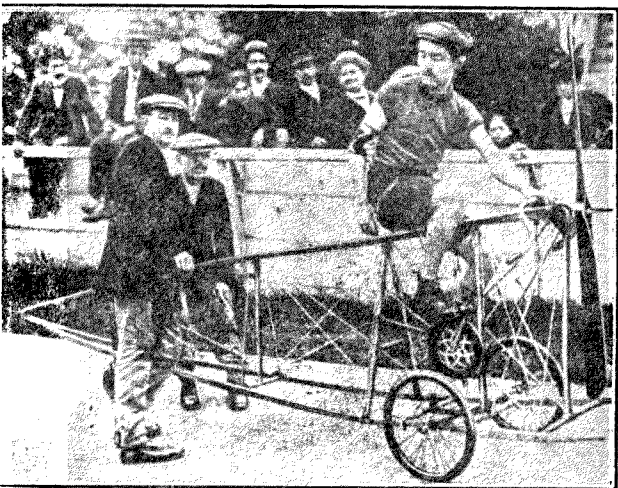
翼爲單葉式，前邊厚而後邊薄，與鳥翼無異。後邊非常平直，前邊則僅中段係平直。左右兩段彎曲垂下，末端仍微彎向上。至其彎曲之度數若何，則須於試驗時定之。翼之前邊彎曲處，左右各裝有開閉自由之舌門一。設飛行時將左舌門一開，則左邊因空氣抵抗力增而下沉。左沉則右起，於是機遂向右旋轉。設將右舌門一開，則機向左轉。故飛機於降落或轉方向時，無用舵之必要也。但應用奧拉翼之飛機，則其機身亦須特別構造，方能以低速度而載大重量。現 *Blackburn* 公司所造者，其舵室設於全機之前端，貨室在其後，占一千五百立方英尺，貨室後爲機房，裝發動機二，馬力合九百匹。推進器即裝於機旁，連機載重一萬六千磅。長八十四英尺，翼長百四十六英尺。其下降速度爲每小時五十五英里；上升每分鐘四百一十英尺，每小時平均行七十二英里。自倫敦至巴黎每磅僅需運費洋五分云。

上述二種飛機翼之發明，實近來航空事業之一大進步，不出數年，其運輸效力，當與輪船火車並駕齊驅矣。

## 飛行腳踏車

自飛行機發明以後，各種新奇飛機，層出不窮。然大抵形式龐大，不便取攜。最近法人某氏發明二輪飛行機一種，其形體大小，不過與尋常腳踏車相等，可供一人乘坐，能飛行於二百五十呎之高度。此為飛行機中之最簡便者。現在正在試驗，尙稱適用云。

## 輕便飛行機



飛 行 腳 踏 車

大戰後飛機事業，已由試驗時代進於實用時代。惟載客及運貨之飛機，大都體大而費巨，以言運輸之價值，猶未足與汽船火車同論也。至最近英國飛機製造家漢來配巨氏 (Mr. Frederick Handley Page) 始發明一種小形飛機，其耗費較鐵道運費爲尤廉。機可坐二人，其帆展開時長僅十八呎，可用二十五馬力之小發動機開進之。汽機之大，與摩托腳踏車上之汽機相等，速率每小時一百一十哩，可載五小時之燃料。且其帆可摺疊，故不用時極便貯藏。此種小飛機，有美金一千二百五十元，即可造一具。乘此飛機，自華盛頓飛至紐約，所貯燃油，尙不至用罄，可見其輕便合用矣。

舍漢來配巨式飛機以外，意、英、法諸國飛行家，均有輕便飛行機之發明。而尤以意國爲最早。法國最小之單帆飛機，橫十三呎，而意國之三帆飛機則僅十二呎半而已。此種輕便飛機，實爲各國飛機之中最小者。計重量五百磅，可載司機一人。最大速度每小時五十九哩，可貯二小時之燃料。惟駕此種飛機，殊非易易，必如駕摩

托腳踏車者之熟練而後可也。

美國紐約某公司，近亦製成輕便飛行機一具，名曰蝴蝶號 (Butterfly) 爲雙帆式，建造價僅二千五百元。最大速度每小時七十哩。又有阿司 (Ace) 號，亦一極小之飛機。速率每小時三十哩，且下降時極靈便。

現飛機速率與載重，雖皆大有進步，然飛機體積愈大行進愈速者，則其下降也亦愈迂緩，往往非有數百畝大之廣場，卽不易下降。惟現在之輕便飛行機則不然，但有七十五方呎之空地，卽可降下，不致撞損，故最便常人之應用。自有此發明，將來飛機可以家有一具，如摩托車然。且凡屋頂街巷，無不可爲飛機之下降場，豈不  
便哉！

## 不用停泊場之新式飛機

飛機於飛昇之前，必先滑走於平地數次，其停泊時亦然。故飛機必須一飛行場，

或曰停泊臺者是也。停泊臺占地甚廣，欲於大城市中覓一適當之地，每苦難得，此實航空家所憂慮者也。今據美國工程師埃根生 (Earl Atkinson) 之新法，則飛機飛昇，可以不須滑走，而停泊場可以無須設備。

埃氏之法，乃於飛機兩翼之下裝置空管兩根，空管內套有活桿兩根，其製頗如醫生用之注射針。飛機閒泊之時，活桿納於空管之中，惟餘空管得見，狀如兩足。空管又與汽油房下之壓氣櫃（此櫃亦埃氏添製）相銜接，壓緊空氣可由櫃而入空管。飛機將飛之時，一面開機，轉推進器，一面即使壓氣櫃放壓緊空氣入空管。空管內之活桿受空氣所迫壓，立即自行向外挺出。借此一挺之力，使機身一躍，而飛機即騰空起矣。

## 世界最大之水面飛機

數年前，歐美各報，曾盛傳意大利飛行家卡潑羅尼 (Caproni) 氏已計畫建造

一極大水面飛機，以便飛渡大西洋供運輸之用。此機業已造就，工程之巨，爲自來所未有。機係三聯翼式，前後共有九翼。翼之面積，共七千一百五十英方尺，每翼長一百三十二英尺，各裝有平安翼（Aileron 卽連於翼後小翼，可以上下搖動者）。一使飛行時，雖載重多而異常平穩。且升降亦殊便捷。機身恍如一長形之舟，長六十六英尺。機身之前後部，各裝 Liberty 式之發動機四座。每四座各驅推進器三。合計具有三千二百匹馬力。全機重三萬零八百磅。除機身外，載重可二萬二千磅，乘客一百人，每小時速度爲九十英里。機中可裝飛行六小時之燃料。其舵則裝於後部上下三翼間，共有八舵，轉動極爲靈便。此機曾試演於意大利北部之麥奇阿爾（Maggiore）湖，飛行一英里餘之高度，成績甚優。惜於第二次之飛演，據倫敦 Time 報所稱，此機忽壞，自空下墮，損傷甚巨，無可修理云。

## 直上空中之飛行機

試購玩具舖中所售之竹蜻蜓，將其橡皮帶旋之甚緊，向上突然放鬆，則其推進器，藉橡皮帶之彈力，捷行旋轉，激動空氣，全身扶搖直上。此種玩具，實即係飛行學者製造現時飛行機之最初模型，發明已久，爲法人攀腦氏 (Pénaud) 所製，所謂飛行升空器 (Helicoptes) 者是也。及至一八九六年時，郎齊來 (Langley) 氏始將此器試用於用蒸氣驅駛之飛機上。由是乃引起多數飛行學者之注意焉。

按尋常飛機，於飛行前，至少須繞場地滑走百碼左右，始克升入空中。是以建築飛行場之地面必大，決不能於城市中心，設立飛機停泊之所，致旅客多感不便。此飛機對於商業上之大阻礙也。設能應用由地面直接升入空中之器，則無論屋頂船面，均可作飛行場矣。近年來曾有多數飛行家，試用一種新式飛行升空器，以冀飛機直上空中。但有成效者竟無一人。惟據近日法國中央學校 (Ecole Centrale) 鑛科生奧米顯 (Oehmichen) 氏試用之結果，則頗獲一部分之成效云。

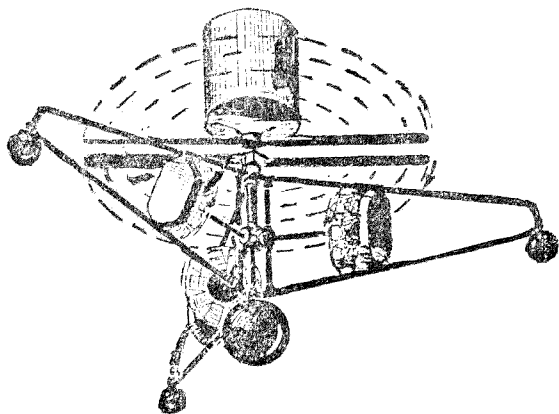
當奧氏初次製應用升空器之飛機時，因機身太重，以及力學上之缺點，即遭失

敗。於是竭力研究，乃製成現時之飛機。其升空器乃係二特製之螺旋推進器，分裝於機身左右。其旋轉之方向，左右相反，浮揚力約較尋常推進器大百分之二十。左右二器，共重五七二磅。機之鐵架，重一六七·二磅。合計重七三九·二磅。機上裝一輕氣囊，囊之容積，有五八三·二立方尺。其浮揚力僅足載一五六·二磅。約可舉全機五分一之重量。據奧氏云：其機所以裝輕氣囊者，目的並不爲載重，惟欲藉此使機之上升較爲安穩，保左右兩升空器動力之平衡，不至過於傾斜而已。驅駛此左右兩升空器者，爲一種二座氣缸，具有二十五匹馬力之發動機。試驗成績，曾飛高至九英尺。此種飛機之發動機，馬力當較尋常飛機爲大，因直接上升，所有馬力，不能盡其效率也。卽如奧氏之機，其升空器所受之力，實僅十七匹馬力。故一般飛行家，羣信飛機由地而直入空中之計畫，一時尙不能有十分成效也。

## 航空界之垂直上昇機



自空中航行開始以來，航空機之製造，日益精巧。上下左右，盤旋回復，均能如駕駛者之意志，已得免除多少之困難。迄今所引爲憾事，無法解救者，則飛行機上昇時及下降時之不便而已。蓋飛行機不能逕行垂直上昇，須在空曠之地，先作盤旋，或往前直進，使空氣之抵抗力增大，然後得以上昇。下降時亦然。因此各國飛行家莫不潛心研究，欲製造一種垂直昇降機以去其弊，卒未有若何之成效也。惟茲所述奧國之直上機，則近似之。此機現已試驗十五次，



能垂直飛翔至百六十呎之高，用繫留索繫住，否則恐尙不止此數也。

機中備有一百二十馬力之發動機三，可舉四千磅之重量，直上空中。分計之，卽一馬力能支十一磅之重量也。若機身全體之重量，爲二千九百磅，加以司機人，礮手，機關礮等，則適稱其力。而每秒鐘飛昇之速度，約爲四呎。其構造之重要部分，卽爲二重闊二十呎之推進器。軸垂直，以每秒六百次之速力，在反對方向，水平迴轉。下端接於斜輪聯動機之傳導軸，上端接於望遠鏡之套管軸。此外又有特別之構造部分，卽其三足式之鋼鐵管。三足之外端及結合之處，各有一密閉之囊，所以減輕機身下降時與地面之激烈衝撞也。發動機及燃料管則亦置於每足之中部，乘室在推進機之上，居全機之頂部，以輕質之木材製之。

此機最初所製出之模型，係用二百二十五馬力之電力摩托，自繫留線通電氣於發動機。因機身太重，無十分成效。及今所施用之摩托，則較前更輕，重只四百三十磅。聞已經試驗，以此摩托，乘載三人飛昇，能保持時間至十五分鐘之久云。夫飛

昇之時間，只能限於十五分鐘，吾人固尚嫌其太促，未合實用，然其理想之必可實現，即亦由此而證明矣。

乘此機者每人各攜落下傘，且又有面積大至二千六百九十方呎之落下傘，固定於機之中軸。此傘當推進器迴轉速度，至一定程度時，即能自行飛張。故機之下墜，無過急之虞，率能安全至地也。

此機之製造，既以垂直上昇爲目的，其用與繫留輕氣球相同，以之繫留於軍艦之上，供戰時偵察之用，其便利固已較輕氣球遠勝。而將來製造精良，或竟能附屬於飛行機，爲上昇下降之具，則於航空界有顯著之利益，更不待言也。

### 海外僑民新發明之航空落下傘

我國旅日僑民王長春發明一種海上航空機用落下傘。其傘係用布製，兩面塗以防水之塗料。如圖所示。第一圖爲落下時之狀態，（縱斷面）第二圖爲在水中時

之狀態。圖中之(1)爲傘布，(2)其空氣室，係將布之周緣折合而成。內附筒狀之環。所以使空氣室得任一定之重量，浮游海上，可保其適當之大小。(3)爲裝入及排出空氣之口，其上有塞，以便啟閉。(4)爲結於傘上之繩，乘海上航空機者，如遇

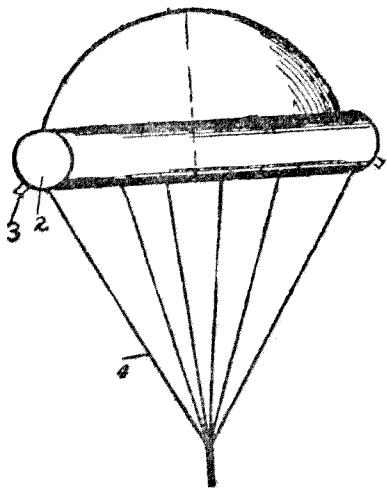


圖 一 第

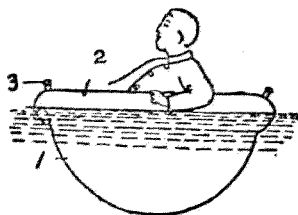


圖 二 第

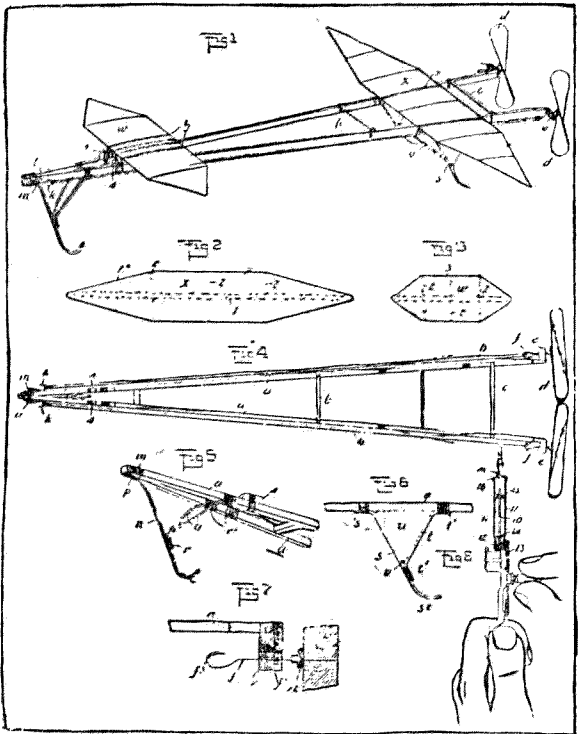
危險時，可持此傘降於海面，藉四周氣囊之浮力，浮游海上。現此傘已呈准日本政府註冊矣。

### 飛機雛形製造法

美國番考蘭公園 (Van Cortlandt Park 在紐約) 有童子十數人，對於飛艇之感情甚深，獨出心裁，製成雛形一種，能飛升一千六百九十一英尺之高。茲所述者，僅能升至七百英尺。機爲單葉 (Monoplane)。

此雛形之主要部分，爲二松木 a 條，每條長 28' (英寸之記號) 斷面爲  $\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{2}''$ ，如一圖所示。此二條之前端，用強線紮合，復以膠固之。(若每層線均能以膠塗之，則尤佳。) 其他端使之分開，相距  $\frac{1}{2}''$ ，成一三角形。以 b. c. 竹條分段撐之，復以膠線固縛之。

推行板 d，其數爲二，連於 a 條之一端，其直徑均  $\frac{1}{2}''$ 。此物乃一白松木片，螺線距



飛 機 雛 形 之 構 造

Pitch 爲  $10^\circ$ ，用沙紙將其面磨光，復以漆漆之。板心  $mb$  之厚（七圖  $e$ ）約  $\frac{1}{2}$  吋。a 條前端之木角  $e$ ，務極堅固，其寬約  $\frac{1}{2}$  吋，中嵌一小  $f^2$  之金屬管，由此  $f$  柄得穿過焉。

此柄更伸入推行板之中心，至極端時，曲成鉤狀。如此該板庶無獨轉之弊。（第七圖）若在板與木角之間，再置金屬圓片  $f^2$  數枚，（至少三枚）則更佳。柄之他端曲成鉤狀  $f^3$ ，與  $h$  橡皮條相連，其長短與  $a$  相仿。條之前端，固結於一  $S$  狀之鉤上。K 爲水平面，L 爲正立面。K 鉤與橡皮條相連，L 與 M 相連。觀一及四圖，即可明瞭。但 M 鉤爲由主架  $a$  之相結處所伸出之鋼線屈曲而成者。

撐木其數爲三，前一後二，均竹所成，如第五圖所示。前木之長，雖無一定，但  $o$  足敷應用。n 條之兩端，向反方向而曲成 O 與 P 之二小臂。臂與主架結合處相連，以膠線強縛之。因欲使此撐木堅固，特更以兩竹條 Q 撐之。其各端均曲成  $r^1$   $r^2$ 。（第五圖） $r^1$  用強膠線繫於  $a$  架上，同理  $r^2$  與  $n$  相連。第六圖所示，爲後方二撐木

之一。s 竹條長  $6''$ ，亦使其兩端向反對之方屈曲如  $s^1$  及  $s^2$ ，以強膠線縛  $s^1$  於 a 架，復以 t 條撐之，長  $3''$ ，兩端曲  $t^1$   $t^2$  式。t 連於 a，t 連於 s，均用強膠線緊縛。如是成一三角形 u。於左右兩撐架中，更以 v 條張之。均縛以強線，封以固膠。（第一及第四圖）將此兩三角架用竹紙 (Bamboo paper) 糊之，或別種亦可。

主篷之數為二，面積不同。在前者，較在後者為小。第二圖及第三圖所示者是已。每篷均有主軸 (1) 一條，又橫軸 (2) 數條，皆正交於 (1)。小篷中之 (2) 均相等。（第三圖）大篷外橫軸 (2a) 較在內者略短。一長  $2''$ ，一長  $3''$ 。觀第二圖即可明瞭。將此篷安縛於 a 條上，如第一圖之位置，糊以竹紙，或羊皮紙，總以堅固為主。前篷長  $8''$ ，寬  $3''$ ，後篷長  $20''$ ，寬  $3''$ ，因欲使此機穩固及持久起見，特將篷邊製尖。若使之向下稍灣，則飛升時更覺便利。後篷距推行板 e 為  $4''$ ，前篷不可平置，必使之與 a 架稍成角度。其大小以機之輕重為比例差。角之成立，乃於篷架之間，插入一木角，（觀第一第五兩圖之 4）以濃膠強線緊紮之。



木角之大小雖與機重成比例，但在此機中，其高不過六，與結端之距離為  $y$ 。  
縛  $w$   $x$  二篷於  $a$  架時，用橡皮帶最佳，裨得稍稍活動。其位置可觀第一圖中之

$z$ 。  
捲繞橡皮條，可用一打蛋器，將其打端及架子，全行脫去，祇留主柄 (10)，復切短之，使其全長不得過二三英寸。左右之兩銅架 (11) 與輪齒 (12) 相連。此又連於 (13) 大輪。柄上釘一小圓片，裨齒之轉動有限，且免有偏向一邊之弊。於 (11) 架之上部，更出二銅線，作成孔式，使主柄由其中穿過。如 15 架端以一銅線 (16) 連好，用時將  $m$  鉤移於橫線之上，其左右二皮條分反對方向依次繞之。如此則推行板亦依不同之方向而轉。捲時可將皮條伸長，庶幾迴轉之次數較多。然至多亦不過七、八百次。(最妙先將該輪之齒數記出，裨捲繞所需之次數，亦得預知。) 茲因便利起見，可代打器以一手鑽 (Hand drill) 蓋二皮條可同時置於一器上，得自然向反對之方迴轉故也。

## 摺翼飛行機

摺翼飛行機者，法人馬賽（Margay）所發明，曾陳列於巴黎，頗爲世人所注意。其名曰『馬賽摩能單頁飛行機』（Margay-Moonen monoplane）。發明者固爲馬賽，而成就之功，則屬於顯埋郝澤爾（Henry Chazal）。蓋從事於最後之試驗者爲郝澤爾，而爲最後之改良，使此機適於行用者，亦爲郝澤爾也。製成之後，屢屢駕以騰空者，則爲飛行家海爾孟（Herremans）。

發明者之目的，欲製成一飛行之機，其兩翼可展摺隨意。飛騰空中則其翼大張，降至地上則其翼可疊。而蓄此意者，居然償其所願。馬賽所發明之摺翼機當兩翼大張之際，其廣爲四十四英尺。而既摺之後，則其廣猶不及其四分之一。此機之長，則爲三十九英尺。

此機身作三角形，兩翼有機捩以運行之。駕機者撥小輪則兩翼能自附於此三

角形之身，騰空之際，苟稍撥動此輪，則兩翼稍動，機即因以較穩。下降之後，飛行家設摺其兩翼，即能將此機推入儲藏之室，或駛行於道上。

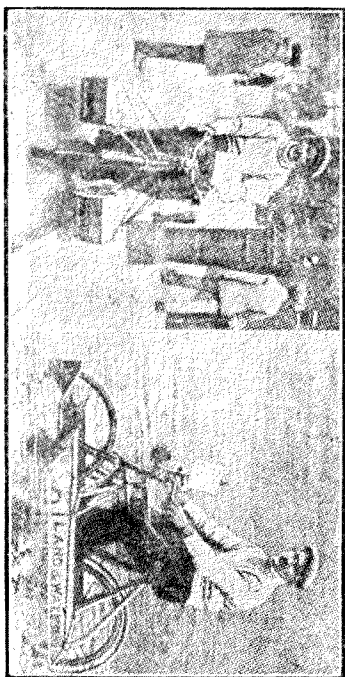
摺疊飛行機者，乃氣車飛行機之鼻祖也。所謂氣車飛行機者，維何？則在陸地可駕以馳驟於道上，而無所別於氣車；在空中可駕以飛行，而無所別於飛艇；實一物而兼有兩用者也。今如取馬賽摩能單頁飛行機而稍改其製，豈非一氣車飛行機乎？

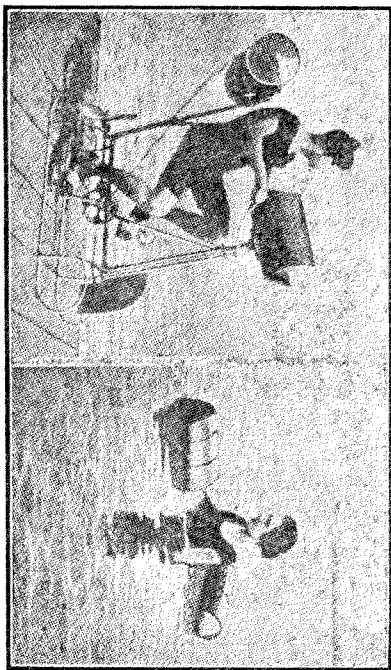
## 飛行救命圈

美國卜羅特威克氏，發明一種專供飛行家用之救命圈。曾試之於加利佛尼亞州之聖的哀哥。是日當地旅團長斯克利文，以至各飛行隊將校及軍人等，皆入場觀覽。實驗此新發明品者，爲卜氏之女公子梯霓，年纔二九。將救命圈繫於腰部，與卜氏共坐飛機，上升至一千四百呎之高處。梯霓由飛機墜下，至離地約二百呎時，

其腰部之救命圈忽展開如傘形，飄揚於清風之中，徐徐而下，仍降於飛行場。觀者驚異如狂，拍手喝采之聲，不絕於耳。自旅團長以下，皆趨前與梯霓握手，以表贊賞。而卜氏亦於萬歲聲中，盤旋而下矣。

### 水上腳踏車





腳踏車在陸上行駛，最稱便利。近來美人某，更發明新式腳踏車一種，可在水上行駛。其製法在車之上部，裝兩氣袋，每一氣袋，約具八至十加侖之浮水力，故能載人入水而不沉。其底部進行輪軸，則與尋常腳踏車，大略相同。乘此種腳踏車，駛入

水中，則僅露頭部肩部，餘皆沒入水中。此種車輛，最宜於海邊娛樂，且因入水不沉，故雖風浪險惡，亦非所畏。於援救溺人，尤甚便利也。

又英人最近發明一種水上腳踏車，其構造與尋常腳踏車無異。惟其底部兩旁，各附一平底小艇，故能浮出水面，而不至下沉。乘此種腳踏車，自陸入水，自水入陸，可以自由行駛而無所阻礙云。

## 輪船中之安全信筒

輪船航海，苟遇險失事，則郵寄信件及重要物品，往往淹沒，無從尋覓。最近荷蘭人發明一種安全信筒，筒係橢圓形，四周密閉，入水不沉。故於航海時，將重要書信物件，閉置其中，則輪船雖遇險沒沉，而此種安全信筒，則仍飄流如故，易於檢取。此種信筒，近來荷蘭郵局，已實行採用。凡荷蘭輪船公司 (Netherlands Steamship Company) 航行於荷蘭及東印度羣島間之輪船，皆載有此種安全信筒。郵局更

特製一種郵票，凡信件包裹關係重要須放入此種信筒者，均須貼用特別郵票云。

## 用風力行駛之火車

戰後歐洲有數國煤斤極爲缺乏。火車運輸，每多困難。因此發明種種代煤之法。如以風力開駛火車，尤其特異者也。此種火車，實合飛機與汽車而爲一事。其法於車內裝一大汽油發動機，又以一飛機上之螺旋推進機 (Propeller) 裝於車前，螺旋推進機狀如尋常電扇中之葉子。當汽油發動機開動時，因螺旋推進機之旋轉，而生風力。因之曳引車輪，而轉動於軌上。其速率每小時五十哩。每車可載客四十人。其進行時機聲與飛機全然相同。此等車輛，既不必有機關車，更無須電機，故現在煤斤缺乏之地，行用頗廣云。

## 單軌鐵路

一千九百零七年五月八日，有路易蒲林那其人者，於英國學士會席上，發表一器械之模形，博非常之榮譽。其器維何？即單軌上所能駛行之車也。其運轉時，恰與自轉車相似。即靜止時，仍屹立而不覆，置重物於其一側，此側反較他側爲高。又其車能行走於任何彎曲之鐵軌上，其奇妙有出人意料外者。若徒觀其外形，終難明其構造，惟聞車聲鱗鱗而已。其構造之大略，爲兩輪互相接，從反對方向而迴轉，以電氣發動機爲其原動力。

蒲林那氏生於愛伊蘭之卡思拔爾，少年英俊，年十四時，已研究交通機關之改良，即以是爲一生之問題。謂現時駛行之火車，尙未臻於完備，客車狹隘，左右動搖，未滿乘客之意。然欲使車幅之增大及駛車之平穩，又不能就現時駛行之火車而改良之。因其左右兩側之車輪，異其方向，故一輪與他輪相較，其迴轉或速或緩，或則內側較廣，或則外側較廣，機關車及他列車，因而動搖，乘客苦之。蒲氏爰悉心研究，以求其改良之方法。



現時所駛行之火車，既不能改良之使臻完善，今假設作一架空線，以懸列車，則其所懸之車，不得不用他物以支持之。且欲使之駛行無礙，又屬難能。可知於另製單軌鐵路而外，更無改良之方法。然則列車果能行走於單軌鐵路之上歟？是誠一疑問也。

技者能於橫繫之繩，行走自在；乘自轉車者，能使其體重之左右平均，不致向橫傾覆；觀乎此知列車必能行於單軌之上，無庸疑也。

獨不觀乎陀螺乎？陀螺者，迴轉愈速，愈現其平均力。若通電氣於陀螺，則其軸於機上之一點，迴轉速而平均。陀螺之大者重者，亦呈相同之現象。蒲氏曾蒐集種種陀螺，實驗以研究之。

依物理學之法則，凡物體一經迴轉以後，則在此平面內，永迴轉而不止，如陀螺及他之迴轉車輪等，莫不用此法則。

無礙軸者，如學校常用之器械，其構造於兩金屬圈之內，置一輪軸，使其輪迴轉

時，其軸之方向，可以自由改變，爲研究物體迴轉之法則所應用之器械。當其輪靜止時，其軸可作任何方向而使之迴轉，惟一經迴轉以後，如欲變其迴轉之平面，卽變其軸之方向，則生非常之抵抗力。迴轉之力愈大，則其抵抗力亦愈大。

蒲氏曾籍輪軸於四方形金屬製之箱，在箱之垂直面內，將輪軸迴轉之，則能使箱保其垂直之位置。

又於箱之前後，作兩小柱，則箱可置於二柱上而不傾側。若於此兩小柱之位置，置前後兩小輪，向前推移，亦無傾側之患。

車體（卽上文之所謂箱）與平衡輪（卽輪軸）相籍，使其平面相一致，則運轉於直線上時，平衡輪能使車體保持其位置。然行於曲線上時，每跳越不循曲線而進。然則欲使之能行走於曲線上，當急於研究矣。

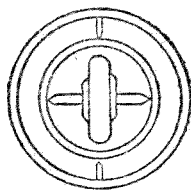


圖 一 第

軸，持至旅館，詳加研究。雖無甚心得，然當玩弄此器具時，數年間所思索之問題，至是忽然得其第一步之解釋。

陀螺之迴轉，其始雖與地面成銳角，若旋轉加速，終必至於直立。即其與地面成銳角而迴轉之始，軸與地面相接處，為軸端側面之一點，僅於其點生摩擦力，在他側各點則否。然軸轉一周以後，在軸端任何側面之點，漸次起相等之摩擦力，使其軸終至直立而迴轉。

蒲氏既明此理，故將平衡輪，納於車體上附著之箱內，延長平衡輪之軸於兩方，置於兩側之平板上。其軸端不鉗固，則其軸端與陀螺之尖端相當。若一端與平板相離，則其他端之摩擦力，能使軸成直立之勢。

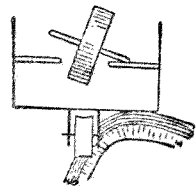
今車體走於曲線路上時，以遠心力之作用，向線路之切線方向而傾斜，在線路內側一面之車體，因線路之曲度而逐漸上昇。故置軸之兩平板，勢必傾斜。平衡輪仍欲保其水平之位置，於是僅以一端，與一側之平板相接觸，恰與陀螺迴轉於地面

成銳角時之形狀相同，漸欲成直立之勢。故他端上昇，傾向曲線內側之一方，以壓下其平板。約言之，即車體行於曲線上時，車體因遠心力而傾向外方，平衡輪因抵抗力而傾向內方，故車體仍能保其水平之位置。

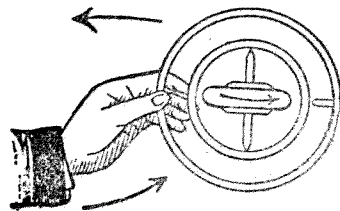
然車體之所以脫軌者，不僅關於車體之遠心力，其自曲線而進行於直線上時，平衡輪之迴轉，亦足使之脫軌。

如第三圖所示，持無礙軸於手，將其輪軸迴轉之，又以腕之長爲半徑，作一圓周，則內部之輪軸，亦迴轉於圓之平面內，地球之繞太陽而又自轉，即其例也。

蒲氏之車，亦循乎於此法則。平衡輪行走於直線時，則在垂直面迴轉；及其進行於彎曲線路，其平衡輪之



圖二第



圖三第

軸欲直立，故其輪傾向水平面而迴轉，有令車體向側面傾覆之力。

蒲氏因研究之結果，發見下之法則。卽迴轉之物體，運動於較大圓周上時，其迴轉之方向，不得不與圓之方向相一致。如第三圖所示。無礙軸全體，以手腕爲半徑，自右向左而迴轉，則其輪軸迴轉之方向，亦自右而向左，決無有自左而向右者。若其全體之迴轉，自右向左，輪軸之迴轉，自左向右時，則第二圈迴轉，上下易位，使其內之輪軸，成自右向左之方向。

蒲林那氏之車體，沿直線鐵路而進行，其平衡輪與普通之車輪相似，向前方而迴轉。車體至於曲向右方之路線，其平衡輪傾向左方。然若其車體若再向直線鐵路而進，而平衡輪迴轉方向，與前相反，卽向後方而迴轉。車體再至曲向右方之路線時，其平衡輪傾於右方。

今於同平面內，置迴轉於反對方向之兩輪，則車體迴轉於大圓周之平面內，此兩輪循異方向而迴轉。

蒲氏依上之法則，用兩個之平衡輪，兩輪之迴轉方向，適相反對。故車體行於曲

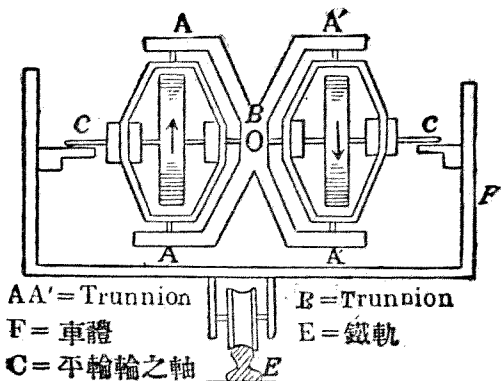


圖 四 第

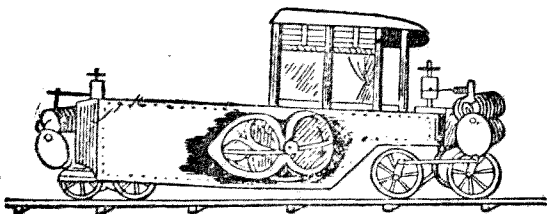


圖 五 第

線上時，能保車體之平衡。當兩平衡輪之迴轉時，車體能於一鐵軌上，保持垂直而進行。又能靜止於一鐵軌上而不覆。若驟置重物於車體一側，則平衡輪即生等量之抵抗力，車體仍不至傾側。

第五圖所示之雛形，乃蒲氏慘淡經營而成之火車，能駛行於單軌鐵路上者，英國政府給資以獎勵之，并以幾耶利姆之水雷工場，為蒲氏單軌鐵路之實驗場。

蒲氏所製火車之雛形，長五呎，幅呎半，兩端頗尖，形若水雷，前後各有二小輪，全體由鋁製成，重百七十五磅。

此雛形之車體，駛行時不發烟及蒸氣，不傾側於兩旁，任何彎曲之路，仍能自由駛行，靜止時亦不少動。

蒲林那氏曾架鐵條於山谷間，駛行此車於其上，將鐵條任何動搖之，車體仍直立而不落。又猛擊其車體側面，或驟置重物於車體一側，亦不少傾。又此車能行走於五分一傾斜之處。

在此車內之平衡輪，一秒間迴轉至七千次，若應用於實際，一秒間可迴轉至三千次。

然則應用於實際，其車體之大當若何？長可至二百呎，幅可至三十呎。將此等車體五六個互相連接以進行，一時間可行至百二十哩。其時無礙軸車輪之直徑，當爲四呎半。

其運轉之原動力，與普通列車相同，或用水蒸氣，或用電力等均可。

因其車幅之廣，故車內可作圖書館、音樂室、食堂、寢室等之設備，其安穩與家居無異也。

## 愛爾蘭之單軌鐵路

應用單軌鐵道之計畫，各國工程師籌思已久。蓋鋪設雙軌，費用浩大，若易以單軌，則不特昂貴之鋼軌，可以減省，且路線建築之闊，僅須雙軌之半，枕木、輪鐵等材料



料亦得減少，於經濟上實獲益不鮮也。

大戰時各國因鋼鐵之缺乏，對於建築單軌鐵道計畫，加力獎勵。德國所試用之單軌鐵道，乃高架空中，所有客車均懸其下而行。紐約州有一短途單軌鐵道，則築於路基上，路旁又建有穩固之柱，上架以鐵條，車頂裝堅固之小輪二。如是則車行時，可緣鐵條而動，不致傾覆。

以上二種建築法，尚無十分成效。在愛爾蘭有 Killarney 與 Bally Bunion 之單軌鐵道則似較為完善。惜此種建築，按之實際，猶不能保其有何大用，非再行改良不可。惟其建築法則甚新奇，今姑述之如下：

鐵軌裝置於連續之 A 形架頂上，架下釘於短枕木，架頂離枕木約高三分之一。兩旁則又裝有鐵軌，所以便車行時裝在車上之轉輪得循此滑走，使車身直立不偏也。車身製造，分左右二半部，旅客亦各自兩邊出入。其載重之主要車輪，即裝於二部中間，適可安置在單軌上。機頭之蒸汽鍋亦有二，分置鐵軌左右。路線穿過之

大道，則需用吊橋。車將至時，橋即曳起，以阻行人，車過則仍放下。尚有一種方法，則經過道上之一段鐵軌，活動如門，可自由開合。車行即合，車過即開，實甚便也。

## 水面飛舟

自飛機之功效大著，而推進器對於空氣中之應用乃益廣。火車與摩托車，均有用飛機之推進器以行駛者。近法國更有用之以駛舟者。其裝置之形狀，頗似水面飛機。所駛者爲一大平底船，面積廣而吃水極淺。舟之前方，裝十二座汽缸之發動機一，其行駛速度，每小時最快行四十三英里，尋常行三十七英里。舟中所裝煤斤，可供四小時之用。換言之：即舟中可裝行一百四十八英里路程之煤斤。發動機之放熱器有二，乃係多數之薄銅片聯合而成。冷水即由此種銅片經過。每一放熱器，合計有七百一十平方英寸。舵樓在機房之後，舵樓下即旅客所乘之艙，約可乘十人左右。舟尾裝有上下二舵，一在空中，一在水中，空中之舵與用於飛機者無異。設

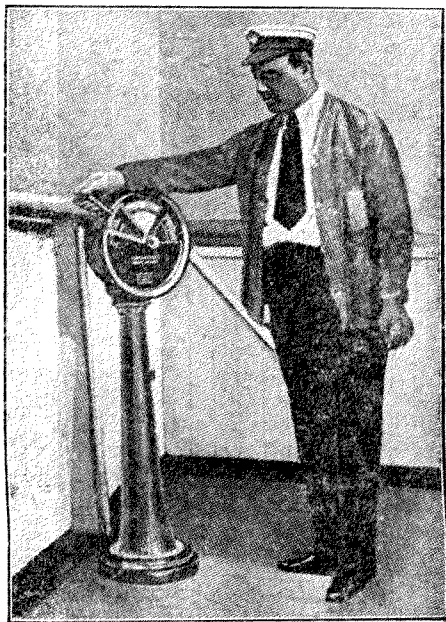
駕駛者欲轉方向，則須將上下同時並轉。此種水面飛行舟，雖所費較尋常輪船稍巨，然輕便而速，凡淺水江河，尋常輪船所不能行駛者，莫不可以此種舟行之焉。

## 應用電力之商輪

近來利用電力之功效日增，關於機械上動作，幾無不可以電力運行之，使所費較省而應用手續反較便捷。

輪船利用電力以推動輪葉，（即推進器）已久有是議，至近日乃大著成效。美國合衆國商輪社以電力驅駛之船共有十一，其中有名 *Eclipse* 者，始於近數月內造成。載重一萬一千八百六十八噸，船內裝一蒸汽引擎，與一交流發電機相連接。此發電機所發生之電流，即所以運行轉動輪葉之電氣馬達，馬達轉動之速度爲每分鐘一百次，計有馬力三千匹。此種輪船，其曳引發電機之發動機，亦有用 *Diesel* 式煤氣引擎者。發電機可裝置於船中任何部分。電流開關器則設於瞭望臺

上。至其駕駛手續之便捷，則與尋常市街所行駛之電氣摩托車無異。只須以一人之力，即可管理其事，使舟行緩速如意，而危險殊少。且其引擎之燃料，舟中裝置機器之地位，亦可較尋常輪船節減。現美國造船家對於商輪應用電力之法，正在進



電 舟 司 機 時 狀

行中。將來往來東西兩大洋輪船，亦以電力驅駛，其期蓋近在目前矣。

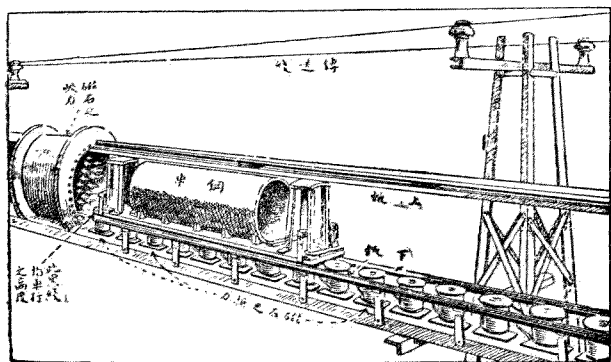
## 飛車之發明

空中鐵道，(Levitated Railway) 一名飛車，(Flying train)，爲英國巴吉雷氏 (M. Emile Bachelet) 所發明。初意在供遞信及郵包之用。據其預計，每小時至速可行三百哩。其法以車懸於空氣之中，不與地上或鐵軌接觸，而以磁石之拒力及吸力拉引之。磁石之拒力，久爲科學上一種事實，惟據巴吉雷之說，磁石拒力，雖爲一般人所承認，惟從未有應用於商業之目的者。巴氏曾將各種金屬出品加以試驗，後知最適用者爲鋁，而飛車之計畫遂成。

巴氏所造之模形，陳列英國沙弗隆山第一百五十一號。計鐵軌二，約長三十五呎，懸於電氣絡圈之上。車爲鐵質之圓筒，重四十五磅，繫於鋁製底版上。當回線閉塞時，鋁質之上，即起拒力作用，將車升置空氣中，約半吋許。然此際鐵軌因受其他

電磁石之感應，成圓穹形，而車身之鐵，即起反應作用。故其車即向前進。電磁石於車達到時，其能力消失，不能有何種作用。而次一磁石，則又引車前進。如此繼續進行，車行速度，則與磁石之個數及力量為正比例。

鐵道上之絡圈，即升車於空氣者，以車行時有刷子接於鉛版而運動之。又以螺絲圈與鐵軌接觸。故車之前進，常在磁田之內。每一磁田，皆於車達到時，發生能力。於車離開時，失去能力。吾人以車升於空氣中，去其鐵軌上之阻力，



即可實驗其異點。當無磁浪之時，此重四十五磅之車，必須同重量之體力，始能推行於鐵軌之上。至不與鐵軌接觸時，則但以手指撥之，即能前進矣。

巴氏所陳列之模形，一般工程師，頗以爲適合實用。惟有兩大問題，不易解決，即建築之問題，與應用費之問題是也。

凡車輛行駛於鐵道時，必有鐵軌之阻力，於是所費工率，因此項阻力而益多。巴氏之發明，即以除去此項阻力者也。然實際言之，仍不過節省一方面所費之工率，而費之於他方面。蓋車之升起地上，而懸於空氣中也，全恃由電磁石而出之拒力。然則所以發動此電磁石者，固已費去工率矣。欲證明飛車之利益，必須電磁石所費工率，較諸尋常車輛，因鐵軌阻力而費去之工率較少始可。

在高速時，鐵軌阻力之對於總阻力，實不及空氣阻力之重要。彼巴氏所預定，一小時行三百哩之車，從無實例可證。而高速之費用，則正可由此推算。如索遜 (Zossen) 地方之試演，重五十噸之車，用一千五百匹馬力，始能於一小時間，行百

二十五哩。若在通常速度，則用此等之馬力，可駛重量十倍之車也。平面之運動，若每小時行一百哩，每立方呎，須七·二三匹馬力；每小時行二百哩，每立方呎，須五七·八匹馬力。照巴氏所預定之速度，則用以抵制空氣阻力之馬力，其所費必甚不貲。蓋空氣阻力，全然與其飛行之計畫無關也。

## 空中鐵道

阿爾布 (Alps) 爲歐洲大山，綿亘瑞意法三國，而其中最大者則曰勃朗克 (Mont Blanc Range)。勃朗克之峯曰愛葵爾突密棣 (Aiguille du Midi) 其高至一萬五千八百十英尺。勃朗克之麓有村落名軒墨尼 (Chamonix) 屬於法國某省。村中山景最美，遊人恆弗絕。然自愛葵爾突密棣峯下降至軒墨尼村，其相距既如彼其遠，而道路又異常險阻，此空中鐵道之所以築也。至此項建築品之原理，則與古昔開礦者所用之索道相似。開礦者以繩索爲棧道，藉以輸運鑛苗煤



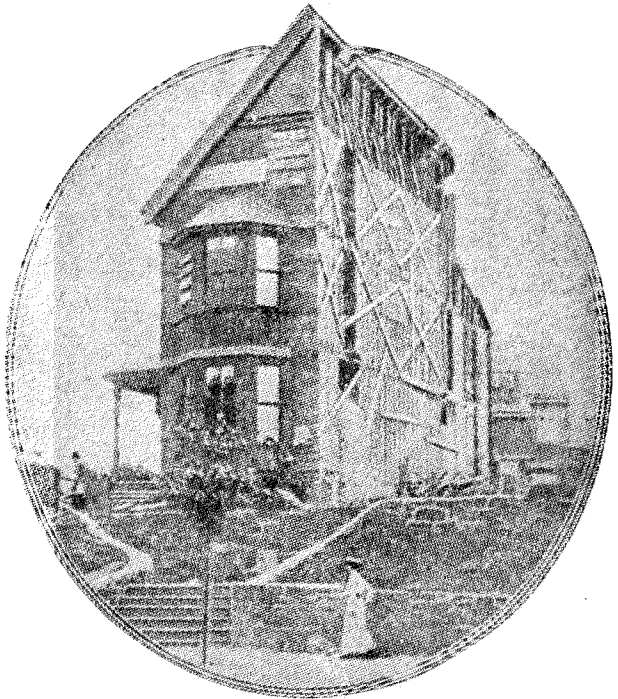
木之類，中國人於數千年前已知此理。今空中鐵道不過變通而擴充之耳。設或遇有危險，如繩索中斷等事，其有備無患，至少亦與平常鐵道或地面鐵路相頡頏。

（按前見他書所載，空中繩索，凡有二三組，每組之力，各足以支持此車輛，是以一組雖斷，而餘組仍足以維繫之。）且平常鐵道既不離乎地面，則其敷設布置，不得不隨地勢為遷就。而空中鐵道則無此障礙，即建設之費，亦較為低廉也。

### 搬移巨屋之方法

美國工價昂貴，建造房屋，所費甚鉅，故人民移家近處，往往有將住屋連同遷徙者。最近美國西松茂微賚（West Somerville）地方，以建於離街面十呎之三層住屋，剖作兩部，搬移至一英里外之地，此亦希有之事也。

搬移之先，將房屋對中剖開，然後用螺旋起重機及轆轤，徐徐轉移，運至別處。一部分運畢後，再運他部分。至兩部分運到後，再行照舊接合。接合以後，裂縫幾不復



三層住屋其一部分搬去之後之情形

能辨認矣。搬運之際，防房屋因動搖而傾頽，則先除去煙囪，且於底層滿堆磚石，俾搬運時重心得以穩定云。

## 浮船渠

船廠之修理船艘也，若其破損在於船底，則必引船入渠，盡汲渠中之水，然後得以開始工作。古時船渠，類多池形，蓄水既多，汲除之工程自大。且池底深處，又往往無法使之淨盡，其不便孰甚。及浮船渠發明以後，此種不便情形，乃悉數免除矣。

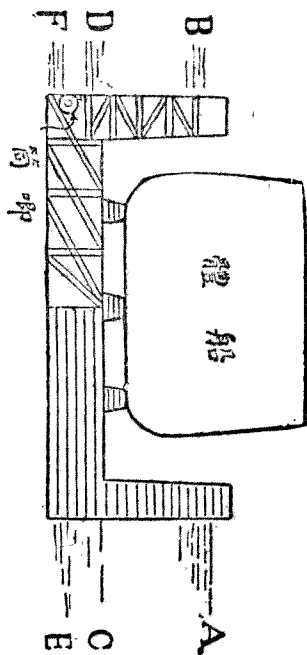
浮船渠爲一中空之船，其形如箱，兩旁高起，中段凹下，內部盛水，卽以其水之出入，而使船渠自由浮沉。當修船時，先引水充滿此箱形之渠中，使逐漸沉下，直至如圖中A B處，乃將欲修船艘，引置其上。於是以汲水器汲去浮渠中之水，此時船渠重量減輕，載船上浮，渠上之水，自向前後流去，故汲水所費之動力，異常節省。及船渠浮至C D線，則全船已出水面，卽可施以工作矣。下圖卽浮船渠已載船出水之

情形也。

浮船渠又不特排水便利，且其本身亦為船體，故可任意運至他處，便莫大焉。

木製之自來水管

自來水管通常為鐵製，不特易於鏽腐，且鐵價昂貴，殊不經濟。新近乃有木製者，



創自美國之加列福尼亞等洲。該處參天古木，該爲極堅強之材，就中以紅木及桂爲最堅。遠在二十年前，加洲小村上有用此等木材以製家用水管者，歷十年而木質堅固依然，乃知此木可以大用。故近五年以來，加洲之水管幾全改敷木管，卽加洲以外，亦有柯羅南多等洲繼起倣之焉。

此等木質水管之製法，大率揀最堅最緻密之木，鋸成小條，合湊而成管形。有全埋於土中者，亦有全露形於地上，而下支以架者。據專門工程師考察，木質木管之值，廉於鐵管凡半，而質輕易舉，敷設之便，迥非鐵管可比。其耐腐力且較鐵管加倍也。又據專門醫家考察，則水經行鐵管中，雖鐵管內部曾經消毒，然久而久之，於水質不無影響。若木質管則全無此病，此又一優點也。

### 無人燈塔

英吉利海峽中，新建一無人燈塔，與尋常燈塔絕異。尋常燈塔，料理需人，而是塔

獨不然。英吉利海峽中，有所謂海峽羣島者，根散（Guernsey）其一也。根散左近各礁石，航海者每以爲苦。根散之聖彼得港口至狹，入港良不易，而大霧迷濛風浪交作之時，航路尤不易辨，每致觸暗礁而沉，全舟盡溺。然於是地欲建燈塔，亦頗艱難。蓋當建燈塔之地，爲海中一巨礁，名潑拉德富建爾（Platte Fougère）離海濱約一英里，建塔其上，則守塔人不易往來，礁上亦無物可得，守塔人不能自爲生計也。而航路標識，亦不能合用。一則標識不巨，每不爲航海者所注意；二則其地風浪絕巨，大西洋之怒濤澎湃，標識且爲所撞擊而去。當事者既不能解決此絕難之問題，乃以詢愛亭堡負盛名之燈塔工程師史帝文孫（Stevenson）弟兄。蘇格蘭沿海有至不易建之燈塔數所，均史帝文孫弟兄所建，而史帝文孫弟兄，遂建議造一無人燈塔於潑拉德富建爾。

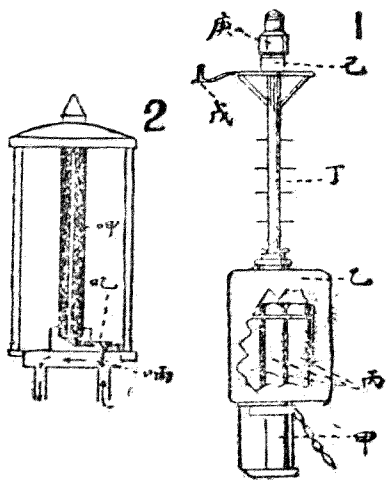
新建之無人燈塔，有燈一，汽筒一，汽筒專於大霧迷漫時用，發聲絕宏，而使發聲者，則來自島上之電也。當大霧濛濛之際，航海者殊不能辨入聖彼得港之航路，島

上即發電使汽筒大鳴航海者聞聲遂得不至於迷而觸礁自無人燈塔建而航海者額手相慶矣。塔上之燈，功用亦巨，夜間昏黑如漆時，遙見一點光明，則航海者釋然無憂。建塔之礁至低，潮漲時全沒水中，燈塔之基礎極牢固，以鐵桿擊入石中甚深，而燈塔全體，以鋼爲骨，防其不能當狂浪怒濤之撞擊也。塔之上部，建以花剛石，而下部則爲水泥，下無門而上有之。潮落時，門離水面四十六英尺，欲入塔中，則須由小梯云。

### 巴拿馬運河之新浮標燈

巴拿馬運河告成以後，在河身廣闊之處，應設浮標燈以示航路者，爲數甚衆。夜間一一然火其上，頗爲困難之事。近有瑞典物理學家陶稜氏，發明一新式浮標燈。此燈自能於夜間燃火，日間息火，可以不須人力。其浮標燈如第一圖。甲之下端，有彈丸形之錘，藉浮體乙上浮於水面。浮體乙之中，有亞綏啓林瓦斯之容器丙，此瓦

斯經通過燈台柱丁中之金屬管，迂繞特殊之裝置戊，而集於瓦斯容器己。此容器之上，裝置凸鏡之六角形燈籠庚。然火之後，光線四射。今說明此燈特殊之裝置，第一圖之戊，為玻璃之圓筒，中有黑棒呷（第二圖）為吸收太陽熱極強之物質。日中因太陽熱膨脹，壓金屬開閉器乙，則由瓦斯容器丙，至瓦斯管之一部分，因呷已閉塞，則矢印流動之瓦斯，為此處所遮隔，燈籠之光，自然息滅。若太陽既沒，氣溫漸降之時，黑色棒呷散熱而收縮，故金屬之開閉呷上浮，而瓦斯管以開。同時其熱由金屬開閉器傳達於瓦斯，於是通過其下之瓦斯，有燃燒十分之熱，故經上部小瓦斯





容器而出於燈籠內之火口時與

空氣中之養氣化合，即能發光。此

燈光焰甚細，終夜不滅，為主燈之

導火。至於主燈之裝置，則尤為巧

妙。如第三圖所示，即其構造也。瓦

斯經第二圖之裝置，由子點集於

瓦斯壓力丑。最初入於此處，有充分燃燒熱之瓦斯，由左方極細之管寅，經卯辰而

出於火口巳。丑與午之間，有用電氣磁力之密閉瓣，遮隔之。因瓦斯流入管子，與瓦

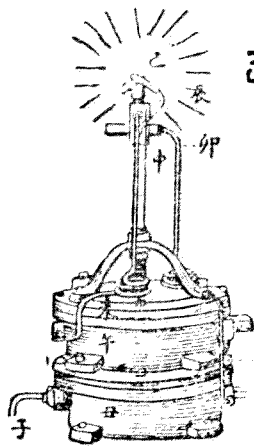
斯流出管寅，相去過遠，故瓦斯漸滿積於丑中。壓力漸加，此瓣遂開，瓦斯之一部分，

流入於午之中，因此壓力即減，此瓣即再因磁力而閉。及瓦斯再積，則再開，如是反

覆不絕。此瓣所需之電氣磁力，使日光直射於硒，變光線為電力蓄藏之，而午中之

瓦斯，經管未申而出火口巳。因上記之作用，反覆斷續，而出於巳，由然火不絕之細

3



火，時時然火於其上。故燈火明滅不絕，光照遠邇。且浮體中之瓦斯容器，使壓榨之亞綏啓林瓦斯溶解於亞綏頓，殆可用至一年之久。

### 長距離之大礮

礮彈之到達距離，自十哩十五哩以至二十哩二十五哩，日益加長。而此次大戰中，德國曾由柯河坂之森林中發礮，礮彈射至巴黎，其距離至七十五哩之遠，遂大起世人之驚詫。然美國陸軍部之礮兵科，近日擬鑄造一百二十哩至一百二十五哩之長距離礮，則更遠出德國之上。據其設計，此種長距離礮，其礮身之長，為二百二十呎（美國之標準十吋礮，礮身四十二呎）炸藥一千四百四十磅，初速每秒八千五百呎，彈量四百磅，礮口放射能力二十萬一千五百呎噸。以五十五度之仰角發射時，則礮彈立即通過空氣最濃厚之十哩之距離，其最高部達於地上四十哩之位置。在如此高空，不復有妨害礮彈速度之空氣，僅有阻礙其速度之重

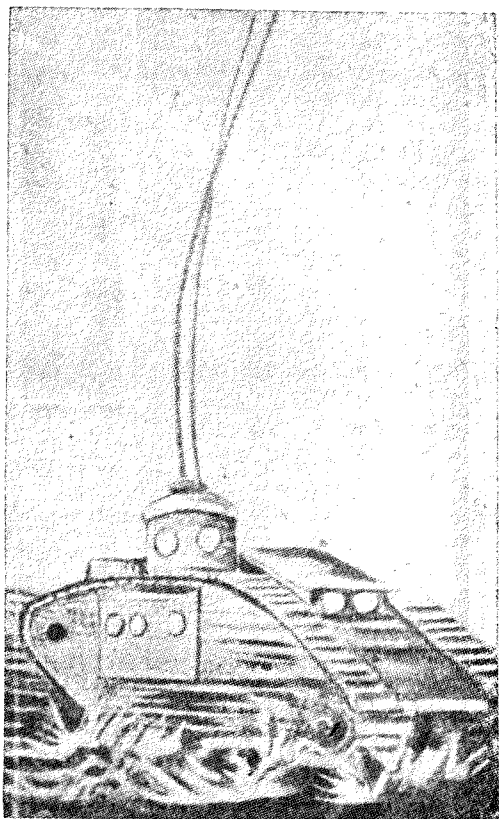
力。惟礮彈之速力，仍不得不因此稍緩。故其着彈之距離爲一百二十一哩。其時間爲四分九秒。此種大礮之鑄造費，計需美金二百五十萬圓。

## 海底坦克

坦克爲陸上備有武器之裝甲自動車，（詳見東方雜誌第十五卷第三號）其威力之大，已爲世人所驚異。最近美國更發明海底坦克，能自由馳驅於海底，則尤足奇矣。海底坦克之構造，大略與陸上坦克相似。惟重量則較大。用時先由船上以起重機卸下於海中。車中不通空氣，須由海上之救護船，時時用唧筒輸送空氣。其車備有電話及強力之探照燈，故在海底可馳驟往來，無稍阻隔。此海底坦克之發明，專爲搜檢海底沈船之用。蓋戰時美船被擊沈沒者，不下數百艘，價值在一百二十餘億圓以上。搜覓打撈，至爲困難。自有此發明，而其困難始得解決。此外並可爲海底攝影測量探險及製海底地圖之用。不出數年，恐此等坦克，將縱橫於海底矣。

# 安全炸藥

近世炸藥之應用日廣，凡軍事工程，皆所必需。然攜帶甚險，迄未有安穩便利者。



克 坦 底 海

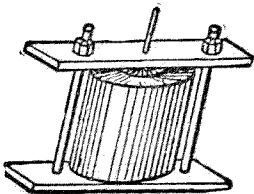
侯爵陰潘立氏 (Marquis Roberto Imperiali) 所發明者。陰氏製成此藥後，曾於本年五月十五日，在佛哈喇 (Vallhaia) 左近之貯水池畔，試放一次。此藥成分爲硝酸鉀，(Ammonium nitrate) 其重量約占全量百分之八十；爲硝酸鉀，(Potassium nitrate) 其重量占百分之五；爲鋁碎粉，(Aluminium powder) 其重量占百分之十五。此外稍加 Mono-nitro-toluol (案 Toluol 爲有機化學上之一種。Mononitro-toluol 者 Toluol 之含有一分子  $\text{NO}_2$  者也。其分子式爲  $\text{C}_6\text{H}_5(\text{OH})(\text{NO}_2)(\text{CH}_3)$ ) (glycerine (案此爲無色無臭之黏性溶液，味甘，性中和，有機化學脂肪屬之一種，其式爲  $(\text{CH}_2\text{OH})(\text{CH}_2\text{OH})(\text{CH}_2\text{OH})$ ) 及 Collodion (內少加過錳酸鉀 (Potassium permanganate) (案 Collodion 爲一種黏性之溶液，以棉花浸硝酸中，乾後成一種火藥之原料，俗謂棉花火藥者是。以此溶解於酒精及以脫中，其溶液即 Collodion，醫家用以合創口。) 三種混合，其功用專主鞏固藥之烈性。此藥因發明者之名而命之曰陰潘烈藥 (Impe-

rialite)。此藥具特異之性質。尋常炸藥，有觸即發，一不慎即轟裂至不可收拾，危孰甚焉。而此藥受種種之強遇，毫無影響，故雖錘擊之，緊裹而力擲之，仍安全如故，即強熱至華氏表九百度，內部自因受熱而昇華，亦絕無爆發虞。其所以異於尋常者，蓋彼以 Dynamite (案此即 Nitro-glycerine 及硅土(Silicious earth) 之混合體，一名 Giant-powder 猛銳炸藥。雖在低溫度下，炸發極易，性亦極猛。) 爲其主要成分，而此則全乎不用也。茲將陰氏試驗之狀況及其比較略述如下。

下圖取固體圓柱形鉛一，鑿孔貫體，孔之容積爲六十七立方生的米突，置藥其中，用法火之。隨即以金屬之塞緊閉孔口。此塞垂於鐵板之下方。板之裝置如圖。

陰潘烈藥在孔內爆發之能力，可注以水而測之。如上

實驗，第一次需水七百八立方生的米突而孔滿，第二次需水八百六十二立方生的米突而孔滿。



取任何炸藥，以次如上法實驗之。(甲)含百分之四十 Dupont forcite (一種藥料) 之炸藥，需水五百五十七立方生的米突。(乙)含百分之六十 Dupont forcite 之炸藥，需水六百四十五立方生的米突，亦有需水六百五十五立方生的米突者。(丙)含 Picric acid (即 Melinite) (Picric acid 即 Tri-nitro-phenol 爲有機酸之一種，若受外力，亦能爆發，其分子式爲  $C_6H_2(NO_2)_3HO$ ) 之炸藥，需水六百二十立方生的米突。

孔之容積，祇六十七立方生的米突，而需水大過此量者，水爲火力蒸發故也。火力愈強，則蒸發愈速，而需水亦較多。觀上實驗，可知陰潘烈藥炸發之力，較諸尋常炸藥爲更烈。蓋此藥之發明，專主轟發之猛烈。不在爆炸之神速，此安全炸藥之所由名也。此藥製法易而價值輕，硝酸銹每磅之價七分 Centa 半，硝酸鉀每磅五分，鉛則每磅二十分，依前述之重量，如法配合，即成陰潘烈藥，藥之價值，每磅亦祇八分至九分耳。若以 Dynamite 與陰潘烈藥混合而放之，則爆發之狀況，有不可思

議者矣。

## 空中魚雷之設施

哈蘭斯達爾文 (Horace Darwin) 曾在皇家軍事聯合廳開第一次惠盤利脫 (Wilbur Wright) 紀念會。當時航空會員及來賓甚衆，其演說足令一般士卒，咸追憶首先御風行空者惠盤利脫氏於不置也。利脫爲美國製造家，航空之術，實與其季弟亞萬來 (Orville) 相發明。自此器出，雖創始者於製作之際，初無作爲凶器之想，而一般兵家乃利用之以爲戰守之具。人類競爭激烈，戰術上之器用，自將日新月異。顧航空器之發明，將於軍港斥堠之攻守，究有何種關係乎？

至於沿海防衛處，火藥局軍械所等之攻燬問題，其第一事之必須預爲研究者，乃如何可使飛行機於拋投炸裂品時，適在守者礮線之外，而不失破壞之功。其第二事之所當注意者，則飛行機出發時，當密察敵人要害之區，或得乘隙燬滅之，搗



亂其軍心，減輕其糧械，以備後日大戰之先聲。

日俄之戰，及巴士之役，吾人深知非經掃除隊舉港內魚雷悉數驅除後，兵艦不能遊弋於已設備之海港，入則危險滋甚也。頃者自動魚雷，日益增長，射力較前愈遙，此亦進攻者之所當注意者。蓋魚雷艇隊，白日則以潛水雷射擊，昏夜則以滅魚雷蹂躪。督隊之士，以逸待勞，朝夕注意敵艦之運動，入其範圍，則立為施放，輒令人避不勝避也。惟當日俄之戰，此種魚雷，猶不若今日之猛烈。

由斯以觀，艦隊欲攻已頒戒嚴之要塞，則其司令當先利用飛行艇窺其虛實，且燬營壘一二處，弱其守衛而亂其軍心，此其事之有裨於攻撲，不待智者而知之矣。嘗有提議，謂防衛之所，若軍港、礮壘、糧台、藥庫等要隘，可以實魚雷之氣球，密佈空際，以防航空隊之進襲。球內魚雷，則或以電力使之炸裂，或設機關，使進襲之艇自蹈陷阱。然此提防在昔為妥善，今已陳舊不堪效用。輒近飛行艇進步甚速，惠燬飛升之力，實較此種氣球為高。設有要塞，礮線不能及之高度為六千呎，則氣球非

逾此高度，不能阻飛行艇之暗襲。若電線重量每千呎爲七十磅，總計電線六千尺，爲重約四百二十磅，加以車身、球布、線索、炸彈等重量，其氣球必須力足舉此，始克上升而有効。且球之容積約一萬立方呎，爲重可二百五十磅，球內苟實輕氣，則上升力爲七百磅。若用煤氣，則僅三百七十五磅。然以輕氣費大，用煤氣者多，如是則一球所舉重量，至少四百二十加二百五十，共計六百七十磅。然至六千呎以上，則其上升力必減至五百四十磅。蓋其排開空氣之容積，雖高度相等，而空氣已較近地者爲輕，而氣體之上升力，乃卽其氣本體重量及週圍同容積空氣重量之差耳。故欲氣球上升，必合以上種種重量，加上升時沾雨露一百磅，與其升高之力，統計而比較之，否則不克至六百尺以上矣。

霧氣迷濛，或夜間昏黑時，進攻之飛艇，若無探險燈，或將誤觸氣球，中其魚雷。若在日朗氣清之際，飛艇進襲，瞥見此種氣球時，可以繞道襲擊，或先施火攻，炸其魚雷，或設法使其下落，假之以爲我用。則損人者，轉以自損矣。餘外狂風雷電皆足起

同樣之效果。

使實魚雷之氣球，密佈如網絡，則風起時必致機關自焚而使魚雷炸裂。即稍有微風，亦必倚斜近地。且風大時，必須氣力堅大，球始上升。然而氣力大者球之重量亦必增大，蓋其面積大小之與風力以及逐漸升高之呎度，皆與重量有關也。

總之，最合宜於防衛者，爲能燬飛行艇之大礮，或則卽以其道還治其人，以飛艇而防飛艇，則其防衛之功，自較氣球爲善耳。

### 可移動之礮臺

移動礮臺者，行駛於鐵軌上，以防守長線之海岸者也。舊式礮臺，必築於兩堡之間，若移動礮臺行，殆可不用。此種礮臺，以有極大之移動性，故可移置於應加防守之地點，卽時備用，而於防守之地點改變或敵人之礮火注射時，其退回亦甚易。

移動礮臺，集合定數之大礮而成，其力量甚大，其防守之功用，亦遠出固定礮臺

之上。蓋固定礮臺，以其堡砦居固定之地位，常能使敵人之礮火，集中於一處也。除上列各利益外，尤有其他之利益，今述其重要者如下：

(一) 防守海岸之經費可較省。海岸之固定礮臺，建築費甚鉅，以移動礮臺代之，則戰鬥力相等，祇須築一鐵路，已足應用。

(二) 防守計畫，可保完全之祕密，不至因建築堡砦，預先洩漏。

(三) 軍械之應用，較合經濟之目的。凡不用之大礮，不必長置於固定之地點。

(四) 軍械之保守較易。在平和期間，可藏於屋內，不至受風雨之剝蝕。

(五) 不必另築軍用鐵路，以運攻城礮及野戰礮。

(六) 所築鐵路，除運礮以外，尤有其他用途。如於戰爭期間，則可運步兵及礮臺上必需之軍用品，於平和期間，則可運商品及搭載旅客，以圖海岸經濟之發展。

下列之方法，為尼希特公司所發明。該公司者，法國著名之軍械製造廠也。

礮臺 移動礮臺以列車四輛構成，計大鋼車二；每車載一八吋徑口之快礮，彈

藥車一瞭望車一而以機車拖引之行駛於通常鐵路之上礮車之中備輕轉機二月臺一，中部較低。八吋徑口之大礮，即置於較低之部而輕轉之。其大礮車輛，與其他新式海防軍械，均由希尼特公司定樣製造。車身結構及制動機，皆與彈藥車之各部分相同。

瞭望塔以可移動之長管二，及固定之短管一構成之。移動之甲管，可插入於乙管，而固定管則附著於車身。當車行抵防守地點時，移動之管，即插入固定管中。較小之甲管上，有一瞭望月臺，以車內之手搖昇高機昇上之。

大礮之徑口八吋，礮彈重量二百二十磅，速率每秒鐘一千四百呎，礮身長十一呎，極高限度六十度，極低限度五度。大礮重量，除轆轤外，三千五百六十啟羅格蘭。轆轤重量一百四十啟羅格蘭。大礮裝配及礮車全部之重量，一千一百四十五啟羅格蘭。其水力制動機，能以輕轉機及鐵軌運動之。其置礮於臺上之機器，極有力。雖大礮裝置於最高之發射角時，亦能回復其地位。月臺兩旁，有搖動架二，架端

設一螺旋底板。當大礮繞經線搖動，與車之長度成直線時用之。

彈藥車 彈藥車在兩礮車之間，以供給兩面之子彈，子彈分儲於格內，成一地平線，其車以一寸厚之鐵皮包之。

瞭望車 瞭望車通常與機車相附，故司令官瞭望便利，得置大礮於最適當之地位。并設最好之月臺，以指出礮彈之射擊線。

## 新發明之地雷

丹麥工業家亞山氏，新發明一種地雷，已得特許權。此地雷用以禦敵，可稱自動兵士。其法以火藥及子彈四百枚，實於鋼鐵製之圓筒中。臨戰之時，埋設防禦線之地底，如布設水雷之法。於五六哩外，設有雷池，以銅線連絡之。俟敵軍相近時，通以電氣，此圓筒即自地底躍起半米突之高，立時炸裂，子彈四散平射，其大與機關鎗之子彈相埒，能射至三千米突之遠。若用此種地雷，埋設二三，列於防禦線，其威力

勝於無數機關鎗，敵軍必難近前，誠利器也。

## 燬滅鏡

相傳百年前英國鄧訥伯爵曾發明燬滅鏡，英政府以其過危人道，嚴守秘密。至大戰時北美許多報始爲文論之。

燬滅鏡製造之法，以鏡數百面，配以架，角度適合，即可任意集收太陽之光線。光力大聚，足以轟火藥之庫，燔木造之物，人在火力之內者，莫不被灼以死。光熱之猛若此，橫掃千軍，亦正易易。但吾人應知百年以往，礮臺之建築，用木之處，不一而足，且無開花子彈。如礮車也，薩拔士多浦 (Sebastopol) 礮臺之彈楯也，都以木製成。光射礮門，木料立燃，人不能近，故其效力爲至著也。

鏡之於海戰也，作用最烈。值今用鋼之世，軍艦之中，凡可用金屬者，固無不以金屬製造。(甚至橋樑定纜動纜等亦然)然在百年以前，木艦孳纜，塗以煤膠，附以粗

陋之手抽唧筒。星星之火，當時舟子，畏之如勁敵。矧在鋒鏑相迫之際，火藥散布於甲板之上，滿儲於武庫之中乎？由是以觀，斯時海上火患之恐慌，殆非吾人所能懸擬。宜乎英海軍部，深畏燬滅鏡之作用，兢兢緝守其秘密也。

『怪火』與古代海軍之關係，既若是其昭著矣，間嘗考英國最有價值之海軍歷史，則有一書名英國海軍史附軍艦船塢火災記者，曾言以燬滅鏡熱力之半，足燬古代之木艦，其艦員亦罕能出險於武庫爆發之前也。

燬滅鏡之製，固未登峯而造極，求其適於用而困難以起。若求合於船舶蕩漾之力，則尚易，以其與浮動之羅盤針相若也。竢其定而後足，使日光直逼於目的物之上矣。有謂鏡之爲物，纖巧不堅，易爲敵彈擊中者。不知百年以前，擊力薄弱，常有窮日之長，未嘗擊沉一艦者。而其船板之厚，則僅四英寸許耳。

一架之鏡，所占之地位甚小，以重大之木掩護之，可無受擊之虞，留一隅之隙，以待敵艦之來，直射其鵠，當與巨礮同功也。



其於陸戰也則較易。古之巨礮，速率低而轟擊力小，且無船舶蕩漾之阻力，祇須注意於其鏡而旋轉之，且以大木掩蔽之，不煩礮火之攻而敵壘燎矣。

最有關於燬滅鏡之作用者，厥惟『距離』。此則須待推測者也。昔者薛雷寇司 (Syracuse) 之被圍也，阿克米第氏 (Archimedes) 用金屬之磨光鏡，火羅馬之艦，至成灰燼。畢順的姆 (Byzantium) 之受攻也，普羅克辣氏 (Proclus) 如法製用燔佛大林 (Vitalian) 之望臺。然其相距，殆不甚遠。要之，此類古代燬滅鏡之說，以近世科學之學理證之，知非盡屬於神話也。其後有葛確 (Kircher) 者，僅以平鏡五面，裝置一架，燃木於百尺之遙。謂苟增加其鏡面，即能遞增任一度之熱力。葛氏嘗遊薛雷寇司實地測量。據云羅馬望臺，距阿氏之鏡，直不百尺耳。更有白芳氏 (Buffon) 造鏡一架，計百六十八面，焚至堅之木於百六十五尺之遠。白氏亦謂增加鏡數至四百面，則百五十尺內，可鑠鉛錫矣。不寧唯是，燬滅鏡之作用，在鄧伯發明之時，英人已知之者。有工匠潘某，造一有力之鏡，鎔鋼及燧石成蠟，又以鑽

石十克冷，受熱三十分鐘，已化爲六克冷。

故自其可恃之近世試驗而觀之，僅以機械之巧，而使燬滅鏡奏軍事上之奇效，吾人當易明其所以然者焉。夫英之所恃者海軍也。煤膠之橡檣，林立如垣，維之以易燃之油纜，以此而戰，吾人知英海軍之所畏矣。

方薛雷寇司之困於羅馬也，火藥或烈性之炸藥，均未之前聞。洎乎戰艦用裝藥之礮，則凡艦之有爆裂品者，適足以助燬滅鏡之利用，而大增其恐慌。蓋在木艦時代，兩軍接戰至近，常樂使敵列橫陣，躍上其舫，相搏於敵艦甲板之上，若用百五十尺內鎔鉛錫之鏡射之，則油纜漆板，無不立燃。或以可怖之熱力，逼入礮門，則迎面立者咸斃，而火藥散布於甲板武庫間者亦轟焉。

鄧製之燬滅鏡，曾經英海軍中最有經驗者五人試驗之。此五人者，英海軍總司令約克公爵 (Duke of York) 也。寇詩及愛克毛詩兩大將 (Admirals Lord Keith and Exmouth) 也。康格雷夫 (Congreve) 彙弟，以軍用火箭負盛名者

也。至軍用火箭發明家，亦列入試驗之席者，則以鄧伯所發明，與燬滅鏡同其性質，且與火箭之原理相附麗故也。

鄧伯自謂其器爲別開生面，堪握海軍之牛耳，永保其令名，足以無敵於天下。縱使至弱之國，亦得與至強者相抗衡。且其用法至簡，雖無學識之人，稍事練習，亦能盡臻其妙。夫於百年之前燬滅鏡，於海陸各戰，誠能盡如其所言，然自猛烈之巨礮產出以來，其燬滅器之威力，亦因之泯沒而不彰矣。

古之燬滅鏡，將爲海陸戰爭之利器，殆爲世人所公認。然有用別法以替日光者。近者意大利發明家，嘗試驗紫色光線，或名之爲F光線，謂能於九英里之內，轟燬礮臺，或軍艦中之武庫。蓋用無線電報以成其術，而惹世人莫大之注意焉。其關鍵甚簡，所難者在使F光線之發射器，與敵軍後部礮臺，或軍艦中之接受物，成一直線。且於陸戰尤難。故此二十世紀之恐怖燬滅器，尙費實踐之研究，英艦勃爾華號(Bulwark)爆裂一事，至爲奇奧，經驗之士，信爲新法之作用云。

## 無反動礮

歐洲交戰國。軍用飛行機所備之兵器，不過三種：一爲投下所用之爆彈，一爲機關礮，一爲小口徑礮。初未嘗備及大口徑之巨礮。蓋大口徑之巨礮，不能作爲飛行機之兵器者，以其重量過重，反射時反動過劇，在飛行機上不能使用故也。歐洲各交戰國發明一新式巨礮，名爲無反動礮，即發射時不生何等之反動是也。

礮之口徑，與火藥爆發壓力相等，兩礮之礮尾相接合，雖成一直線，然其一礮口向目的物發射礮彈，同時又自其他一礮口，於正反對之方向，發射同重量之礮彈。兩礮彈裝置既已相等，而所生反動之力亦平均不甚軒輊，故無論發射何種巨礮，而礮身前後均安然不少動。

目前飛行機製造之技術，既日見發達，以此無反動礮搭載於飛行機之上，在事實上不得謂絕對的不可能。此後以飛行機攻擊戰艦及要塞時，此種新式巨礮，

自係必不可少之武器。又此種無反動礮，其體雖巨，然搭載於飛行艇、小船舶及自動車之上，亦未嘗不可也。

### 追擊魚雷

追擊魚雷者，乃隨敵船之聲浪而追擊之謂也。海軍界均以此爲惟一之利器。其製法以機械的之耳膜裝置於魚雷之中，雷之動作，與舵之方向，皆用此耳膜以相節制。其速力較最速之戰艦不止倍蓰。故敵艦卽發見此項魚雷之追襲，亦無法可以逃避焉。

魚雷入水，耳膜與敵艦相對，一觸聲浪，螺輪使動，卽逕向敵艦方面以行，艦左亦左，艦右亦右，艦行亦行，艦止亦止。故敵艦遇此，雖改易航路而亦不能免其危厄，洵至奇也。

魚雷中得儲藏炸藥八十五磅，敵艦受傷之處，多半爲船尾之位置，傷輕則舵毀

輪折，一時不能活動；傷重則轟成一大洞，艦身必一時沈沒，而無可挽救者。

## 影戲近看之眼鏡

影戲利於遠看而不利於近看。若坐於迫近演台之地位，則非特片中人物過度廣大，不雅觀瞻，且受強光之刺激，亦殊有損眼光。近來美國密昔干州之蘭浮氏 (Edward Lamphier) 特發明一種眼鏡，專供在台前看影戲之用。苟持此眼鏡以往影戲館，則雖坐在前列，亦與遠看無異。片中人物既不過度廣大，光線亦決不至於傷目也。

此種眼鏡之製法，與尋常之雙目望遠鏡相同，惟其功用則適相反。望遠鏡中之聚光鏡片 (Converging Lenses) 置於內管之上，其照視鏡 (Eyepieces) 則置於外管之底。而此種眼鏡，則照視鏡置於內管之上，聚光鏡片置於外管之底。故望遠鏡用以移遠景於近處，而此鏡則推近景於遠處。鏡上另有機括，可將遠近距離，

隨意伸縮，亦與望遠鏡同。凡距離十五呎前之片子，以此鏡照視，則距離可至四五呎之遠，而強光之刺激，亦可藉此減少云。

### 最新式之活動影戲機

尋常之活動影戲機，價值昂貴，體積笨重，又易損壞，於家庭娛樂時用之，殊覺不便。近美國新出一種影戲機，值廉而使用較易，且無釀成火災之患，誠影戲術之新進步也。

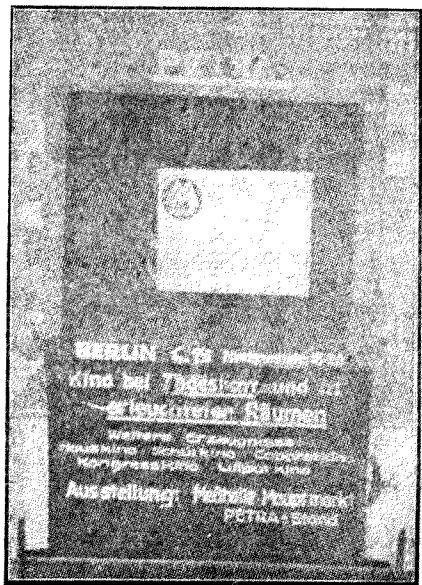
新式影戲機之製造較異處，即其影片乃以不易燃燒之薄膜製成。片爲平圓形，不如尋常影片之若卷尺然。所有影片之圖，均以螺旋形排列法，自片邊依次層層捲入，約直徑十英寸半之平圓片，即可容二百餘圖。爲數可與長七十五英尺之卷尺形影片相等。片之四周，有多數之孔，所以扣合於機輪之齒，以便旋轉。如是則影片附貼非常穩固。當機器搖動，遇有說明書或題目影射白布上，須稍停片刻，以待

觀者認明時，即可突然停止。片與機皆無損壞之慮。故片中嵌說明書之空處，只須二格已足，不若尋常影片之須耗多數空格。其餘各部分之製法，與普通影戲機相彷彿。雖當鄉僻間無電廠之處，一乾電池已足應用，法至便也。

## 在日光下可

## 演之影戲

影戲事業，近年發達甚速。惟影片除在暗室中外，白晝即不能開演。此層實最感不便。德國科學家，近因影戲及幻燈影片，於商業上廣告





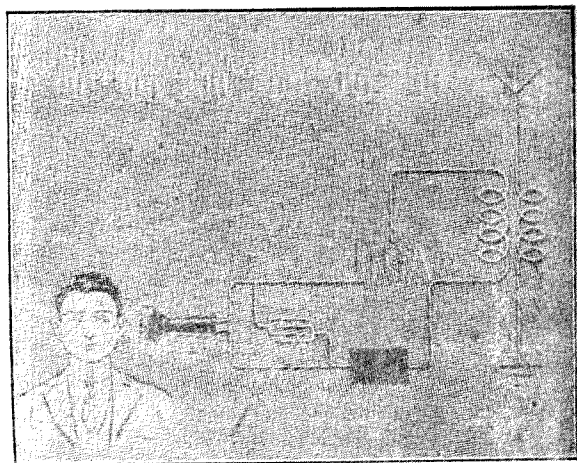
上效用日繁，特發明方法，可在白晝通衢中開演影戲，雖日光極爲猛烈，亦可開演。其法如圖中所示，用一方形之木框，前面開路，後面則張一白色之幕。框之內部，上下左右，悉塗黑色，使外來光線，悉遭吸收。故當開演影戲時，白幕之所表現，仍甚顯明。惟影片亦須特製，使無礙於日光，則尤較合宜。此種發明，近日在利俾瑟 (Leipzig) 展覽會中陳列，成績甚佳云。

## 電影教育

教育與電影有密切之關係，至近年而愈明。蓋自電影術發見以來，不第能取各地之風景習慣製爲影片，演照示人，且能取科學上之原理製爲影片，依法演照教授大衆，以代文字口舌之功。此事美國雖僅新試，成績殊可讚美。其利凡有三焉。一爲省費。影片一套之價，廉於一演講員之月費。二爲省時。演講所費之時，比之影戲所費，多至數倍。譬如講人身血液循環之理，至少需半小時，用影戲則五分可了。三

爲多興趣，演講易涉於乾枯，使人厭倦，影戲能令人興味倍增。

此等影片之製法，大率先按次序繪成極精之畫片，然後攝影，製成影片。譬如一套說明消化氣功用之影片，則繪時先繪食物入口之圖；次由食道入胃，受胃汁溶化之圖；又次分泌養料爲腸壁細管吸收之圖；終爲排出於體外之圖。演照時射於布幕之上，表示食物消化，較口說清晰數倍。又如電話之原理，亦可用畫製爲影片。（如



插圖所示) 凡物理學上之原則，平常用口說每致枯索無味者，皆可用影片以代之。如聲浪之傳播，光波之曲折，磁極之方向等等，皆可賴影片之力而收通俗教育之功也。

據美國之試驗而言，不僅通俗講演用影片善於用口舌，即如學校教育，亦以影片之效力為較大。對小學生講授科學，最忌乾燥無味，然科學難免於枯索。補救之法，亦惟有用電影一法。現美國小學校中，已有若干校廢教科書而以電影代之。美國小兒都稱此電影片為「無聲之教員」。

現在美國盛行之此等影片，大概分為兩種：一為明片，一為暗片。明片者，片之地為白，照出之物為黑；暗片者反之。如演照血液循環之片多為暗片，片地黑而血液白，以非此不顯示明白也。

## 新發明之單片活動影戲

十載以前，吾人觀尋常影戲，卽嘖嘖稱奇，及見五色影戲，便詫爲得未曾有。已而有活動影戲，吾人乃羣以不活動之影戲爲無甚趣味。甚有至於詆頃間所詫爲得未曾有之五色影戲爲呆木，而對於尋常影戲之觀感，則更無論矣。通行於世之活動影戲，均以一捲之片，寫一事實，隨展隨動，而人物趨走動作之事，乃一一映射於觀者之眼簾。然以單片而表活動情狀之影戲，則固未有之也。敏慧之徒，乃專志於研究，遂有單片活動影戲之新發明。此單片活動影戲，尤當爲兩種人所歡迎，一以影戲爲玩物而不以爲職業者。活動影戲捲片，價值昂貴，非私人之力所能購，而活動影戲單片，則價至廉也。二以活動電光爲廣告之具者，亦卽可用單片活動影戲，不特價值不昂，而製片之時，亦無須多人演種種狀態而攝其影，若製造活動影戲捲片然也。

先有自由車，然後有氣機車，既有氣機車，自由車遂罕見於道上。美國大都會中，今竟不復見自由車之蹤影矣。娛人之影戲館，亦類是耳。先有不活動之影戲，而後

有活動影戲，既有活動影戲，不活動之影戲，遂絕跡於影戲館。今美國諸大都會，活動影戲館，每有數十處之多，而尋常城市，亦輒有一二十所。即數百家之村落，亦有一二所。如紐約費里特費諸城，晚間行於市街，則數十步必見一活動影戲館。影戲館所取費亦至廉，每人美金五分，為貧苦之人，力所能及，洵下流社會所不可少之游戲場也。

吾人所屢見劇場店肆用作廣告之活動電光，亦足以證活動之物，易令觀者注意。當昔人以電光為廣告之初，人即羣稱為廣告妙法。及以活動電光作廣告，乃覺其令人注目，更甚於尋常之電光。然所謂活動電光者，並非電燈之搖擺，亦非電光之流動，不過電光機揆之啟閉而已。人目視之，遂以為電光之活動也。活動影戲機之價值，與尋常影戲機相去無幾，用法之難易亦相若。然以其費之巨，而其價之昂，用之者惟活動影戲館為最多。活動影戲捲片，自製造廠中製出，即至大都會之影戲館，踰時而至尋常之城邑，又踰時而至小村落。美國之影戲館，指不勝屈。及捲片

破碎，不能更用，則幾已行徧全國。片之價值雖昂，然以無數之影戲館分任之，則微矣。影戲館取費之廉，職是故耳。

新發明之活動影戲單片，適在尋常影戲片及活動影戲捲片之間，其爲單片而非捲片也，似尋常影戲片，而其活動則似活動影戲捲片。活動影戲捲片之所以狀似活動者，并非片上人物之活動；實則有多片合成一捲，每片寫一狀態，用片之際，每片之現於白布，僅一秒鐘之千分之一。一片之後，繼以一片，人目視之，遂以爲片中人物，真能活動也。今設欲令單片作活動之狀，則良非易。單片寫兩狀態，人卽將以爲模糊，非惟不覺其活動也。然有一法焉，用之則單片能寫狀態二，而人且不以爲模糊而覺其活動。其法維何，則用片之時，掩狀態二而顯露其一也。

先製像底三，而於每一像底之上，畫直線無數，於是以此製一合片。更於一玻璃片上畫無數直線，置玻璃片於合片之上而轉移之，三種之狀態，卽一一依次顯露。然單片所能寫之狀態，今不過有三，三之爲數雖少，而已足令人稱異。譬一片作小

兒狀態，一圖爲笑，一圖爲正色，一圖爲哭，觀者見之，但觀其先笑，繼以斂笑而正色，又繼以哭。活動影戲單片，更有勝於活動影戲捲片者。一活動影戲捲片，必先有人演種種狀態，然後可攝其影而藉以製片。活動影戲單片，有圖畫三紙，而畫中人物狀態相似，即可製成一片。譬一圖繪獅患齒疾，猴立而觀；一圖繪獅張其吻，猴爲拔齒；一圖繪獅作感激之狀。以此三圖，即可製一極有趣味之活動影戲單片。而活動影戲捲片，則斷不能於荒誕中寓滑稽，若此圖然也。

### 發音活動寫真之新發明

某日薄暮，奧連治鄉村俱樂部內，男女雜沓，兒童成羣，彼等亦不自知此集會固非尋常可比，惟知係鄰人愛迪生招之來觀其新發明之活動寫真而已。彼等一聞活動寫真一語，以爲仍與尋常無音活動寫真無異也。

燈光滅矣，布幔懸矣，幔後高置一幻影機，然人若仰視承塵，則見有金屬線兩條，

聯於機幔之間，此線卽新發明之一大關鍵也。外此則毫無他異。

已而機聲唧唧作響，衆人仍噪雜如故，不以爲意。繼而幔上現一客室，室中陳一大風琴，一人衣晚服出現，舉其雙手。於是奇境開矣：此人啓唇作語狀，唇啓之頃，聲卽似自口而出，若細察其唇，則所發之語的出自其口無疑。聲之高下，與唇之開闔，絲毫不差。此人復引一少女登場，彈四絃琴，譜安尼勞利之調，又一婦人唱夏日玫瑰之歌，別有一人按風琴以和之，而聲調與動作，亦復相合，絲毫不差。

此人繼將一磁盤擲於地上，不惟墜碎之聲可聞，卽碎屑飛落之響，亦能聞之。又一吹簫築者，其聲嗚嗚然；最後則有數犬登場，繞場跳躑，吠聲如真。餘如戲曲滑稽劇樂歌等，皆相繼演之。最末則演普通戲場閉幕之尾聲，中奏星旗之曲。其音韻之悠揚朗澈，致觀者皆跂足而立，詫以爲神。

以上所述，非他，卽發音活動寫真初次開演縱人觀覽之狀也。灰髮神奇之愛迪生，以發明一奇異之事，乃招致友人等來觀。此最新之發明，卽將留聲機與活動寫



真二怪物合而爲一是也。二者既合，遂爲近世遊戲界中開一新紀元。

發音活動寫真之理想，固非一新理想也。愛迪生曾謂其研究已三十年。當活動寫真映於布幔之時，卽思使其同時發有音聲，以相應合，必爲可能之事，惟此舉終成幻想。

研究此問題者多矣，大概皆用一法，卽先求一良好之留音片而配以活動寫真，或先製活動寫真而以留音片和之。

此法初視之，似不甚難。譬如任何名優演唱，先以留音片收其音，再以寫真攝其影，不過如是而已。然屢經試驗，屢無結果，非音先影而發，卽影先音而現，二者不能相合，殊可笑也。

以多年之試驗，愛迪生終得成功，因君發明一器，可同時而作，能於同時收音而留影。既收既留之後，演之仍與原來無異。此器乃合活動寫真與留音機爲一者，名

曰凱特風 (Kinetophone)。

欲知此同時而作之難處，與愛迪生成功之計劃，請先言尋常留音片之做法。名優之傳音於片也，須立於受音筒前一尺以內，樂隊之收音，則各種樂器皆須近於受音筒，距離稍遠，則音不佳矣。

試思愛迪生所求者，樂曲與戲曲也。然歌者與優人不能不動作，而其動作又變動不拘，或於舞臺之中，或於舞臺之側，或乃於舞臺之高處，則豈非極困難之事哉？故須求一收音器，既不能現於寫真中，而又須收音極確，雖四十尺以內極微之聲浪，亦不能使之遺。經年累月，愛迪生始得此收音器之成功，而發音活動寫真乃得以成。

尋常活動寫真攝取之法，諒人皆知之，即攝於特別室中，或任何處皆可也。攝之者惟求將景物集於聚光點，於是搖其機，而膠片即寸寸而攝得外象矣，固無聲音之問題也。然發音活動寫真則大異是，其妙處全在聲音。收音器有受音筒，且與攝影箱相連，故搖其機而兩者並作。膠片常已捲數尺之長，而聲音僅微微一響耳，此

皆機自行動，不假人力。

此等寫真攝取之時，無論男優女伶，可演唱一如真在舞臺，無狀不收，無音不留，雖至舉步之聲，亦能收之。演劇之動作，須一分鐘用十六片攝之，即攝於尋常之膠片上，然後再重印於活動寫真所用之膠片也。

留音之物，仍用蠟笛，笛長約一尺，圓徑四五寸，笛質極柔軟，是為原器。再由此原器而製尋常營業用之笛。愛迪生謂將來此等音笛不過值一元。

於是有自然而生之一問題焉，即聲與影二者以孰為標準乎。凱特風之特點，則以聲為標準，而影隨之；非如是則二者難以相合，且可以免影先聲而現之弊也。

收音器之收聲也，靈敏至為不可思議。不徒能與影相應，且有步步緊湊之妙，如優人登場而向舞臺前行，影漸大則聲亦漸高焉。

有一事足證此器之靈敏，其事殊堪發噱。先是愛迪生初成此器時，其代表等驗之於紐約之四十三號街。時值盛夏，窗皆洞啓，所收之音為一劇曲，言一少年求婚

事；所留之景，爲野外風景，宛然如畫。試驗未竟，而時適正午，附近之工廠吹笛以令工人休息。當時諸人以慣聞此聲，亦不在意，繼而初次演之，而笛聲竟攙入戲曲中矣。又在奧連治試驗時，曾將汽車之汽笛聲，與摩托車之聲收入。有此二事，故預防外來聲音之法，殊形必要。

發音活動寫真開演時，亦殊單簡，留音片之發音笛，置於幔後，而以金屬線聯之於幻影機上，故司機者得以操縱之。音一發，則影即隨之同時而現矣。司機者惟謹視其旁，殊無所事，且可迴首而視幔上之景焉。

凱風特之演習，既如上所述矣，然是否爲可能之事乎？該器仍未達於完全，固不待言。愛迪生現仍在力求完全之時。卽如該器演習時，常有金屬之音，伴之而出，茲已漸去其弊矣。

此器已將爲營業劇場之用，愛迪生已與人結一契約，將此機演滑稽劇。本文出版時，如有人在紐約，卽可目擊此新凱特風之寫真矣。現雖僅爲取價甚昂之戲場

所採用，然不久即廉價之戲場亦可備用。因愛迪生之宏願，固欲以此新發明普及於一般人民也。

現在凱特風之所演，僅短劇及短曲，如狹斯不爾及米勒頓之著作是也。又能演紀事畫，如普通無音活動寫真所演者然。

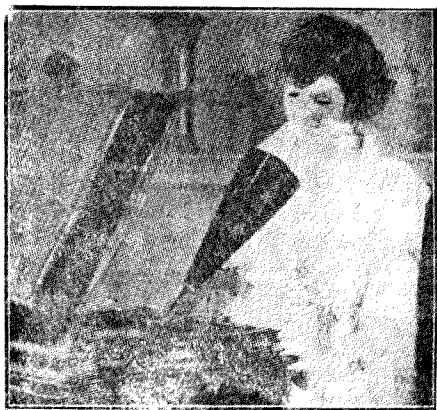
雖然，凱特風之功用，非專供遊戲一途之用也。遊戲不過其功用之一部分，固有大於此者在也。夫無音活動寫真，幾為教育與科學不可少之利器，能保存歷史之大事，能增長社會之進步，此皆人人所共曉者。試思此等寫真，又加以聲音，其效力將何如耶？將在戰爭之影片，可加以鎗礮之聲，加冕授職等大典禮，可加以拍掌及奏樂之聲，即各大劇場之名優，雖死後，其登場之狀，與所唱之音，仍可保存與生時無異也。

試再一思之，假使此發明能早出現於世，則華盛頓之臨別演說，與滑鐵盧之戰爭，皆可傳於後世，令人如目觀當時情狀，則吾人之受賜，又豈可限量耶？

## 家製之留聲記事片

自圓筒形之留聲片改爲平圓形後，尋常家用記錄之事，乃不能復用留聲方法。近紐約州 C. E. Sander 公司研究製造一種家用的平圓形留聲片，以便裝於現行之留聲機上，備不時之需。應用此種留聲片，手續簡單，不但宜於家庭中，即學校，教室，音樂室，實驗室亦皆適用云。

家用平圓形留聲片製法，係用特製之軟蠟平圓片，置於尋常留聲用之旋轉板上。片上有一精細之刻片器，又一



施家用製留聲片之狀

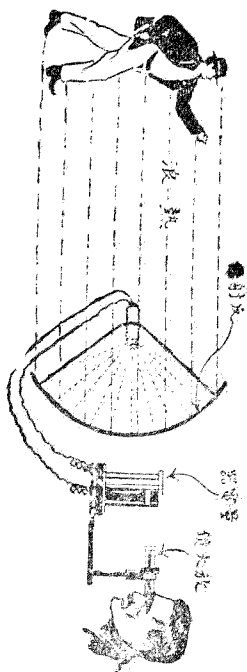
金屬之平圓板，刻有極精細之螺旋槽。設有重要事務，須留聲者，言者只須將蠟片轉動，藉一反響器之力，聲浪即可由器之號筒傳入，影響及刻片器。聲浪有高下徐疾之不同，刻片器刻在蠟片上之力，亦因之而有輕重。於是蠟片上遂刻成起伏不平之精細螺旋槽（以襯有金屬螺旋平圓板故）而家製留聲記錄片之手續畢矣。此種留聲片，放於尋常留聲機上，即能成聲。且設以特製液噴洗之，即可將螺旋槽壓平，仍為光滑之面，以備下次之用。平均計算，一蠟片可用至百餘次之多。惟苟欲將已成之留聲片，永久保存，則須用樹脂混合物，製一副片，方成市上所售之片也。

### 防止竊賊之新發明

人身當保有適宜溫度，方能生存。故無論何時，人體四周，均有熱浪射出，迅速異常。試於冬日之陽光下，或月下察之，頭頂常有氣縷縷上升，此即人身熱浪外射，其

中所含之水蒸氣也。近有一科學家利用人身熱浪外射之理，特製一器，夜間竊賊之行動，均可用此器測量，而預為防止焉。

器之施用，先置一凹形熱浪反射器於適當地位；（觀圖）於反射器之焦點，裝有 Thermocouple（此器所以量熱浪發射之大小而能發生電流者，以白蠟將二條不同之金屬線固合而成）一。復由此器接連於感應極靈之量電器。量電器旁附一放大鏡，以便視察較為清楚。當竊賊在暗中活動，非目力所能見時，其身上所





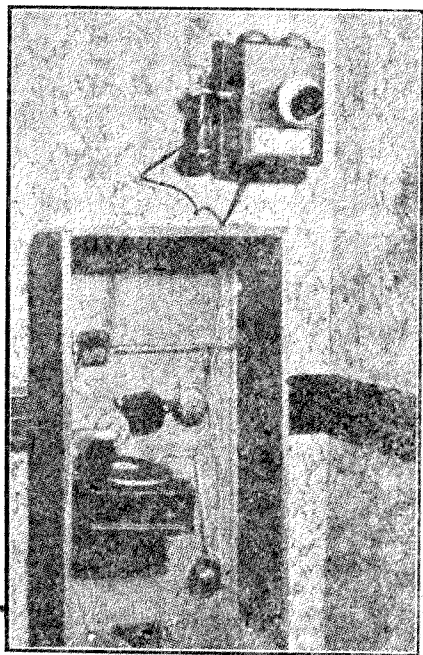
發射之熱浪必直達至反射器。於是反射器將熱浪集中於焦點，而影響及 Thermocouple，發生一種微弱之電流，以傳至量電器。因人離反射器有遠近之不同，發射熱浪之強弱必不相等，故於量電器感應所得之結果，遂亦不同，而竊賊離防守者之遠近可以知矣。且反射器之方向，可以任意轉動，施用者只須視其轉動之角度，苟有竊賊，即能知其何方向。雖在黑夜離防守處有六百餘英尺之遙，亦甚為明瞭也。

### 應用留聲機之報警法

火災報警之法，近年日益改良，往往火警一起，消防處即能由機械自動的報告，而急起救滅。惟尋常報警法，大率未能將起火地點，詳細報知，消防隊每有因未知火警在何處，而誤事者。近有美國救火隊員魯斯 (William J. Luce) 發明一種報警法。當火警發時，能將地段及屋宅等，自動的詳細報知消防隊。凡商店及住家，

苟裝有此種報警機，則失慎時，易於馳救而不至僨事。

此項報警機，乃以尋常報警鐘與電話及留聲機相聯合而成。其法每室裝報警機一具，例如附圖中，上部係一尋常之自動電話機，電話機之上為一溫度計。溫度



計當火起時，因受高溫，乃通電流於電話機。於是電話上鐘聲大作。且使其附屬之電磁石脫開。此電磁石與留聲機之針相聯。電磁石脫開後，則留聲機即行旋動發聲，更由電話以傳達於消防處。消防人員因此知某區某街某巷某號門牌某家某處起火，可以馳往施救，立達起火地點，而不至滯滯矣。

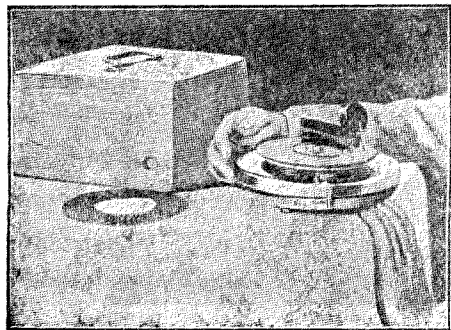
### 盲目者之活字留聲機

盲目之人，因識字無緣，於人生幸福，喪失殆盡。維也納大學教授黑爾志(Hain)博士憫之，特發明一種以耳代目之讀書法，使盲目者藉此得以自修。其法用一種活字留聲機(Typophonia)機小而輕，便於攜帶。其留聲片之直徑僅八英寸，登記於片上者，並不用尋常言語，(按言語之音，其聲多長，雖尋常留聲片之直徑長有十二英寸，而所記僅數語，殊不適用於小面積之留聲片也)乃用一種最新式之電報號碼，以代文字。此種號碼完全用「點」連綴而成，並不應用「——」之符號。

因「——」須將音延長，於片上占地極多也。故其片之面積雖小，而所容之字獨多。設將書籍完全譯為號碼，而留其碼音於片上，則數片即可容納十餘頁之文字。盲目者只須熟習碼音而默記其變更，即可得書籍上之知識，與尋常明目之人無異也。

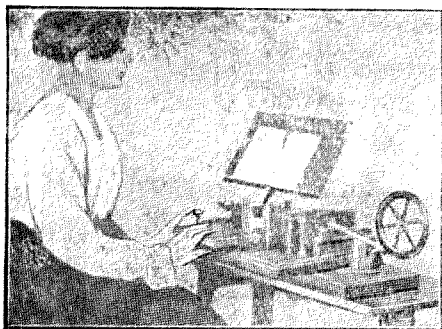
製造活字留聲片之方法，先將電報上所用之卷尺紙條，置於特製之打洞機上。此種打洞機通有電流，只須將開關器一按，紙上即打成一洞，同時紙條亦能自行抽過，以便第二次之打洞。打洞者須熟讀上述之新式文字號碼，然後按書籍之文字，譯為號碼，打於紙上，而成連續成文之洞。

卷尺紙條既打洞後，乃復將此種連續而成



狀之機聲留字活用施

之洞，用特製之電磁器，翻刻於蠟製之留聲片上。翻刻之法，乃藉轉動機之力，將此種紙條夾於二『電接觸器』(Electrical contacts) 間抽過。抽過時，紙條無洞處則電流相隔不通，有洞處，則二『電接觸器』即相接觸而電流通。電流通則有一電磁石立生磁性。此電磁石連有一刻片之針，當磁性一生，針即能將向緩緩轉動之蠟片下刻。如是則紙條抽過時，每遇一洞，蠟片上亦必刻有一孔，紙條上之洞如何連綴排列，蠟片上之孔亦必如何連綴排列。因紙條抽過之速度高，蠟片轉動之速度則甚低，故以數百尺之紙條，其所打之洞數，於一蠟片內可以容納。換言之，即一蠟片之孔數，可以代表數百尺打洞紙條之文字號碼也。



電氣紙條打洞機

蠟片既製成，乃以極細之黑鉛粉飾於片上，使有電流傳導性。復藉電鍍法之力，即成爲金屬質之活字留聲片。然後按照尋常製造留聲副片之方法，製成同樣之片，合計每片之成本，僅需美金三分，售價不過五分，雖乏巨資之盲者，亦可得而購用也。

因活字留聲片上所刻文字號碼極密，需用時不須轉動過速，故其轉動機不必如尋常留聲機之用彈簧。只須用手搖機徐徐搖之。約每秒鐘發音器之針在片上滑走一吋；則文字碼音發出最清晰而易認辨。此種手搖機價廉易造，機輪配合，均定有相當速度云。

## 色彩音樂之新發明

色彩音樂者，音與色同時並發，樂奏何音，即色呈何彩。音有變化，色亦隨之。蓋構通聽覺視覺，使合而爲一者也。發明者爲倫敦皇后學校教授黎氏。氏製有色彩風

琴 (Color organ) 一座。前面之踏臺與鍵板，與普通風琴無異。其後面有特別之分光鏡，並有發光電機，按鍵時，光彩隨之映射於所懸之白布上，青黃赤紫，各因所按之鍵而不同。演奏此琴，必先令全室黑暗，然後如法演奏。於是各種光線，緣其音之節奏，一一顯露。此時暗室之中，光波繚亂，音韻悠揚，湊合而成一種曲調 *Melody* 與陪音 (*Harmonic*)。真可謂有聲有色，極耳能視，目能聽之妙用者矣。

黎氏又於風琴之外，應用赤黃青三色得同一之效果，製成一種新樂器，名色彩提琴。 (*Color violin*) 可與前項風琴併用云。

