

22 AUG 1934

蔣作賓



534 工業

NO. 7

JULY 1934

目次

| | 頁 |
|-------------------------------|-------------------|
| 都市之防空〔三續〕 | 209 |
| 5. 防空都市計劃一觀 | |
| 6. 防空建築 a. 建築物因爆擊之被害與滬戰我方受害實例 | |
| b. 耐彈建築方針 | |
| 7. 結言——防空上土木建築家今後宜研究之問題 | |
| 整色攝影及赤外線攝影 | 213 |
| 航空發動機〔三續〕 | 216 |
| 1. 緒言 | 2. 航空發動機之發達進步 |
| 3. 航空發動機之作用 | 4. 航空機之冷卻方法及其利弊 |
| 5. 航空發動機之配列方法及其利弊 | 6. 航空發動機之性能增進之諸改良 |
| 7. 將來之航空發動機 | 8. 結言 |
| 海水中漠之採取 | 新...200 |
| 蒐集科學精粹之海軍砲偉力 | 晉日新...221 |



中華民國二十三年七月一日

第三卷 第七號。中國牛頓社月刊雜誌

介紹與本社交換之雜誌

| 雜誌名 | 年出冊數 | 書價連郵費 | | 發行所 |
|----------|------|----------|-------|----------------------------|
| | | (國內) | (國外) | |
| 人 文 | 10冊 | 3,00元 | 4,80元 | 上海辣斐德路小桃園弄42號同社 |
| 工業中心 | 12冊 | 2,20冊 | 3,60冊 | 南京, 下浮橋同社 |
| 工大同學會月刊 | 12冊 | 0,65冊 | 0,65冊 | 上海法租界愛麥虞隸路45號同會 |
| 中國營造學社彙報 | 4冊 | 3,90冊 | 3,90冊 | 北平中山公園內同社 |
| 中國地質學會誌 | 4冊 | | | 北平西四兵馬司九號 |
| 中國建築 | 12冊 | 5,00冊 | 6,92冊 | 上海南京路大陸商場4樓427號 中國建築師學會 |
| 化學 | 4冊 | 3,00冊 | 4,00冊 | 南京金陵大學化學編輯部中國化學會 |
| 平明雜誌 | 24冊 | 4,28冊 | 7,40冊 | 北平西長安街大柵欄12號同社 |
| 地學季刊 | 4冊 | 2,00元 | 2,80元 | 上海四馬路中市大東書局 |
| 宇 宙 | 12冊 | 0,60冊 | | 南京鼓樓中國天文學會 |
| 江蘇學生 | 12冊 | 1,50冊 | | 江蘇省教育廳編審室 |
| 空 軍 | 週刊 | | | 杭州笕橋中央航空學校 |
| 航空學校月刊 | 每冊 | 小洋四角郵費在外 | | 廣州燕塘空軍司令部航空學校 |
| 科 學 | 21冊 | 3,00冊 | 5,00冊 | 上海亞爾培路533號同社 |
| 科學世界 | 12冊 | 1,50冊 | 1,50冊 | 南京山西路國立編輯館內中華自然科學社 |
| 科學的中國 | 24冊 | 2,20冊 | 4,50冊 | 南京城北業巷4號中國科學化運動協會 |
| 南 方 | 12冊 | 2,00冊 | 4,00冊 | 廣西, 中國國民黨廣西省執行委員會 |
| 南洋情報 | 20冊 | 1,20冊 | 2,00冊 | 上海, 國立暨南大學南洋美洲文化事業部 |
| 法醫月刊 | 12冊 | | | 上海真茹司法行政部法醫研究所 |
| 通俗自然科 | 12冊 | 1,20冊 | 2,40冊 | 廣州知用中學同社 |
| 紡織時報 | 100冊 | 2,00冊 | 2,50冊 | 上海愛多亞路80路華商紡織聯合會 |
| 理科季刊 | 4冊 | 2,00冊 | 2,60冊 | 武昌國立武漢大學 |
| 國貨研究月刊 | 12冊 | 2,00冊 | 4,00冊 | 天津法租界2號路14號 |
| 國際貿易導報 | 12冊 | 3,00冊 | | 實業部國際貿易局 |
| 華僑週報 | 48冊 | 2,00冊 | | 南京漢中路28號, 僑務委員會 |
| 華僑月刊 | 12冊 | 200冊 | | 僑務委員會 |
| 康藏前鋒 | | | | 南京和平門外曉莊同社 |
| 新 電 界 | 24冊 | 2,00冊 | 2,00冊 | 上海河南路天津路口恒利大樓101號 |
| 勞工月刊 | 12冊 | 2,00冊 | 4,00冊 | 南京秣陵路202號同社 |
| 電信雜誌 | 4冊 | 1,20冊 | 2,20冊 | 上海呂班路163街4號交通部電政同仁會 |
| 學 藝 | 10冊 | 2,50冊 | 4,50冊 | 上海法租界愛麥虞隸路45號中華學藝社 |
| 獨立評論 | 50冊 | 1,60冊 | 3,20冊 | 北平後門慈悲殿北月牙胡同2號 |
| 鑛業週報 | 48冊 | 4,00冊 | | 南京管家橋中華鑛學社 |
| 興華月刊 | 10冊 | 1,00冊 | | 保定志存中學 |

都 市 之 防 空 (三續)

5. 防空都市計畫一般
6. 防空建築
 - a. 建築物因炸擊之被害與運戰我方受害實例
 - b. 耐彈建築方針
7. 結言—防空上土木建築家今後宜研究之問題

5. 防空都市計畫一般

如願慮現在及將來之空中戰與化學戰時，都市建築勢必依與在來相異之徑路而發達，其計畫上不外根據下述諸原則：各國于此咸有意見發表，茲綜合介紹其中之代表者。第 1 全市域內之建築面積愈小愈善，庶可使命中率變低受害轉微也。法 Paul Vauthier 氏謂現今其比約為百分之五十，需減至百分之十始可；又蘇維埃 Koshewnikou 氏稱現今蘇維埃之普通都市均為街路或廣場，應增加為 $\frac{1}{2}$ 。

第 2 將都市分做數多小地區，以局限災害之蔓延；此點即從來都市計畫內于防火見地上亦曾定有法規而示區分之範圍，防空上其區分則有較小之必要。同時德 Dräger Lübeck 氏主張不分做小地區，將都市劃為商業、住宅及工場地區，而于其間設相當空地為公園地帶；住宅地區使具備田園都市之性質，氏謂如此將使防空上非常有利。第 3 應修築多數廣闊大道，以便高射砲、探照燈、聽音機之活動，與救護、避難等工作。此外以市中心為基點，敷設環狀及放射線狀之幹部道路；更于中間適當距離處設副道路，諸此皆可局限因空襲之被害。又主要道路有主張宜使平行于恒風風向者，此種道路即為瓦斯彈所投毀，若其為一時性瓦斯，可因恒風而沿道路流散，逐漸稀薄，被害減低，是其利點也。又瓦斯比重大，恒沿地地流佈，故傾斜土地，道路宜沿傾斜方向修之；再大道兩旁橫巷頗有存留瓦斯之可能，故注意勿使有死胡同存在。道路交叉點可做廣充做小公園，或設廣場以防有事時避難民之混雜，此法吾國雖尚少見，歐美則已多有之。

第 4 都市內應多設公園與廣場，此非僅可充做

避難地，防火地帶上之價值亦大。故極端者如某國，甚至主張凡經火災燒失處，其地不准再度興築，即改修為廣場之意見。公園，廣場平時既可安慰與修養市民之身心，亦于前述市民安全上所不可少，戰時更可利用為高射砲，探照燈，阻塞氣球之障地。

第 5 為水利問題，主要者為自來水。如欲圖完全之防護，需自其水源，進水口，貯水池，取水塔，送水管，淨水場，唧筒水室，以至配水管，無不加以準備，務使能于戰時雖一部被毀，而不至影響全部機能方可。其各部對策，此處不提。

第 6 為都市建築物層高之限制。此項可由建築法規上明定範圍，勿採密集形，使建築分佈于廣區域，主由平面上發達，或一部深入地下。世界各國今日或因經濟影響，大有轉為美國式高層建築之趨勢，但此趨勢如自以上論點觀之，其危險實大；蓋建築物高而狹小又密集一處，則一經炸擊，瞬即粉碎，損害較任何為慘，防禦救助，兩均不利。故如紐約之高層都市，消極的防禦，可稱無效，必常備較較為強大之空軍，鞏固周境，與敵以無獲可趁也。建築物既展開于平面，或一部深入地下，都市範圍當漸趨廣闊，交通延長，又因地下鐵道，送水，排水及電力網等之擴大，縱令住民耗費時間，設備費，維持費不無浩繁之憾，但于平時住民衛生上，更慮及戰時人命財產之保護時，尚不足稱為過重。爰舉某國理想提案譯其主要數條如下：

1. 統一全部計畫，嚴密付諸實行。
2. 道幅修大，中央設寬廣車道，兩側沿步道植樹。
3. 幹線道路，採適當之方向，務使受長時間與強烈日光，俾使有毒瓦斯得以迅速蒸發及散失。
4. 使幹線道路不平行于恒風風向（即主要風方向）以便

毒瓦斯易于流散，新道沿現有土地之傾斜方向開闢，則有毒物亦便為流水除去。

5. 如此計畫之道路系末端，均各充為廣場，置自然或人為水池於內，或點綴流水噴泉中間，皆亦出自防禦毒瓦斯之見地。

6. 新街市設計之際，其地域境界宜善為測量，使道路多行交叉。

7. 不可密接道路構築建築物，至少須有其高之相互距離，隣接建築物亦同。此為建築物際合倒潰，不至閉塞交通或鄰及隣接物故也。

8. 多築花園及運動場，戰時得為軍用或改做野菜園。

9. 一列建築區之後方，亦設廣大空地。

10. 因火災或老朽，無修理之希望而殘毀，破壞，所產生之市內空地內，不準重新興築，寧可改造為市有公園類。

11. 國家之主要建築，不可聚集于街市之任何部分，宜分散於各區與遠至郊外或森林地帶。

12. 為國家某重大目的，不得構大建築，宜造多數小而分散之建築群。

13. 都市輪廓忌避為規整形或幾何線形，蓋其易于為敵軍空軍之發現故。

14. 新設都市之際選地處臨高者，且附近有溝渠水流，或近于森林湖澤而有河川者為宜。

15. 都市之擴張計畫或新設都市之計畫時，宜有軍方委員參加。

以上諸着意點可以數語概括之，即于構造，配置上，設法使減輕被害，一處雖為破壞，能不災及他處，與于必要時，能由他者代替及融通，以保持其機能。

6. 防空建築

a. 建築物因爆炸之被害與避戰我方受害實例
建築物為爆炸所毀，乃因其侵徹力與爆破力兩種作用，曾于第4號本文²節述及，故依目標建築物性質，可選擇引信，而調節爆破時間。最近一般使用者有觸發，半緩發，緩發等引信，觸發即所謂一觸即發者，指到着同時發火破裂之引信。毒瓦斯彈多用之，蓋毒瓦斯彈，于抵地面後，如不即刻爆發雖入土不深，效果亦大減。緩發引信為使爆炸侵入一定深後，始自動點火之裝置，關係建築物最大；前述破甲彈，地雷爆炸，實非于穿過若干厚後爆發，難見大效，故為建築物之爆炸，宜豫設各

種類建築物測驗其貫穿所要時間，作為根據，俟行爆炸時，斟酌目標性質，以之定適宜之爆發時間，而于飛機載彈際，于引信機械處調節之。半緩發引信，居兩者之中，乃指于命中目標後稍緩即發者謂，多使用于燒夷彈。

次於地雷彈與破甲彈之區別，欲申一言，以闡明其各有性能。破甲彈用于穿通堅固構築，故頭部堅強，彈體厚重，炸藥量亦因而減少，一般約佔彈重量之20%。地雷彈則不然，炸藥量遠高于此，為60%以上。昔倫敦空襲際，嘗盛用之；但現今頗有望其能再稍具侵徹力之趨勢，故輒以40%~50%為炸藥標準量，而稱此程度爆炸曰半地雷彈。破甲彈罕使用為都市之爆炸，原其主用為毀滅2,3m厚之混凝土層軍用構築物，如以之加諸普通建築物，非適當也。且爆炸自飛機投下，彈速頗低，一受高度之限制普通在250m/sec以下一縱其頭部堅強，以彈全體所有「能」之不足，雖破甲爆炸，亦難滿足其原有侵徹目的也！此處宜注意者，爆炸與炮彈之性質實迥乎不同，前者為航空機自高處投落，後者乃藉火藥力而發射；爆炸彈不能出250m/sec之速度，後者則可自500m而達600m/sec上下；且爆炸彈所含炸藥量亦迥異後者，前述現今地雷彈所含炸藥量約佔全重40%~50%，炮彈則如40cm之炮所用者重約1000kg，而含炸藥僅100kg，即不過為彈重10%；餘如落角，前者大于後者，雖依飛機速度，風向，風速等而異，普通約在75°乃至85°左右。

爆炸與炮彈性質既異異如前，故不能因關於後者之研究實驗較豐，於爆炸時即因循採用，不圖另途探討。事實迄今關於爆炸威力之具體實驗，殊屬難得，或有，亦因關係軍機，密而未宣。4號本文所揭各表，咸屬以假定爆炸，並使持一定比率之後據來自實驗式所算出，固有出入也。爰再介紹數語：依Werner peres氏說，爆炸對於各材料之侵徹力，如置土之侵徹量為1時，混凝土為1/5乃至1/6，鐵筋混凝土為1/6至1/15，鋼鐵則為其1/100。其他計算式之係數，亦大體與此數相呼應。前揭侵徹力一表，所用為地雷爆炸，茲補添破甲彈之一

表如下，可資比較：(參看本誌2卷4號)

破甲彈對於砂土及混凝土之侵徹力

| 爆彈種類 kg | 侵徹力(m) 爆彈投下高度 3000m | | | | |
|------------|---------------------|-------|-----|-------|---------|
| | 普通之土 | 雜石礫之砂 | 砂地 | 良質混凝土 | 良質鐵筋混凝土 |
| 100 | 13.2 | 7.2 | 3.2 | 0.34 | 0.17 |
| 200 | 16.4 | 8.9 | 4.0 | 0.42 | 0.21 |
| 500 | 34.9 | 19.0 | 8.6 | 0.89 | 0.44 |

外有關於侵徹量多寡之要素，為落下能與爆彈之中徑；落下能可依 $1/2 MV^2$ 一般式表示之，V 即現今尚不能超過之 250m/sec 之量，示落下砂速，自不能超出某一定量以上。爆彈中徑愈小，侵徹力愈大，是常識所能判斷，有時謂侵徹力與中徑之二乘方成反比例。

爆彈命中砂土于地中爆發時，恆開漏斗狀孔，其孔之大小，即可表明爆彈效力若何，孔大除依彈大，彈種類而不同外，尚因爆發前侵徹量，即引信作用而顯極差之抗力；最適當侵徹量，謂為漏斗孔半徑與深一致時；蓋於淺處爆發，則土砂橫飛，做較大半徑之漏斗孔，過深時，則愈入愈深，終至做空洞於地中，反不現漏斗孔于地表面也。據某國實驗，以此漏斗孔半徑表示地雷彈破壞力時，約見以下結果：即50kg 彈為 3m, 500kg 為 6m, 100kg 為 8m。

混凝土對於爆破力之抵抗，視其素質即材料良否與混合比而異。試舉其構造物被爆擊實驗所得結果：100kg 之爆彈于侵徹後可破碎至 40~140cm 之深，1000kg 約至 130~300cm，上記所以有廣範圍之差者，因長形爆彈命中目的物時，視其與目的物所成方向為垂直或平行，恆示相殊效果。普通平行時，發揮較大破碎能力，因根據距爆發中心愈近，爆破力愈大原理，成平行方向時，爆彈內藥劑位于近目的物面之位置故也。

次表為以歐洲所多有之房屋作標準而記錄者，以今日構造法當之，貫通層數項非無過大之嫌，因無更適確之數字，故抄錄之。如欲明究竟，非吾國

自己軍方協同學界共就自國建築實驗研究不可；今日構造法世界雖已抵大同之域，仍因各國有各之歷史，環境而各具特徵或異乎發達之方向，非即可一概而論焉。

爆彈對於建築物之威力

| 爆彈種類 kg | 可貫通層數 | 爆破威力 |
|------------|-------|---------------------------|
| 12 | 2 | 破壞10m以內之窓玻璃或木造房屋陷子使用不能 |
| 50 | 3 | 破壞5m以內的建築之堅固石壁 |
| 100 | 4~5 | 破壞10m以內的建築之堅固石壁 |
| 300 | 6 | 破壞15m以內的厚50m之石壁且能以其餘力大破後方 |
| 500 | 貫通地下間 | 係落于附近亦可粉碎大建築直接埋擊則可倒毀建築之集團 |
| 1000 | 自根底破壞 | 同上 |

燒夷彈，毒瓦斯彈等特殊爆彈，即請參看2卷4號本文，詳情從略。

一二八滬運一役，我方因軍器落伍，致受莫大創傷，如開北一帶，瞬成焦土，其慘情形，足以示現代戰爭之兇殘！想目親者，當驚歎有深于平日所想像也！日人于戰後廢墟，嘗詳為踏查，頗獲不少現實資料，其報告之一部，曾掲載此間雜誌或著書，目為歐戰後所不易得材料；此處因篇幅關係，僅介紹其中一端，有興趣者，可直接依據原書或原雜誌。^(註1)至國人所調查資料，有否詳細者，尚未得知。

第3圖示土壘為爆彈破壞後所成之漏斗形大孔，前方圓池亦為爆彈孔，後為水淹沒者。

第3圖



第 4 圖



第 4 圖為爆彈命中磚瓦房密集處之光景。中央水坑即示命中處，自圖可察爆破力之大，致使廣範圍內房屋粉碎，不留形骸。

第 5 圖



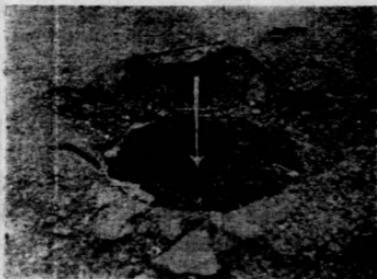
第 5 圖為磚瓦房(瓦頂)受輕量爆彈破壞之圖。被害只止於局部，末波及四周。

第 6 圖



第 6 圖為我軍會死守匝月之上海商務印書館被毀後外觀。圖只示印刷製造廠，為鐵筋混凝土建築中代表例，外形巍然尚存，可證明此類構造物之堅強點。

第 7 圖



共四層樓，1, 2, 3 層為印刷工場，第 4 層為辦事房，平屋頂，面積約 2900m²。竣功約在民國十一年，設計英人，略述其構造概況：柱高各 4.16m，柱粗第 1 層 57.6×57.6cm，鐵筋主筋概為方形；第 1 層柱 8—1"φ，第 4 層柱粗 30.3×30.3cm，鐵筋主筋 4—5/8"φ。大梁全部架於同一方向，第 2, 3 層樓板大梁斷面為 70×27.2cm，徑間 5.25m，鐵筋 3—1"φ，小梁斷面為 37×21.2cm，徑間 4.25m 間隔 1.82m，鐵筋 2—1"φ。柱高各 4.16m。地基不明，料為打樁地基 (Pile Foundation)。

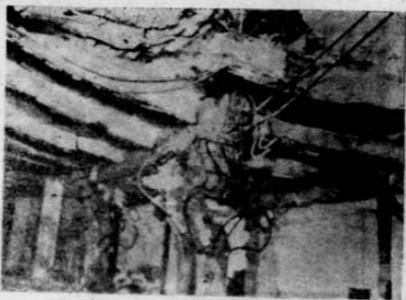
第 8 圖



剛北一帶，拋下爆彈多為輕量 10~30kg 者，重

爆彈亦稍有使用；唯大約可以 240kg 為限度，再大者似未經投下。本印刷廠亦多受輕量爆彈之襲擊，因敵方多低空飛行，輕量彈會多數自窗入內部爆發穿 60~120cm 直徑之孔，但其破壞力均止于所落下層（見第 7 圖）。大門上方隅部似曾經集中爆擊，致屋頂，4 層及 3 層樓板，約各降低 15cm 附近之柱均破損非常。第 8 圖為樓下其附近破損最利之柱之一例。經重爆彈襲擊部分 (240kg)，為受害處中最甚者，屋頂終未能發現破壞孔，恐因有我方砂囊或其他防禦用障礙物置放故；但此部分屋頂低下約 66cm，現面積 820cm² 之窪坑。第四層樓板約低下 90cm，大梁小梁被害頗甚；其部分至三層樓板時，低下雖亦為 90cm，大梁小梁則已悉為切斷，僅以鐵筋而延命脈，破損較上為甚；但柱不如上方約離脫 24cm 之多，除稍有被

第 9 圖

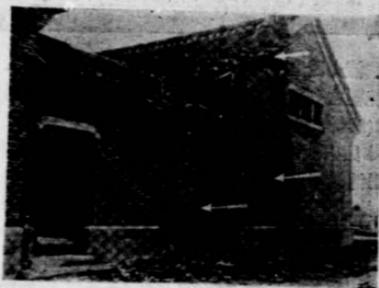


害外，大致未動。其部分再下至第 2 層時，柱亦無多大被害，仍順為 90cm 之低下，但樓板則破損不堪，大梁小梁均失原形，俟至最下之第 1 層，似有不勝上方重累，氣息奄奄之狀，柱上部為最慘痛之破壞，原高 4.16m 縮短至 3.26m。觀此破壞情形殊為一般意料所未及，蓋沈下量反愈上愈減，且于地基亦來未見異常，而最下層之柱竟至挫折如此（參看第 9 圖）。其理由雖不易確知。（或因 2 層樓以上置有笨重印刷機械，經衝擊後，柱不能支持故）但直接總不出于異常衝擊與振動二原因也。

第 10 圖為磚瓦造房蒙砲彈攻擊後之狀態，願揭于此，以為參考。本節以篇幅所限，就此擱筆。（未完）

註 1. 書籍如：田邊耐震建築問答防空項
雜誌如：建築雜誌 46 冊 561 號 # 46 # 563 號
48 # 583 號 土木學會誌 18 卷 9 號

第 10 圖



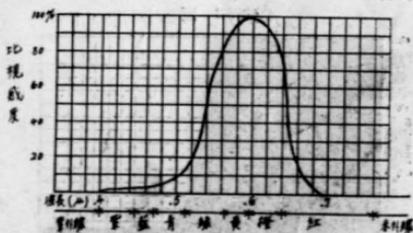
整色攝影及赤外線攝影

上 整色攝影

一般非天然色攝影只得藉黑白濃淡之階調以表現物體之形色。但人眼之感性性與普通一般乾板及軟片之感性性有甚大差異，致人眼所認為極光明之黃色紅色攝影後所得之像俱甚黑暗，反之認為甚暗之紫色藍色則甚光輝，此乃今日一般攝影之事實，為諸君所共知者也。如此感性不正確之攝影，實有改革之必要，茲就其概要略述如下。

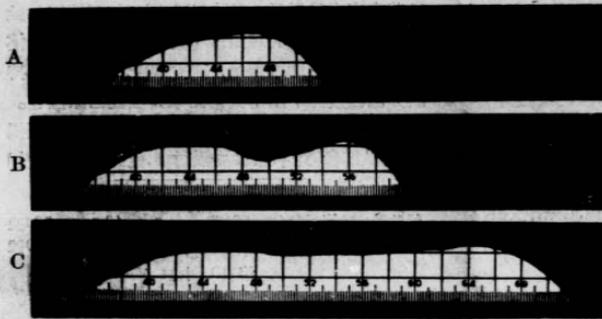
1. 感光膜之感性性：人眼之感性性雖因人而異，但可概略示之如第 1 圖可知黃橙感覺最亮，紅則

第 1 圖



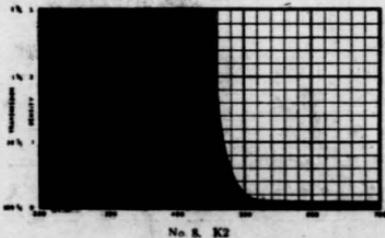
較青藍紫為亮。第2圖 A 乃示普通乾板感光膜(此後除特別提明外乾板即指乾板及軟片而言)之感色性。白部之高示感度，下方數字示光之波長(以下二圖均如是但其數字之前應加一小數點而取 μ 之單位。)可知能使其感光者僅青藍紫及*

第 2 圖



2. 濾光器之效果: 上述全整色感光膜，雖人目所能視之各色俱能使其感光，但紫及紫外線仍俱有敏感性，若不加以相當節制，雖全整色乾板也不能得與人眼所視同等程度之影片。欲補此缺點，除用濾光器(Filter)外無他。整色攝影用之濾光器，依其用途不同，各公司俱有多種發賣。最著名而最有信用者當為 Eastman Kodak 之 Wratten Gelatine Filter。其他 Agfa, Ilford, Zeiss 等出品成績信用也極佳。標準整色用之濾光器以 Wratten 之 K₂(8號) Agfa 之 3 號(均淡黃色)等級者為適。K₂ Filter 遮斷光線之狀態如第 3 圖(波長單位 μ)若用 Pan 板加此種 Filter 所得之結果則與人

第 3 圖



* 人目所不識之紫外線，紅黃諸色則完全不起作用。如是色盲之感光膜，攝得色調不正之影片也當然之結果也。幸各國攝影材料公司為改革此缺點，經苦心研究，近年來發賣感色度寬大之乾板。其一種為整色性(Orthochromatic)者，其感色性各

公司雖出品皆稍有差異，但概如 B 圖，對黃色雖敏感，但對紅色仍無作用。他一種即為全整色性(汎色)(Panchromatic)者，其感色性概如 C 圖，人目所能感之光此種感光膜俱能感受矣。Agfa 之 Isochrom 乾板及軟片為整色性中之最佳者；同公司之 Super-pan (Panchromatic 略)軟片，及最近 Kodak 發賣之 Super Sensitive Pan. (略稱 S. S. Pan) 及 Panatomic 軟片均為卓然之佳品也。

第 4 圖



第 5 圖



眼所視者凡無差別矣。第 4 圖為用普通乾板所攝，Agfa 之紅盒已變黑，其藍心則凡為白色。

Kodak 之黃盒紅字已為灰盒黑字。五小膠捲盒色調之差異，也極顯明也。第 5 圖乃用 Kodak

Wratten Hyper Sensitive Pan 乾板加 K₂ Filter 所攝，圖中實物為諸君每日所見者。此圖之成績如何當不待贅言也。第 6 圖之國旗，A 為普通乾板所

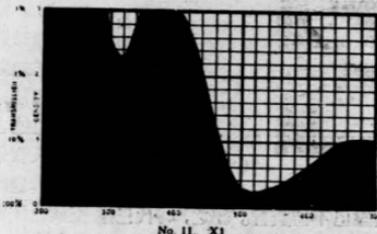
第6圖



攝，B乃用Panatomic 軟片加 K_2 Filter 所攝，我國旗之光明如此方能顯出無遺。

最近 Kodak 公司以該公司之 Pan. 軟片對紅色甚敏感，有時反覺其感紅光太甚，也當稍加以節制，故新發賣 X_1 (11號) 及 X_2 (13號) Filter 其色俱為綠， X_1 較 X_2 稍淺。其遮斷曲線如第7圖

第7圖



用 X_1 Filter 在陽光中攝影所得結果，則完全與人眼所視之色調相同矣。在極富長波光之電燈光下，則需用 X_2 對紅光更稍加限制。

3. 正色攝影與整色攝影：上項所述，將影片上顏色之明暗竭力使之與人眼所視者相同之攝影，可謂之曰「正色攝影」。但較此更進一步，數步，除將被攝物體之真正描寫外，尙有時以自己作意上之關係故意將其色調改變而表現其物之特色。如是將被攝物之色調任意變更之攝影，當不能稱曰「正色」也。例如欲描寫牡丹之鮮豔，若用極正直之攝影法，所得結果其花必現微暗，吾人視之則不覺其鮮豔矣。若使之變為白色而藉四周物體之托襯，必顯艷麗萬分。第6圖C乃用 Panatomic 軟片加 A (25號) (紅色) Filter 所攝者，紅已完全變為白矣。(按我國旗本毫無如此表現之必要，於此僅示一例而已。)如欲將綠藍或紫等色變為白時，也可加適當 Filter 以應所望。總之，以作意為主而任意運用各色之明暗以求優美成績之攝影，在

無他適當名詞之今日，只「整色攝影」向近其本意也。國內謂 Pan. 乾板為「全色」乾板者，以此推之當為全色攝影，但細考慮之也似非常。

任意運用色調之外，尙多利用光之波長。短波光在大氣中因水分及微塵等易被分散，而長波光則反之。用普通對長波光鈍感之乾板攝取風景，稍遠處即往不清晰或陰陽反差 (Contrast) 太弱，結果「一片模糊」此皆因短波光被分散所致若將短波光在可能範圍內盡量遮斷，僅攝取長波光，其結果必甚佳。攝普通風景也可用 K_2 一般遠風景或海洋上之船舶可用同 Wratten 之 G (15號，橙色， $510\mu\text{m}$ 以下之光即不透過) 或 Agfa 之 5 號 (橙)。更遠景及山岳用 A ($590\mu\text{m}$ 以下不透過)。再遠時，利用赤外線 (詳後章)。

普通良好天氣，用 G 或 A Filter 攝取風景時一萬米至二萬米之遠處，也能得其鮮明之像。但其色調，雖又與人眼所視者稍差，然其目的非止於此，故也當謂之曰「整色」而不能曰「正色」也。

4. 濾光器之倍數：短波光一部或大部被遮斷吸收後，其曝光時間較無濾光器時必當延長，其延長若干倍之倍數稱曰濾光器之倍數。各公司乾板或軟片之說明書上俱載有對該感光膜各種濾光器之倍數，然其數值僅能作一參考而絕不可完全信賴之。夫濾光器之倍數以季節天氣時刻光線之性質自己之作意有甚大出入，絕非「常數」也。被攝物反射多數短波光時倍數當增加，反之須減少。晨昏時長波較多，午時則短波光增多；陰天時短波光多於晴天，電灯光較晝光富有多量長波光，總之影響倍數變化之條件甚多，且其變化之程度如何，也非一言兩語可述盡。初試者可參照其發表之倍數按攝影時之環境略加斟酌，至稍有經驗後必能得「使君滿意之優良影片」也。

5. 整色攝影之用途及趨勢：整色攝影之能操縱諸色，已完全解決以往色直攝影對有色物攝影時甚感困難之大問題。反照著色書畫以至色彩雜辨之古字畫，其成績之卓著，非整色攝影不可與同日而語也。非整色攝影中我黃種人之皮膚俱呈半黑色，實不美觀。若利用整色，必能得極優美之人像(第8圖)。天空含極多量紫外線，故普通風景影片

第 8 圖



遺，故將此缺點完全克服矣（第9、10圖）。其望遠之性能，已述其威力如前。近年來之建築物

第 9 圖



天空俱為白色，雖有極美之雲，也不能完全表現，致畫面甚覺單調，整色攝影中青空則變暗，雲即現出無

已趨向白色或其他淺色，若不使天空稍暗，也必難表現其秀麗（第11圖）。原色板（三色板）印刷，則完全基礎於整色攝影也。且 Pan. 乾板之出現，尙解決夜間攝影之困難甚多。電灯光含多

第 10 圖



第 11 圖



量長波光故，用此乾板雖無特別照明（如燃鎂）也能攝相當迅速之人像及夜景

等。舞臺攝影已成爲極普通攝影工作矣。其他種之優點已不待贅言。總之，時代已進至整色攝影時代，攝影時用全整色性乾板加適當之 Filter 已成攝影之正途，至今非整色攝影之地位當完全讓與整色攝影矣。（持續）

航 空 發 動 機 （三續）

重油發動機之利點不遑枚舉，但今尙未能廣爲實用者，蓋待研究之處尚多也。

(一) 燃燒室問題：航空用重油發動機，非以普通之低速重油機可比。爲增大馬力即將每馬力之重量減輕計，不可不將作用衝程數增加，即至少每分鐘 1500~2000 回轉以上，且重油須於短時間內燃燒完結。而爲霧狀之噴入重油與氣筒之壓縮空氣良好接觸計，則燃燒室之形狀與空氣之旋轉等，深有研究之必要。

(二) 重量問題：如前述之壓縮比爲 Gasoline 發動機之二倍以上，故氣筒內之壓力亦近於二倍，因此氣筒壁之厚以及他部之堅固，均須以能耐久高壓

爲主，故重量難得 1kg 以下。

(三) 着火之受外界影響：如前述之氣筒內之空氣受斷熱壓縮溫度上昇，與噴入之霧狀重油接觸而起燃燒，故此溫度上昇，實依周圍之狀況及吸氣之溫度所影響，如於寒帶或高空低溫時，則常有不能達於着火溫度之慮。

(四) 燃料噴子不能如 Gasoline 機關樣之共通使用氣化器與電氣點火等。故部份品增加。重量及價均增。

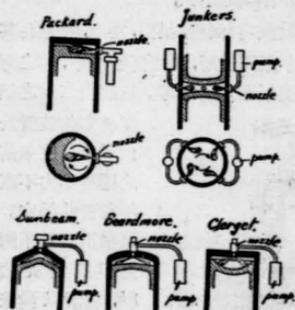
C. 代表之航空用重油發動機及其燃燒室形狀與噴射方式。

由下表詳細觀察，航空用重油發動機之進步程

度以及應向如何方向改良，不難而知也。

| 發動機名 | Junkers Jumot | Packard | Clerget | Clerget | Beardmore Tornado | Sunbeam | Fiat |
|--------------------------------|------------------|-------------|---------|---------|----------------------|---------|-------|
| 國籍 | 德 | 美 | 法 | 法 | 英 | 英 | 意 |
| 衝程 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 型式 | 直立二吸排 型水冷式 | 固定星型 空冷式 | 同左 | 同左 | 直立型 水冷式 | 同左 | 同左 |
| 壓縮比 | 14 | 16 | 14 | 14 | 12.3 | 12 | — |
| 氣筒內徑 (mm) | 120 | 122.2 | 120 | 130 | 209.6 | 120.7 | 140 |
| 行程 (mm) | 210×2 | 152.4 | 130 | 170 | 304.8 | 130.2 | 180 |
| 氣筒數 | 6 | 9 | 9 | 9 | 8 | 6 | 6 |
| 標準每分回轉數 | 1,710 | 1,950 | 1,800 | 1,700 | 1,000 | 1,500 | 1,600 |
| 標準軸馬力 | 720 | 225 | 100 | 208 | 650 | 104 | 180 |
| 平均吸氣速度 (m/sec) | 12.0 | 9.9 | 7.8 | 9.6 | 10.2 | 6.5 | 9.6 |
| 制動平均有效壓力 (kg/cm ²) | 6.6 | 6.5 | 3.8 | 5.4 | 7.0 | 7.0 | 6.1 |
| 全氣筒容積 (litre) | 28.5 | 16.1 | 13.2 | 23.3 | 84.1 | 8.9 | 16.6 |
| 馬力 (每litre) | 25.3 | 14.0 | 7.6 | 10.2 | 7.7 | 11.7 | 10.8 |
| 全重量 (kg) | 800 | 232 | £28 | 310 | 2,045 | 197 | — |
| 每馬力重量 (kg) | 1.11 | 1.03 | 2.28 | 1.49 | 3.15 | 1.89 | — |
| 燃料消費量 (gr/H.hr) | 168 | 180 | 197 | 200 | 170 | 196 | 190 |

航空重油發動機改良之主標為燃燒之適時完結故燃燒及噴射方式極關重要。主要者如第9圖所示。



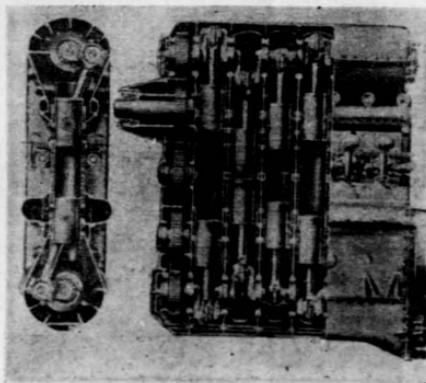
第9圖

故 Junkers 式為每氣筒附以二個之燃料唧筒，而各供給二個之開狀噴子 (Open Nozzle)，各噴子以放射狀噴入，且與空氣以如箭頭之旋轉，故空氣與霧狀油之接觸良好，能以促進燃燒。Packard 式亦為開狀噴子，由唧子上方之凹處燃燒室之中央噴入，如箭頭方向與空氣接觸。Clerget 式本不與空氣以任何旋轉，唧子中央有半球狀之凹所，依壓縮行程之進行，氣筒周邊之空氣被押向中央集中，以生空氣之攪亂，燃料油由中央之

噴子放射噴入而起燃燒。Sunbeam 及 Beardmore 式對於吸入空氣並不與以何等考慮，僅將燃燒室之形使其適合於噴霧之形，庶與空氣之接觸良好。至於 Fiat，則尚不知其詳。

D. Junkers 與 Packard 航空重油發動機。

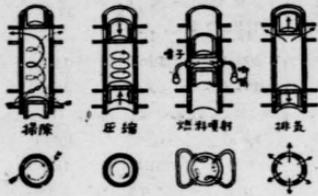
第10圖為 Junkers 斷面圖。



第10圖

現今航空重油發動機之負勝名者為 Junkers 與 Packard。而 Junkers 為惟一之二衝式之成功者，燃燒室之構造，唧子作用方法等，均別出心裁 Packard 亦有獨特之處。故今不煩瑣而特述之。

第11圖為其噴射燃燒狀況。



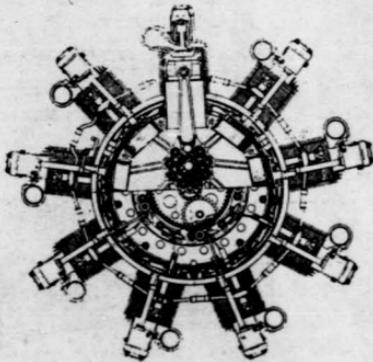
第 11 圖

Junkers 發動機為二衝程式，直立水冷型，六氣筒，720馬力，每氣筒內之唧子上

下二個相對作用，(即所謂之 Opposed type)，二本之曲柄，以齒車連結而傳達於推進器。

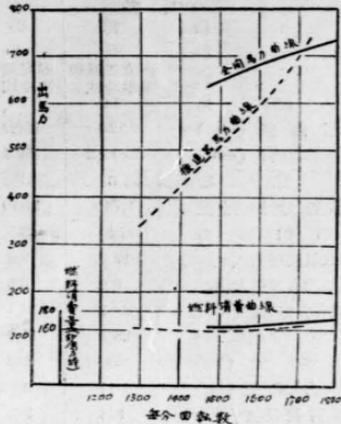
此發動機除以重油為燃料之利點，以及依重油發動之循環固有之利點(即 Constant pressure Cycle 之利點)而外，尚兼備二衝程式，相對唧子平衡完全等之利點，自不待言。

如第11圖所示，新冷空氣自下之入口以切線方向進入沿氣筒壁旋迴將廢氣由上方出口逐出，遂能達於充分掃除目的。新冷吸入空氣之旋迴運動，繼續以至於壓縮終點，而與噴入霧狀重油接觸。如此，氣筒容積每立 (litre) 可得 25 馬力之



第 13 圖 Packard 重油發動機

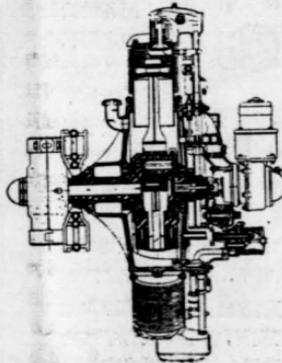
好成績。又自其構造，無普通之瓣類(Valves)，且亦無不可不足以耐高壓之氣筒蓋，故每馬力之重量為 1.11kg，實近於 Gasoline 發動機。



第 12 圖

此發動機之於德國 D. V. L. 航空研究所50時間試驗成績，如第12圖所示。

Packard 發動機為4衝程，星型，空冷，9氣筒。其特徵為排氣吸氣兩瓣兼用，因而構造簡單，瓣之面積大而以吸入空氣充分能冷卻。以前後二本之鋼



輪將氣筒裝置於曲軸室，庶氣筒之爆發壓力不直接加於曲軸室。又推進器及平衡錘不固定於曲軸，前者以發條後者以橡皮介入其間，以減裝置部份之內力(Stress)。

以如上之特殊裝置。氣筒內之最高壓力遠非他

之重油發動機者可比，而其每馬力之重量為1.03kg實為現用重油航空發動機中之最輕量者。現在之最高續航時間為84小時，即此發動機之榮冠，想為關心航空者之所尚能記憶者也。

E. 航空重油發動機之將來

如此航空重油發動機尚在發達之途徑上，最適當之燃燒室及噴射方法之發現，構成金屬之進步，上述之尚待研究之諸點得以解決時，則將盛被採為各種航空發動機之用自不待言。即於今日之程度，於長距離飛行，重量關係之點，已較 Gasoline 發動機有利，最近之將來，不惟飛行船旅客機等，即於軍用機中之長距離偵察機，重爆擊機等，亦蓋盛行使用，可以預斷也。

(4) 特殊發動機

上述之航空發動機外，尚有未供諸普通實用之特殊發動機，今分別略述之。

a. Fariechild Caminez Cam Engine: 本發動機為不如普通型之依曲柄及連桿，而係依大凸子(Cam)及轉子(Roller)裝置以傳動仰子之四衝程式發動機，四氣筒X型排列，空氣冷卻，150馬力。

b. Tips 差動發動機: 曲柄軸之正規回轉每分1800，推進器依遊星及偏心齒車裝置1080回轉，氣筒及其他則僅60回轉。

c. Mocomber 搖動式發動機: 此為美國製空冷回轉式，7個之氣筒平行排列於中央之軸周圍。連結桿之兩端為球狀，而將此球狀納入於仰子及搖動板之球殼內，以傳達仰子之運動。而搖動板與氣筒同時回轉，以依特殊之裝置而使搖動板可以對於軸任意變化其傾角，故實與以仰子之衝程及壓縮比以可變性。吸氣排氣瓣裝置於氣筒頭，以同一搖挺開閉，搖挺之一端為於固定於中央軸之溝凸子之溝內而搖動。

d. Demon 複動式發動機: 法國 Demon 氏所發明，六氣筒複動回轉式，每分2000回轉時，可發生300馬力。如普通之回轉式，曲柄室及氣筒於曲軸周圍轉，混合氣體通過中空之曲軸內而入後方室，再由此處而分配於各氣筒。因係複動，故每一回轉爆發六次。

e. Roberts 五衝程式發動機: 此為三氣筒星型

配列，自其循環作用而言，固全然為四衝程式，但除吸氣瓣及排氣瓣外，尚備有一瓣，吸氣瓣關閉之前張開，而於壓縮初期內關閉，以送入氣內多量之混合氣體，故較之同型同大之發動機，能多發生馬力，故有此名。

f. Zeitlin 可變衝程發動機: 此為四衝程式之回轉式發動機，利用特殊機構而將衝程使其可以變化，同時亦可依高度而可增減壓縮比。

(5) 航空發動機應取之途徑

航空發動機之應研究範圍極其廣汎，而將其傾向分類之，大體如次。

a. 逐漸改良 Gasoline 發動機之各部份以適應代用燃料。

b. 因代用燃料之研究，故一轉而改造為適應比之 Gasoline 低價且豐富之燃料。此如現在燈油重油機關之種種考究利用。

c. 避除間歇動力發生之四衝程或二衝程式，而發明連續動力之 Gas Turbine。倘此能成，固為發動機之大革命但構造主要部之羽根(Blade)因過熱而起之故障之除去，實為最大難關。最近有英人以水晶製作羽根而能防止過熱之報聞，但其成功性實難於置信。

d. 電動機之適用，航空機不能如電車等可自外部得電源，故不可不攜帶重量及容積大之蓄電池，此似難點甚多，但現時研究之者實不乏其人，應用於汽車者，已收相當成功。

e. 如 Rocket 樣之不藉助於發動機與推進器而將燃燒生成熱直接由噴子噴出，藉其反作用而進行，即所謂之 Jet Propulsion。但此研究實驗者雖有其人，而達成之期蓋尚遠也。

8 結 言

(1) 飛行機出現迄今31年，統觀其發達過程可分為下之數期。

a. 1903年至1913年之11年間，各國汲汲於設計試驗，直至大戰勃發，遂漸獲性能向上，故此實為研究時期。

b. 1914年至1918年之5年間，飛行機遂達於軍用時代，交戰各國，不惟競競於機數之增加，且力謀質之充實，故致促成飛行機之發達時期。

e. 1919年至1922年之4年間，各國因大戰之創痍，遂至不可不縮小空軍，而將人員器材轉用於民間航空；同時各國既深感空中威力之重要；遂竊自作技術上之研究獎勵，此為停頓時期。

d. 1923年以降，法國則以對英德關係，於1922年樹立航空擴充案，且於1928年創立獨立之空軍部。英國亦受各方之刺戟，遂連續作第一次第二次之擴充案。意大利則於1925年斷行設立空軍部德國則雖受戰後條約之拘束，但竊自努力擴充民間航空。美國則自1923年以來，擴充復擴充，抱有世界第一之雄心。蘇聯則迄已達於擁有三千機以上之威力。故此期間，實為各國暗自整備時期。

e. 而此整備時期似已達於成熟，觀諸各國所採取之應用方式，實可想像將來實為空中艦隊時期，蓋既趨向於大型飛行機之應用，且注力於編隊飛行之訓練也。

筆者於茲結言時作此似與本文風馬牛不相及之記述，意蓋欲有所警醒於國人，各國如此擴充航空，蓋各均有其學術基礎與夫各種設備，取人之長以補己之短，以期萬全。而我國因東北失地與夫

上海戰事之刺戟，政府固有相當覺悟，民間亦漸起作航空救國之舉，然其辦法，不外籌巨資以向各先進國購備飛行機，少有提倡航空學術，培植航空技術人材（固然有數處之航空學校與政府派送外國習航空之少數學生），設立製造工場或補助獎勵民間工場而作此方面之製造者。諒國人亦未有不顧及之者，願於今之整備時代急起直追也。

(?) 筆者不學無術而作此廣範圍之記述，文中錯誤之處在所不免，希讀者諸賢正而教之。本刊前身“牛頓”第2卷第11期曾載有朱君之“最近之航空發動機”，及王君之“航空用重油發動機”記述頗詳，可補本文之不備，願介紹與讀者而參考之。

本文主要取材之參考書介紹如下：

富塚博士著：航空原動機。

田中敬吉，小野太一郎兩博士之散在於各雜誌之記述。

內藤邦策學士著：航空機發動機（萬有科學大系續編¹³） [完]

海 水 中 溴 之 採 取

占有全地球大部分之海洋之海水，用組織的，商業的方法抽出多種有用物質之事，十年前皆信為恰如將鉛變成金一樣荒唐無稽之妄說，世人一顧之念亦無有。然而現在竟成爲毫無可懷疑之事實。最近北美之一地方，在汽車界確認了真實的Antinogue Gasoline之製造上，絕不可缺少成分之溴之生產開始以來，俄然世界科學者及投資家之視線，皆有集中於海之勢。此工場之名稱爲耶其路德(Ethylate 1)化學工業公司。據其公司所言，由海水中採取溴既已成功，但決不能以此爲滿足，更進一步之研究，早或於一年以內，由海水中抽出金，銀，鐳(Radium)及其他想像不到多種之貴重物質。鑑於今日，十年前之夢想既已現實化——溴之抽出成功，則現在尙如夢想數不盡之海中財寶之取得，將亦不難矣。問題僅在於今後此方面組織之研究，技術之發達及方法之改善而已。由

海水中採取金之事，比較十年前由海水中採取溴之視爲不可能者向容易得多。

事實海洋可算地球上最大之寶庫，一經開發後，則成爲人類數千年取之不竭用之不盡之無限富源。由海水中採取得之溴，使用在合成化學製品，醫療藥品和染料等之製造上，其中效用最大者爲Ethyl有汽車界必不可缺少用品製造之原料。此Ethyl爲暗紅色非金屬之液體，至今未曾發見其自然物，唯僅存在於地下水，鹽堆積物，某種銀礦及海水中。從來使鹽結晶後所得之殘物，即由苦鹽製出之物，現在依該化學工業公司之手，由最合理之源泉海水中已經取得。海水爲稍帶加里性(Alkali)，由海水中抽取溴時，將此變成酸性即可，此化學工業公司之工場，用少量硫酸注入於海水中之方法。同工場近接海岸地方，並列多數之閉塞室，由海中向工場內，引取新鮮之海水，先於最初之室內加酸

酸，流入次室更加氫，氫與溴於海水中成 Sodium Bromid 之形而存在，彼此相互作用之，氫較溴作用強，立刻與鈉化合，殘留此溴與瓦斯或與他類似煙固形物之物而現出結合物時，海水立刻由唧筒揚至高所，由其處使成爲扇型之瀑布(Shower)落下；一方對之吹送空氣，此空氣之流，不能吹散 Shower，僅將如煙之溴分離送入次室，此時注加噴狀之曹達灰溶液，曹達灰對溴有親和力，沈澱而生成溴鹽酸，更將此製出 Ethyl 液而使用之。以上爲由海水中抽出溴之經過，可是由海水中抽出金之可能性如何？據該化學工業公司之說明：當由海水中抽出溴時，海水中含有之金，已有變成伊洪化，而得到電氣之良導性之事實。

金在海中成膠狀形浮游，採取此物較採取溴時困難，固不待言。若設此伊洪化之，使其固着於一種廉價之化學物質上，依此法取出，則又不感如何之

困難。但由海水中採取金時之最大障礙，即將海水汲引到高處使用唧筒裝置費用之一點也，耶其路德工場利用現在採取溴之裝置，兼之可以抽出副產物之金。

最後海水中含有金及溴之數字揭之於下，耶其路德化學工業公司之工場，每日汲上海水之量，約爲三千萬加倫，以價格言之，此中含有一千萬金之金。此外且含有莫大價格之鎢，銀等物。又海水一立方哩，有六億磅之溴，耶其路德工場每日三千萬加倫海水中，採取溴之量，爲一萬五千磅，以其年產額計算時，則約爲一千萬元之多。海水一立方哩中含有之金，同樣有達到一千萬元之說，可是圍繞地球之海水，究有幾立方哩？依耶其路德工場之計算，約有三億立方哩之多，由此海洋中包含金之價格，則亦不難推知之矣。

蒐集科學精粹的海軍砲偉力

有人說：最近飛機的發達和潛水艇的進步，要將從來放於海面上的海軍主力，漸漸的移到空中和海中去，這不過是超越事實者的一種說法；不用說那是對於海的戰術，使他得了一個變化，戰鬥的主力，依然置於浮在海面的軍艦上，併沒有別的變動。

軍艦的偉力，是備砲·速力·裝甲和其他種類的要素而成；不過其中最重要的，就要算大砲。真所謂海軍砲就是軍艦的生命，因想改良牠，各國都費了很大犧牲，盡其全力，蒐集科學的精萃，使其能力增高，偉力確實達到一個足使吾人驚異的程度。但在華盛頓會議，對於砲的口徑，雖然有不能超過40cm的制限；但在非常時期，各國備有的研究實驗，恐不能顧其制限如何，仍要達到45~50cm以上的巨砲吧！以上等類都是容易想像到的。

大砲的偉力，一般都很明瞭似的，因要更易於明瞭的關係，用極通俗的數字，依照被稱爲現在戰艦的主砲(口徑40cm)，示之於下。

40cm的砲，用每秒830m的砲口速度(時速約4,000km)，可以擊出1043kg(約一噸)的砲彈。

現在將這砲彈所有的運動 Energy 計算起來，成爲36,659,300kg.m，這個 Energy，和120,000名步兵用三八式步鎗一齊射擊時所有的 Energy 相等。

爲要給這樣大的運動 Energy 到砲彈，所以在砲身內部，自然也有很大的火藥 Gas 的 Energy 活動着，在發射時，對砲身所加的壓力，在一平方cm內，達到一噸半(約1,564.5kg)之大，用這樣強大的壓力，砲彈只要1/40秒的速度就可跑出15m長的砲身，所以對於40cm砲的發射瞬間的工作，如用馬力計算，約有 12×10^8 馬力，日本的戰艦「陸奧」，備有40cm主砲八門，這些主砲一齊射擊時，實有 96×10^8 馬力，這實是一個驚異的工作量。更用大砲發射瞬間的比例來計算其繼續作出的工作，在繼續狀態中，得了發砲的命令，因爲裝填砲彈和其他的操作，最少還要二三十秒鐘，對於火藥 Gas 砲彈的作用時間，大約是1/40秒，更嚴格的說，40cm的砲，假使用一分鐘可放三發的比例來講，平均一門有15,000馬力，八門就有120,000馬力。這力量可和相當大的軍艦的推進機關的馬力相對，約和日本的大機關車百臺，美國的大陸橫斷用最大機關車二十臺的馬力相等。

砲彈的偉力，一般都依着砲彈飛出砲口時的運動Energy的大小來計算，那是以 $\frac{1}{2} mV^2$ 示之；在此式內， m 示砲彈的質量， V 示砲彈的速力，故欲增大砲彈的偉力，必須使 V 的值較大於 m ——就是說應增大砲彈的速度。

那末要如何纔可以增加砲彈的砲口速度呢？不用說應加多火藥Gas和增加膛內的壓力，對於能耐那樣大壓力的砲身，又是必要的條件。併且當大砲發射的時候，因從火藥的燃燒，纔同時得到激烈的高熱和壓力，製造砲身的材料，非採用能耐高壓和高熱的東西不可。雖用品質優良的鋼所製出的大砲，每一開砲時，因受了高熱和Gas的激動，或熔解膛內的一部，或變成受蓋爐的粗雜形狀，終難耐長時間的使用。現在由冶金學的進步，纔得到一個強力材料的供給，所以在—平方cm內，膛內壓力，最大可達三噸。

在增大砲彈的Energy方法上面，對於砲身內部，應施與巧妙的細工。大砲的開放，在砲身內部使由火藥的燃燒而發生的Gas的強大壓力，在砲彈上活動，使其給出一種速度，假使依照一定的火藥，像使砲彈給出很大的速度時，就不能不使火藥Gas的壓力，於可能範圍的長時間內，在砲彈上發生作用。這雖比着砲身就可，但對於長砲身的處理，不特感到不便，且從經濟方面來想，也非吾人所希望的，最不適當的，就是在過長的砲身內，Gas雖然能對砲彈作長時間的活動，但砲身和砲彈的摩擦，自然就會增大，所以反將砲彈的速度減殺了。如果對於比較不長的砲身，除給砲彈十分的速度外，併要使砲彈至飛出砲口時的時間，必須得到相當的延長。要圓滿的滿足這如渾矛盾的要求，對砲的內部，就應以前所說的巧妙的細工。即在砲身的內部，彫有適當的螺旋形的條溝，大砲發射時，砲彈就沿着這條溝，急速的前進，此時就給了砲彈一個急速的旋轉運動。因此和沒有施行同長條溝的砲身，兩相比較，彈砲內道更長的砲，其砲彈所受得火藥Gas的壓力的時間，亦依其彈道長的比例而增長，如砲彈的速度增大，其射程亦隨之增大。此外更有一重要的事，就是由螺旋條溝得到一個大的旋轉力的砲彈，牠的頭常 \times 是向着其目標而飛行，並畫成一定的彈道，如果射中其目標時的破壞力，必是很大。

被射出的砲彈的任務，不用說是對被射中的敵艦，必須盡量的給牠一個極大的損害，但敵人用着裝甲板為保身器，所以砲彈必須先突破此保身器而後躍入敵艦內部，躍入艦內後，更應從事炸裂的破壞工作，所以若欲完成此任務，非費極大的苦心

和犧牲不可。

如砲彈只能達到敵艦，是無用的；或者只能射中裝甲板，無力躍入其內，並且自己敗壞，或反被其擊回，這也無任何效果。所以砲彈要用強度大的特殊鋼（於當作主要材料的Nickel, Chromium鋼內，並且還要加以種 \times 的金屬所製出的特殊合金鋼，但對於合金鋼的內容，各國均不願發表，所以都各守秘密）製造，更用硬度較低的金屬，蓋其表面。當砲彈觸敵艦的裝甲板時，先破其表面上較軟的金屬，一方是防禦砲彈的頭一方又似針的頭部上油，其目的係使牠容易穿通布或皮一樣，使其容易突通裝甲板。

無論有如何大強度的砲彈，如果沒有十分的速度，就是鉛的壁也不能貫通。所以射到敵地時砲彈所有的速力（即所謂貫力），始被視為重大的東西。即是當砲彈中敵時，因為要突破那強固的裝甲板，所以非有十分的速度不可。

由此看來，那末砲彈只要有十二分的強度和速度就可以嗎？但決非如此；因為砲彈的任務，除貫通裝甲板外，更要在艦內炸裂，必須使敵人受最大的損害；若是砲彈用強硬的貫徹力，只是突破敵人的裝甲板，彈的任務，只算完結一半。

要想完結砲彈第二個任務，必須裝填含有普通火藥三倍的破壞力的炸藥，這種炸藥，突破裝甲板後，用Fuse的作用，施其炸裂，使之能加與大破壞。但實際上是非常困難的事體，縱使能突破裝甲板，但Fuse的作用，又不易辦到，砲彈落於艦內，依然不生爆發，成為所謂只能飛而不能爆發的盲彈，這種先例，並非希罕的事實。如Fuse的作用，過於銳敏，當大砲發射時，在自己的砲身內，即發生炸裂，大舉其破壞，對發砲人難免不加與損害；如Fuse的作用，過於遲鈍，即使使之成為盲彈，並不能充分發揮砲彈的威力；如當砲彈射中裝甲板的瞬間，即起炸裂，也無多大用途。

所以；Fuse的作用，必須具有下記三個條件。

(1) 砲彈在砲內時，應絕對不發生作用，(2) 射中敵艦的瞬間，仍應不生作用，(3) 於突入敵艦內後纔開始發生確實的作用；這是非常困難的條件。因為自(1)至(3)的經過時間，是非常短少，況且(2)和(3)的時間，約一秒之幾百分之一，實為零細的時間。所以對於使牠發生確實的作用，我們知道，必要十分複雜和十分精密的裝置，纔能解決這問題。因為這個裝置，對於發揮大砲的偉力，實為重要的東西，所以世界各國，對於這種研究，正在極秘密中，作很大的努力。

編輯後記

- 因篇幅關係，「都市之防空」須再刊一次始能完結；「應用色彩學」之續稿亦以同樣原因，移載次期，斷續不繼之處乞讀者諒之！
- 攝影似為娛樂之道，但應用得當，對人生關係決非秒小。王君以其經驗所得，就實用上作介紹，想可供同好者之參考不少。篇中所刊之影片，因印刷關係，未能將寫意之精妙處充分表露，實覺遺憾，特此聲明！
- 海洋有無限寶藏，並非最近之新發見，科學採取方法日益進步，遂使世人對此寶庫之興味日增耳。希我國人對此方面之注意亦勿落伍！
- 海軍砲之威力，吾君以數字示之，可見戰爭武器所具暴力之一般，吾人當知應如何努力以脫離受制地位也。
- 湯君大綸已於本年四月歸國任事，編輯事務由姜君與光憲繼續負責。光憲驚賢無學，希讀者與社友諸兄時賜匡正，使於責任上能稍盡一二，則幸甚！炎夏暑威可畏，尚祈諸君自愛！

本刊投稿簡章

1. 本刊為公開討論理工學術及提倡本國工業起見歡迎外界投稿
2. 來稿須以下列各項為標準
(a)工業技術之發明 (b)理工試驗報告 (c)工業原料之研究 (d)製造方法之改善 (e)工業調查記錄 (f)工廠經營及管理法 (g)工業新聞及科學消息其他關於工業論文之譯述
3. 來稿文書白話俱可但須加新式標點
來稿如係譯品須附原文以資對照否則亦須註明原文名稱著者姓名出版書局及年月地址
4. 來稿須繕寫清楚如有附圖請將照片寄下以便製版如係繪圖亦須用黑色墨汁繕寫
5. 編者有刪改來稿之權如有不願者請先聲明
6. 來稿無論登載與否概不退回如預先聲明而附足郵票者不在其例
7. 來稿須詳細註明姓名及地址以便通訊
8. 來稿如曾在其他雜誌刊載恕不重登
9. 來稿俟揭載後酌酬本刊一年份
10. 來稿請寄日本東京市目黑區大岡山七一番地 「中國牛頓社」

| | | | |
|-------------|-------|----|------------------|
| 民國23年 6月25日 | 付 印 | 定價 | (每册售洋一角郵費三分) 可用郵 |
| 民國23年 7月1日 | 發 行 | | (全年一元二角郵費在內) 票代洋 |
| 編 輯 者 | 姜 家 祥 | | 東京市目黑區大岡山七一(山田方) |
| 發 行 者 | 朱 光 憲 | | 東京市目黑區大岡山七一(山田方) |
| 發 行 所 | 陳 華 洲 | | 東京市目黑區大岡山七一(山田方) |
| | 牛 頓 社 | | 東京市目黑區大岡山七一(山田方) |