

(三) 組 雜 學 科

種八十五第庫文方東

(三) 雜學科

東
方
雜
誌
二
十
週
年
紀
念
刊
物

Science Siftings

The Commercial Press, Limited

All rights reserved

中華民國十三年七月再版

此書有著作權
翻印必究

回(東方科學雜俎四册)
(每册定價大洋壹角)

(外埠請加運費郵費)

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 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
商務印書館分館

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

煤氣製造術	三	複式打氣筒	六
藁桿製造煤氣之功用	三	發售郵票之自動櫃	五
尿糞製造燃燈瓦斯	三	光熱足能熔鉛之探照燈	五
人造石油之發明	三	日光竈	六
夜光漆之解釋	三	水中攝影燈	六
木製之紡織物	三	最新之打字機	六
耐火之織物	三	自動打字機之新發明	六
馬肉製絲之發明	三	輕便無線電話機	六
棉花攪和海草之發明	三	秘密電話	六
中國之加里鹽	四	利用光線之電話	七
蒙古產之天然鹼	四	杜絕喧聲之電話機	七
煤油池之自動滅火器	四	用無線電傳達音樂及新聞	七
乳油分離器	五	單線電話之新發明	八
新式風車	五	新發明之懷中攜帶無線電機	八
指明摩托車速度之光線	五		
人工降雨法之發明	一		
變更植物開花期之新發明	三		
養蠶新法	六		
人工養魚法	八		
鷄之病菌	二		
電氣能使動物之生產力增加	二		
牛乳攪水之檢查法	二		
X光線考察蚌珠	四		
木屑化作畜糧之發明	五		
化爆裂品爲肥料之研究	六		
免除酸壤之製糖法	六		
新發見之糖樹	九		
利用空中電氣之新法	九		

科學雜俎(三)

人工降雨法之發明

雨量關係於農業及各種生計者甚大，故一逢旱暵，無不盼望甚切。在科學思想界上，謂雨水可以用電的振動招致之意見，由來已甚長久。日本報知新聞言十九世紀末葉，在歐洲已屢經試驗，頗見成功。唯在日本則向來尙無有著大的試驗。

近日本有愛知縣人信原氏，謂曾試以八〇・〇〇〇伏打之電，由地面放散於空中，能使雨水降落於指定處。所放電之機械則須置於氣球中，昇至空際，以放散其電。信原氏謂照法施行，可以使雨水成陣雨下降。

信原氏擬將其法用之於朝鮮，因朝鮮每年常苦旱也。氏嘗描繪放電機圖形，囑託東京惠比壽電機公司仿造，一面向大阪氣球製造公司定造氣球。自七月二十日開工製造，至八月二十八日得全部完成。

八月三十日信原氏在神奈川實地試演，放電機安置於一長六十呎闊十八呎之氣球上，放至一千密達高處，放電機下連導線一支，電由導線昇至放電機，而放散於空中。計當時接續放電二十四小時有餘，電波在空中誘導四近之溼氣而使之化冷，遂成雨下降，計及地面廣六二五畝。（每畝克約中國六畝）惟費用浩大，全部器具之設備需五萬元，每飛昇一次，瓦斯之費需一千元。報知新聞謂如果得實驗上之成功，而不言其費用多寡，則不可謂非日本之大發明也。

日本古有一種習俗，每遇天旱，農人即登山打鼓或設烟火以求雨，後見經一次軍隊演習，施放來復鎗及各種鎗炮之後，常常遇見下雨。

信原氏之發明人工降雨之方法，係從前之事實上得有暗示，故氏言若用此簡

陋之方法可以致雨，則用科學的方法當更爲便利矣。故氏曾用各種小方法試驗，復至朝鮮考查能否設法出朝鮮農夫於旱暵之苦，遂得朝鮮貴顯及某氣象局主任等之臂助，得以完成其研究云。

變更植物開花期之新發明

植物之開花結果，有一定之時期，向來視爲天氣寒暖之關係。據最近研究，始知天氣寒暖，關係尙小，而日夜長短關係於開花結果實更大，苟能用人工延長或縮短日光之時間，則春日之花，不難開於秋季，夏日之果，亦不難結於冬令。美國農業局曾加試驗，遇日長時，於日中某時期，使溫室中變成黑暗，或遇日短時，用人工光線照明溫室，其結果則有數種植物，均能賴人工方法，任意開花結果，不受歲時之限制，且每歲開花一次之植物，亦不難使其開至二次三次。此法發明後，於實用上獲無數利益，誠農業家及愛花者所不可不知也。

例如紫羅蘭僅在春天日短時開花一次，然若在夏季夜間，置花於不透光之箱內，至每晨日出後半點鐘取出而置於日光下，則雖已在夏季，亦能重行開花一次。反之，在日長時間開花之植物，苟在日短時，每於日落後用人工光線照明，則亦能令其開花焉。

美國農業局曾取大豆，煙葉，野紫菀，苧麻，豆，紅蘿蔔，黃蘿蔔，木槿，捲心菜，紫羅蘭，秋金草，菠菜，澤蘭，蕎麥，及其他多種植物加以試驗，其中試驗大豆所得成績尤佳。該局自五月二十日起，即將大豆放置暗室內，不使透光，僅於上午十點起下午三點止，五點鐘內暴露日光下。此外又取同種同樣之大豆，終日置於露天下，由是置於暗室中之大豆，至六月十六日即行開花，其終日暴露日光下者，則至九月四日始開花焉。惟此兩植物本身之發育則亦不同，置於暗室者高僅六七吋，而置露天者則達於五十七八吋之高，由此可見植物在一定之日長期外，雖不能營生殖作用，然其本身之發育，則反較爲速也。

植物之開花與結果須得適宜之日長期而後可。惟此日長期因種類而有異如上述之大豆須在日短夜長時始能開花。然有數種植物則適與之相反，必日長夜短，始能開花，若置諸暗室中，減少其日光時間，則不能開花，惟本身之發育，則因而加速焉。

延長日光時間之試驗，亦頗有成效，該局取澤蘭用電光照明，使在冬季，每日能得十八小時之光線。於一九一九年十月二十日開始試驗，結果電光所照之澤蘭，發育甚速，至十二月二十四日即開一花。其未置電光下之澤蘭，雖處同一溫度內，然直至次年二月十二日始開花也。

此種原理發明後，實於農業上闢一新境界，將來有數種植物，可設法使其隨時開花，若某種植物其花與果實無用處者，則不妨利用上述之法，反其道而行之，使其雖在開花期，亦不能開花結實，僅使其本體充分發育也。據目前研究結果，氣候之寒暖，對於植物之開花無大關係，惟植物如經嚴霜摧殘，則雖用上述方法，亦不

能開花也。

據發明此原理者聲言，此種人工變易日光長短之法，亦可應用於動物云，此則現尙未能見諸事實也。

養蠔新法

蠔又名牡蠣，爲海產食品之一，江浙沿海居民雖有以養蠔爲業者，然因缺乏科學知識，又無巨大資本，尙不能佔實業上之位置。美國則對於養蠔一事，設立公司，聘請專家，已成爲大宗出產。蓋養蠔亦非易事，處理稍一失宜，卽足致所有蠔子死盡也。

蠔產於海濱，繁殖力極大，其產卵期至時，必互相接觸於平穩之石面上，以遂其繁殖之目的；但是時產生之小蠔，每易爲潮浪捲入深淵，致被大魚吞食，或以溫度失常而死，是以業蠔者，必須以人工妥爲養育。美國約翰何撥根大學曾在實驗室

中將蠔卵育於盛海水之瓶中，使溫度與在海洋相等，至六日後（蠔卵之孵化日期）視之，則孵化之小蠔已盡餓死，蓋蠔在水中，當有適當之養氣與營養物方能生長，若水久貯不更，則水中營養物盡而蠔死矣。然換水之時，雖隔以網眼極小之紗，多數細微之蠔子，亦儘可隨水流出，是以更易積水，實係一困難問題。紐約著名生物學家衛爾斯氏（W. F. Wells）近發明一蠔子易水之方法，以一種利用離心力之器具，將蠔子完全自積水中取出，頗獲成效。此種器具，與乳油分離器（見下）同一原理，其構造亦大略相同；法於蠔卵經過孵化作用後，察水中之營養料不足供其生存時，將蠔子連水一同傾入器內，器連有電氣或他種轉動機，機開時，無數微細之小蠔，即隨水疾行旋轉，久之蠔子與水，亦似乳油與乳，因受離心力多寡之不同，蠔子自多量之水中，分離而集在一處，拔去器旁活門，即能流入富有營養料與養氣之水中。待一月後，蠔子之發育已全，長成至能產卵時（按蠔產卵時期至時，必須自行沉入水底），宜即留意揀出，放入「蠔牀」，靜俟其第二次之繁

殖。約一蠔每季可產一千萬至一萬萬之卵，待其豐肥，即可運至市上求售。

按蠔卵孵化後，在短期間，已生外層之殼，足以自行保護，故雖在旋轉器內，亦不能損其內部也。

人工養魚法

美國林務部之責任人皆以爲僅限於管理國有森林，保存樹木，植造山林，不知除此以外，該部尙經營魚卵孵化廠，在鱒魚出產之地，搜集其卵，孵成小魚，然後分布各處國立娛樂場所，俾喜釣遊者，不致有無魚可釣之歎。此種鱒魚，遂爲政府大宗入款，而魚類亦得賴此保存不絕，誠一舉兩得之道也。柯洛拉多州 (Colorado) 爲釣魚者羣集之所，其山中河湖產鱒魚，魚分三種，曰五色鱒魚，曰黑斑鱒魚，曰紅斑鱒魚，爲數甚衆，故人稱該地爲釣魚者之天堂。惟需要既殷，則供給亦必增加，如任魚自生自長，不出數季，勢必絕跡；於是美國林務部及柯州魚禽委員會乃出而

維持，設立魚卵孵化廠，以補不足。目下所有之魚，百分之七十五至百分之九十係由人工孵化，其天然長成者，祇百分之二至百分之四，且可由出產豐盛之地，運至需要殷而供給少之處。按鱒魚產卵，常在活動水中；小河，湖濱，均為適宜之點。產卵期則各不同，五色鱒魚在五月，黑斑鱒魚在七月，紅斑鱒魚在十月或十一月。至產卵時，則用人工搜集雌魚，置諸所謂『醞釀欄』(Ripening Pen) 中，(在河中擇一適宜之處，四週圍以網，曰醞釀欄) 歷時二三日，則魚卵成熟，乃以小網取魚，置於水桶，攜至剝卵處，工人每次取一魚，一手握魚之頭，更用一手之食指，在魚腹移過，自頭至尾，其卵自出。魚則還置河中，復享前此生活，卵以馬口鐵牛乳盆承之，加以雄魚之精，自然發育。卵初由魚腹取出時，性軟常聚成堆，不久卵即吸水分離，遂傾諸河中陰涼之處，歷一小時，使卵漲大發硬。

魚卵並不用於搜集之處，常運往他地孵化，美國林務部嘗以魚卵三百萬，分布柯州一百五十小河，其運往他處者，尤更僕難數。運法係取木製箱，每箱可裝淺盤

四，冰盤一，每一淺盤，分爲十格，每格長闊各三英寸半，可盛魚卵四千枚，每盤盛四萬枚，每箱盛十六萬枚，每格之底，鋪以河中之苔，魚卵既發硬，乃以能盛卵四千枚之杯，取而置於十英寸見方之輭薄棉布之上，裹而置於每格之中，上蓋以苔。各盤既滿，遂以四盤疊置箱內。冰盤係以馬口鐵製成，底有小孔，用時滿盛碎冰或雪，置淺盤之上，冰雪融化，水卽由小孔滴入淺盤，而淺盤之底，亦有網眼，故水得通行無阻，魚卵亦不致敗壞。如路程較遠，則箱中之冰雪，依時添置，處此情形，魚卵得保存十日云。

孵化廠接到魚卵後，卽解置金屬線製成之篩上，篩闊十二英寸，長十四英寸，更以篩置水槽中。如水之溫度在五十度，則經二十五日，卵卽生雙目，再經四十五日，至五十日，則變成小魚。如溫度稍高，則變化較速，大約每高一度，縮去三日。初經孵化之小魚，腹部之下有一食囊，歷二十日囊脫，從此能吞食水中小蟲矣。

卵既變成小魚，長至一英寸左右，更由孵化廠運至他處，以便散佈河湖之中。惟

大魚恆喜吞食小魚，故小魚常先置小池之內，待其長及手指，乃放諸河湖。紅斑鱒魚常於春日移至山中水道，作爲裝飾之用；五色鱒魚則常於秋季移養他處。又鱒魚切不可用乾手捉摸，以其常因此患肉腫而致命也。惟溼手並無妨礙，因在脫拉波湖嘗有魚萬尾，與濕手接觸，一無困難也。(K)

雞之病菌

雞體所成之病菌，在熱帶下發生較多，印度人豢養之家禽類每年因此受損失者數頗不少，近年發見一種病菌，爲雞之霍亂病，扁蝨卽其蔓延之媒介。豢雞者，時時就雞埒之壁，設法掃除，塗以柏油；雞之羽毛，更塗油類，如此防患，謂甚得其效益也。

電氣能使動物之生產力增加

以極溫和之電氣，經過身體，在生理上能發生一種效果。第其原因，則迄今尙屬神祕。英國大學教授培爾那特（Bernard）氏近代著名之試驗家也，曾試以和平之電流陸續經過其所蓄養之母雞之體，見母雞產卵之數，能較平常增多。

培爾那特氏試驗之法，於雞塒上裝以電器，有電通流其間，如母雞蹲踞塒上時，卽有電氣在身上流過，特其量極微，故雞並不覺之。

在產卵箱中亦裝電器如前，能放出電氣，以入母雞之身體，唯裝置時務極謹慎，電量當以不發生劇烈之神經刺激爲度。經如此蓄養之後，母雞卽能多產其卵，其生理上作用雖未能加以說明，但其應用則日見其推廣矣。

牛乳攪水之檢查法

不道德之商人，往往攪水於牛乳中，以欺顧客，各國政府雖爲人民衛生起見，嚴加取締，然因無檢查之法，故效果甚微。向來檢查牛乳，係驗其脂肪質多否，脂肪少

者，則攪水必多。實則此法亦未必有效，蓋天然牛乳所含脂肪，實亦有多寡之別，牛肥者多而瘠者寡，然如果係天然牛乳，雖脂肪不多，其餘之成分，亦必有裨滋養，與攪水之牛乳，實大不相同，故脂肪之多寡，不足以驗攪水之有無也。最近美國化學師霍德維德博士發明檢查牛乳之溫度表，可視牛乳之冰點高下，以定其含水之多寡。蓋據一七八〇年化學界之發見，凡水經他種物質融解後，足使其冰點變易，例如水中和以糖或鹽，則其冰點降低，清水至百度表零度即法倫表三十二度時即行結冰，天然牛乳中因溶有乳糖，故須至百度表零下半度始行結冰。脂肪之多寡則與冰點無關，因牛乳中之脂肪並不溶解故也。由是可知牛乳之冰點在百度表零下半度以上者，必攪有清水，冰點愈高者攪水愈多。霍德維德博士經數載之試驗後，定一詳細之表，凡牛乳之冰點在零下若干度，則其攪水應有若干，可以一檢即得，歷歷不爽。彼又發明一種特製之溫度表，雖溫度改變僅有千分之一度，亦極易於辨察，故各種市售牛乳，由食物管理局用此法使之凍結，視其凍結時之溫

度若干，立即可以知其攙有若干成分之水，此誠最有益於衛生之發明也。

X光線考察蚌珠

採珠之人向惟知剖蚌取珠而不知有他法，由科學的眼光觀之，剖蚌取珠，可謂法之極愚者，蓋剖而無珠，非但徒害蚌之一命，且使將孕珠之蚌，永不得成珠，解決此問題，惟有用X光線考察爲法之最善者。

首起意創此法者，爲笛白思氏 (Raphael Dubois)，法國之里昂人也，但笛白思氏未能完全成功，至近年乃有一美國人竟其志，此法初非甚難，然使非年來電學進步X光線之力增強，則亦不能達到，因蚌殼之厚者，X光線往往不能通過故也。

據老於此事者云，Ceylon 及 Venezuela 所產之蚌，大都殼薄，X光線一照，即無遁形。此外蚌殼之厚者，則祇能照見大珠而不見小珠，然此正無妨，業養殖珠

蚌者，且正欲其如此，以小珠不見，則蚌得多延生命，徐徐養成大珠也。

木屑化作畜糧之發明

木屑之爲物，除鄉人冬日用作暖爐中燃料，或燒之成灰，以爲肥料外，無甚大用。美國林產學者因多量木屑廢棄可惜，竭力研究其利用之法。近據試驗所得，凡由松木或球果樹類所鋸下之木屑，均可化作牛馬食料，且較尋常芻草爲滋養也。

木屑化作牛馬食料之方法，乃和以一種淡薄之酸質，用一百二十鎊壓力之熱煮十五分鐘，於是百分二十三之木屑化爲糖質，其餘亦皆成爲易於消化之品。然後用蒸提法將糖質自木屑中提出，所含酸質，則投鹹性物少許其中以去之。復將此種糖水煎成濃汁，與已煮之木屑再行混和，乾之，至所含水汽僅百分之十五爲止，其色較原有木屑爲黑，極鬆脆，以之餵飼牛馬，結果甚佳云。

威斯康新大學農業部曾以上述之法，將一種 *Eastern White* 松木屑化爲

牛馬食料，用三時期之餵養法，同時飼三母牛，每時期四星期。在第一第三時期間，用最良之牲畜糧飼之，此種牲畜糧即爆乾之紫衣苜蓿，玉蜀黍，以及一種混和料（五十五份係大麥，三十份小麥皮，十五份亞麻仁粉）配合而成，在第二時期間，則所有大麥悉代以已煮之木屑，約木屑二鎊代大麥一鎊，合計木屑占全數百分之二十六，設木屑化合得法，其滋養之價值，或可與大麥相等。據試驗之結果，母牛所出乳汁之多寡，第二時期與第一第三時期相等，且牛身上所生脂肪質較平時為多，惟因木屑中所含蛋白質甚微，非與富有淡質之飼料配合，則餵飼牛馬亦不適宜，故木屑有代大麥以餵牛馬之價值，現尙在試驗期中，將來必可成一重要商品也。

化爆裂品爲肥料之研究

爆裂品原料中，含有多量淡質，而尤以硝酸化銨 (nitrate of ammonia) 爲最

多；大戰後意大利政府因爆裂品應用減少，曾命大學教授嘉勒黎氏 (E. Carrelli) 將此項爆裂品化爲肥料，以供農家之用，蓋淡質爲使植物生長之要素，春日雷電後植物勃興，卽以當時空中有淡質散下故也。

硝酸化銪最易溶解於水，故嘉勒黎氏曾將爆裂品浸於一定度量之水，結果爆裂品中之硝酸化銪均被水溶化，成爲一種濃厚之液體，然後將此種溶化物緩緩注入他器，而和以粉末之焦泥，卽成爲一種新肥料。嘉勒黎氏名之曰硝酸焦泥 (nitrated peat)，其成分爲水百分之一七·八，灰百分之一八·八，硝酸化銪百分之四二·八，有機質百分之二〇·六，至於尋常所謂肥料（此指西人肥料而言，與吾國所謂肥料不同），乃係一種黑色粉末，中含淡化物百分之一六·四，（內百分之七·五係淡質，百分之七·五係亞母尼亞，百分之一·四係有機淡化物），無水磷酸 (phosphoric anhydride) 百分之〇·六，苛性鉀百分之一·八，將以上二種成分相較，可知所含淡質均爲主要品，且與農事上最有用之硝酸鈉亦

相差無幾。意國都林大學農科主任嘉買希氏 (Tarnachio) 曾將此種硝酸焦泥實地試驗，其成效與硝酸鈉一無區別云。

免除酸壞之製糖法

糖料製成時，常有一種能吸收甜質之黴菌隱匿其間，使糖料中之甜味減少。據美國化學社確實之試驗，謂糖料中甜質之被黴菌損壞者，最少有百分之一。糖之甜味如何，雖爲口舌所不覺，若以特製之極光鏡試之則殊顯然。又若將糖貯藏經一暑期，則糖中甜質損失愈多，雖嘗以一小匙之白糖，亦必能覺其甜味減而略帶酸味。微生物學博士過潑洛甫 (Kopeloff) 及其夫人於製糖時，屢加試驗，獲一最完善之法，使糖內耗損甜質之黴菌殲殺無遺，而糖之甜味可以經久不減。其法卽於製糖最後之手續，（按糖料初製成時，必須將糖放入一器，沖以潔淨之水，俟糖質沉下，然後將水瀉去，曝乾，則糖中雜物可以取去，而成尋常所用之糖。）用熱力

極強之蒸氣沖洗糖料，則不特如尋常用水沖洗時水中黴菌不能存留，即器內及糖料中所有黴菌亦必盡行殺死。黴菌殺死，糖白不易酸壞矣。

新發見之糖樹

植物能熬糖者，吾人知有蔗、蘿蔔，及南俄之楓樹而已。其後德人用科學法從瀝青 (Coal Tar) 中提煉糖質，已為聞所未聞，今知植物之含有糖質者，尚有南美之道加斯杉 (Douglas fir)，新近為大維德生博士 (John Davidson) 所發見。此杉產於南美，葉含糖質特富，土人早經用之以取糖。其樹大都生於陽光極足，雨水不多而地土肥沃之區，糖質實為此樹營養之原質，故入夜則糖質下注，布滿樹幹及樹根，至晨則上升，分布枝間，上下循環，如人身之血。乾燥地帶夜露每濃，晨起見杉葉上飽含水分，點滴而下，舐之甚甘。又或朝陽升時，葉露猶未盡乾，則受炙而飛散水分，糖質伏於葉上，其白如霜；小枝之節，所聚尤多，則成為粒狀，大者至成

塊，有大至一英寸四分之一之對徑者；舐之皆極甜，含於口中，頃刻熔盡，蓋純爲糖也。

據大維德生博士稱述，世上含糖植物之已發見者，當推此杉所含最多而最醇良云。

利用空中電氣之新法

自一七五二年美國法蘭克林研究空中電氣現象之後，繼之者代不乏人，近年更考得如地上空氣不生劇變，則所帶電氣極爲均勻。若能設法將此種電氣引導至電機之上應用於電氣工業，必有極大之利益無疑。

德國之科學家潑勞遜氏 (Herr Plauson) 研究空中電氣收集之法，已有多年；氏曾反復證驗，若使捕電器昇至三百密達以上之高處，則每一方密達，平均能捕電二〇〇馬力。據氏最後之試驗推算，則一方密達竟有四〇〇至五〇〇馬力。

云。

潑勞遜提議用以捕捉空中電氣之器具，係若干巨大之輕氣球；外部裹有金屬薄衣，上面更飾有尖刺，形狀與吹脹之河豚相似。此即其捕電器之重要部分。各球體之下，均有線繫之，唯其下連於地者，係爲絕緣線。凡球體一組，復有金屬導線互相連接之。故一組之內之氣球所捕得之電，得一併流入收集器中。再由收集器經過變壓器而出，直至導線。即可延引導線至電氣化學及電氣冶金等工場，以供應用。

但此項裝置，不惟費用極大，亦且極佔空間。故設備之處，必須無礙於農業而後可。潑勞遜氏謂此種捕電場，儘可設於荒廢之地，如沙漠草原曠野湖澤等處。氏復計算德國地面即三分之一供裝設捕氣場之用，亦尙無礙於農事。

但此事建設之難點，不全在地面，而實在費用。潑勞遜氏謂初次建設，費用確極浩大。但核算其所得之電力之價格，實較之燃燒石炭而由機械發生者爲廉。故如

撥勞遜之提議一旦見諸實行，則電氣工業上又開一新紀元矣。

煤氣製造術

煤氣之用日廣，其製造術因之日精，而以之爲專門研究者亦日衆，蓋煤氣製造術爲重要實業之一，當樹幟爲獨立科學者也。世人或以應用電術發明之後，爲煤氣之功將被掩，致歸於淘汰之數；豈知二者競爭之劇烈，爲他業所未有，其爲優劣，究其終極，殆必界劃鴻溝，各盡其長，不相侵奪焉已。

試以光論，長夜不苦黑暗，惟燈燭之是賴，顧熒熒之照，不足致通明，於是有石油出，而燃料加精矣。然美哉猶有憾，蓋廣場鉅廠之需求，猶未盡適宜也。英人梅瀆克（Murdoch）者，發明蒸煤取氣，因以生光爲燈，於百年前創爲新法，其作始也微，其成功也鉅，近五十年來，各國皆用煤氣以取光，利斯溥矣。雖用電取光之法踵起，人情厭故喜新，趨用電燈，然煤氣燈有增光罩（俗名紗罩）之助，復得與電燈競勝。

焉。增光罩於千八百八十六年爲維而史白克 (Welsbach) 所發明，其始皆爲向上式，今兼有向下式，放光較前者尤盛。

進以熟論，如天寒取煖，用煤氣爐，其簡便潔淨，遠勝燃糠蒸炭諸烘具，然則禦冬需要，煤氣爐可通行，無疑義也。且煤氣利烹飪，用以熟食，既無庸曲突徙薪以慮患，更無事燔柴執爨以任勞，主中饋者從此爲炊省事，夫亦何樂而不爲哉。

若較量運行工機之力，電爲最，煤氣次之，水汽又次之，然煤氣力五倍水汽，電力僅三倍煤氣耳。

卽以衛生言之，實驗家稱電燈之光較傷目力，故英國工廠有改用煤氣燈者。英國視廠員報告內務部文嘗云，廠工目力多衰，確係彼等受公家教育時，由校中常用電燈所致，此一證也。英伯明罕大學教授佛朗克蘭調查伯地美術院空氣之清濁，經實驗後，證明室中日間不用人造光，炭氣成分較增少許，夜間用電弧燈，炭氣成分之增長愈明顯，及試用煤氣燈，炭氣之成分不增而反減，其故蓋由煤氣燈燄

生熱，乃致空氣流動也，又一證也。至煤氣鑪之製，則近年益臻精巧，致熱浪發射，達最高點，而凶突之建築，所在完美，雖極頑錮之科學家亦渙然消釋，不復議煤氣鑪有妨衛生矣。

總之，電之用不敵煤氣，且大端在價值，如設燈於十尺之室，當需十六燭光之電燈四，所發之光不及裝增光罩之煤氣燈四，其靈便相若，而消費金之相差，則一倍有半矣。其用於運機也，煤氣之價高於水汽一倍許，電氣之價又高於煤氣一倍許，故廠家多樂用煤氣；至於電鑪之作，試用未久，其前途之艱難可預卜，殆亦僅供少數富家之設置，非必多數貧戶所能取辦也，是皆價值之關係，無可強者。不然，電與煤氣，同爲人世日用之所需，欲上下其手焉得乎？

以上第論煤氣功用之昭著，而未及夫製造術中所得煤氣含有之物質，於工事采料一途，復別開生面也。夫所得物質之利用，爲煤氣製造家所深知者，亦即實業家與科學家之所公認，約舉之有可驗者。當黑煤置甌中，不與空氣相接觸而蒸熅

之，其間分合變化，甚爲繁複，歷試猶難以論定；惟於中取得之物可分二類，一易騰散質，一非騰散質，後者即焦煤，爲鍊冶業中珍重之燃料，前者即煤氣。當煤氣之熱度由高降低，所含之物質，有不能存在爲氣質，必漸凝結爲液質者，此類液質，即所謂黑油 (coal tar) 及煤氣液 (Gas liquor) 是也。二者均使流入貯蓄器中，以輕重不等，遽分兩層，上層爲煤氣液，含銓合質 (即阿摩尼亞合質) 等，下層爲黑油，含

(一) 輕炭合質如安息篤魯恩，那普塔林，安特辣西等，(二) 酸體等質如非叻里等，(三) 輕炭育合質如安尼林等。凡此數質，皆爲實業上至重要之製造基本品，大者如染料香料，小者如製藥去垢，皆以此爲要品。抑黑油之用，尤利於築路，施之軌轍，能保護其面層，不易爲輪蹄所剝削，風雨所消磨，并不黏塵土之污，而修路經費，得因以大減；如以塗抹鐵器，可使不銹，又其小焉者耳。其渣滓所謂瀝青者，足應油漆工作之需求，餘如製清器 (purifier) 中所得之物質，並爲製造家所爭購，而靡有遺，信乎煤氣製造業之重要，不僅在得煤氣，且能取黑煤中所含之他種物質，以發

生別類工業，謂夫利源既闢，即取無盡而用不竭可也。吾國礦產豐腴，煤藏應開採者不可勝數，及今運機出煤，立廠造氣，益以化學之精，識別所含各質，使全其用，而利濟乎諸般工藝之林，則外以塞漏卮，內以興寶藏，罔不有賴乎煤氣製造業之日新又新矣，欲爲國家謀本富者，其急奮袂而起也歟！

藁稈製造煤氣之功用

穀類之藁稈，農人多棄置田間，任其腐爛，或僅作竈下燃料，一焚即息，其不經濟孰甚。至歐戰時，始有思利用藁稈以製造煤氣者，現美國政府對於此種製造方法，力加獎勵，在 Arlington Va. 之農業試驗場，已將小麥，大麥，黑麥，穀，蘆稷，玉蜀黍以及各種穀類之葉梗，以蒸溜法提取煤氣，分量品質，均與尋常所用之煤氣無大差別。據計算所得，約五十鎊之藁稈，可獲煤氣三百立方英尺，用於輕便摩托車，可驅十五英里之遙，其餘若煤氣發動機，煤氣燈，煤氣爐等，亦均稱適，設能將氣體

壓成液質，則應用尤廣矣。

利用藁稈以製造煤氣，除上述之利益外，又有其他副產品可以獲利；蓋煤氣提取後，其剩餘之炭質即為最優等之墨煤，尚有含苛性鉀，磷酸鹽與淡氣混合質之剩餘物，則係極適用之肥料。製造時與煤氣先後提出之柏油，亞母尼亞液質則可為免避腐爛及消毒之用。

坎拿大農產學家喬治哈列崧 (George Harrison) 對於此種製造方法，實驗最有成效，已可將此種煤氣壓成液質，裝入軟袋，以行駛摩托車。坎拿大之 Katchevan 大學因此授以學位。其製造之器具，已由美國農業部出重價購去。總之藁稈製造煤氣，原料極豐而價值極低，實有莫大之利益可收，以吾國穀類出產之富，苟能利用藁稈，其亦擴展經濟之一法乎？

尿糞製造燃燈瓦斯

法國學者擬將圍廁中之污物，乾蒸之以製燃燈瓦斯，目下正從事實驗，以冀有成。近閱新到之雜誌，方知此事起於法國蒲龍市荷臬克博士，因研究糞便污物處置法，行幾次之分析，而得此結果。荷氏自一九〇三至一九〇六三年間，專心研究此事，據荷氏確實查得，每一立方米突之污物中，含有固形物平均一六六·四瓦，此中含灰分四一·九五%，脂肪質物四·〇二%，淡氣二·八六%。置此污物於甌中，加熱，即能使變為瓦斯，或取其中所含之淡氣為肥料，其法先將糞便污物中所含之水分，排除淨盡，以製造石炭瓦斯所用之甌乾溜之。法國蒲龍市瓦斯燈廠曾將製造石炭瓦斯用之甌，隔斷其一門，用以乾溜污物，所製成之瓦斯，即送至試驗室，洗滌而計量之，大約每一百瓩之污物，可得八四〇立方英尺之瓦斯，此瓦斯熱力之價值，與石炭瓦斯略同。茲將所含物質，列表於左：

從污物

所得者

從石炭所得者

(一九〇七年)

(一九〇八年)

炭酸

二·二

二·二

二·二

重炭化水素

四·八

七·三

三·一

米脫痕

一八·一

二三·二

二六·八

一酸化炭素

一七·五

一四·四

一一·一

輕

四四·二

四一·七

五〇·〇

養

〇·八

〇·八

〇·六

淡

一二·〇

七·八

六·二

熱力價值

四一二·二

吸羅利〇

四七五·九

同上〇

四九五·〇

同上〇

瓦斯中所含之炭化水素，多係以脫里恩或阿西台林，至徧蘇爾，僅有其痕跡耳。令污物化瓦斯所需之熱，不必如製造石炭瓦斯所需者之高，當行右述之試驗時，所用之熱，為攝氏六百度至七百度。又經實驗，知用直立式之甌，則減少米脫痕之產量而大增瓦斯之產量，法國蒲龍市之污物，每日有三十七噸，用以化為瓦斯，每日可得有四千五百略羅利熱價之瓦斯二八九一四二立方英尺，自此製瓦斯之

煤斤，可大爲節減矣。

人造石油之發明

自化學進步以來，分析構成之法日益精密，始知天然物質，大都可以人造，所慮者由人造而得之物質，其價值每較天然物質爲昂耳。石油爲有機物之一種，經恩格勒氏之試驗，得以魚油製造，然魚油價貴，產額不富，且製造之手續甚繁，雖有其法，尙未切於實用焉。

雖然，以近代機械之進步，需用石油之範圍，應時而擴大，即以原油論，十五年前，每石價值僅爲二圓，今則增至十倍有奇，誠能舉恩氏之方法，再加改良，於經濟上工業上，必有最大之功效，可斷言也。

恩氏爲研究酸性白土之成因性質反應等之專門家，考得附近石油產地之處，恆爲酸性白土，酸性白土之原土，滑如木蠟，色有白，淡黃，青綠多種，而散布天然界

最廣者爲淡黃色，若取此原土一片投入水中，卽行分裂，富有黏性，與他之黏土性質迥異，其在地殼地層內時，與他之巖石接觸，遇熱卽起化學變化。又考得石油產地之近處，不但產生白土，且亦帶有鹽水，於是恩氏以爲用魚油，酸性白土，食鹽三者混合，當可以製造石油。結局終致失敗。其後再經努力之研究，終得以魚油白土之混合，完成其製造石油之方法焉。

人造石油，法殊簡單，先將上述二物混合，其上更覆一層之酸性白土，入蒸溜釜內而加以熱，卽有石油漸漸蒸出，與原油相似，謂之乾溜魚油，約當所用魚油之五成至六成，其應用亦與原油無大差異。將此油再加白土而行蒸溜，卽可得輕油，揮發油，燈油種種，而爲純粹之石油矣。

夜光漆之解釋

螢尾發光，出自天然。既亮且麗，世人雖有完備之科學，終不能明其故而倣造之。

也。降及今日，科學家幸而發明一光，雖不能與螢光媲美，然相差無幾，君如出價兩元購夜明表一只，當自知此言不謬也。

夜明表及夜明鐘之用，日廣一日，其針及報時之記號，吾人固知曾塗以銽，故能發光，惟銽之價極昂，一針箍之多，值十二萬元，何以價值兩元之表，能塗有銽，此普通人士大惑不解者也。

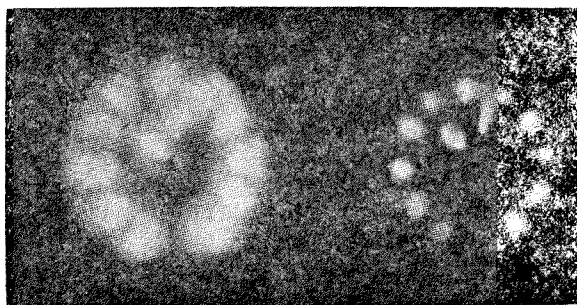
最初發見銽者，爲法國科學家白克雷爾（Bequerel），相傳白氏試驗發磷光之物質時，有瀝青漆一片，置諸匣中，歷時一宵，匣內本有感光片一張，其後白氏沖洗此片，則片上忽現瀝青漆之影，乃再經試驗，決定此種影像，係極強之光所致，而此極強之光，決非磷光。及一八九八年居利夫人（Mme. Curie）始將此發光之物，由瀝青漆分出，而名之曰銽。計自白氏驚人_之發見以迄今日，歷時三十餘載，銽及磷光復合而製成夜光漆。

夜光漆究爲何物，何以能在暗處發光？吾人所見之光，是否爲銽所發，如非銽所

發，則用銑之原意何在？此種答解，非複述磷光理論不可，因吾人所見之光，乃硫化鋅之磷光，並非銑之光也。

有數種物質之構造，受光後，自起變化，即物質之晶，受光之壓迫，變其形體是也。此種變化，有時且能改變物質之性質，硒晶所以能用於照相術中者，即是此理，以硒晶改變形體，硒遂能傳導電流也。

發磷光之物質，受光之後，均起同樣變化，其晶爲光扭歪，光去，漸復原狀，而將所受之光，仍復放出，晶漸近原狀，光



塗銑表面在

照相片上所

起之作用

(右)經過黑

紙接觸八小

時後之狀

(左)表面與

相片直接接

觸八小時後

之狀

亦逐漸暗淡，歷一二小時而滅。

更奇者，發磷光之物質，如處於銹之下，其變化與受光而起者相同，而最易受銹激動之物質，則莫如硫化鋅，因此市上所售之夜光漆莫不以硫化鋅製成。所和之銹，爲量極微。目下全世界所產之銹，合計每年不及一英兩，而用以塗於數百萬鐘表之面及其他物件者，祇產量之百分之五，銹力之強，於此可見矣。

發光之物所用之銹，愈少愈妙，因銹力極強，能逐漸毀壞鋅晶之構造，使失其發磷光之力，故化學家現正製造一種物質，能久禦銹之攻擊，同時又放多量之光，已得良好之結果。據目下所得估計，鋅晶之壽命，爲十五年至二十年，銹之壽命則可數百年云。

硫化鋅之用，既日廣一日，因此所佔位置，亦日益重要，其提鍊之法，必更精密，務使純粹清潔，其晶之形狀，亦必整齊。按硫化鋅之晶，作狹長六角形，如用顯微鏡窺之，下墊以銹，則見其形稍有參差，四週有光環一圈，已塗硫化鋅之物，愈少受光，則

硫化鋅之壽命愈長，以其品已受銹之猛烈攻擊，再受光之壓迫，極易崩解也。強烈之日光，能毀害硫化鋅，而在海邊為尤甚，因海邊多臭養氣，空氣中之過激紫光，因之更烈，硫化鋅遇之，受害更深，故造夜光漆者，對於包用年限，祇保其普通壽命之半，即十年是也。

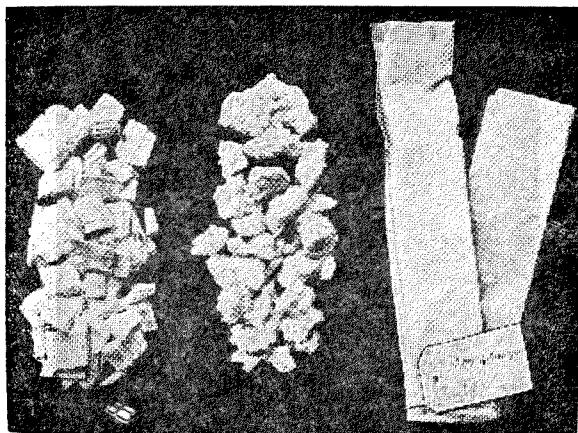
又夜光漆之壽命及光輝，因應用方法而各異。先以少許硫化鋅置小碗中，更加以純潔之膠質，輕輕調和之。硫化鋅之品切不可壓碎，然後以小刷之尖，蘸而置於物件之面，諸滴並列，至全面滿佈而止。如用刷塗於物面，則硫化鋅之品受損，壽命及光輝均因之減少矣。世間人造之物，以由銹造成之夜光漆為最細巧，感受性亦以該物為最銳敏也。

木製之紡織物

木材係纖維質組合而成，其組合之要素為細胞體，實與棉花無甚區別。十餘年

前，德人已能將木材製作炸藥棉花之用，且有用以製造假絲者。大戰時各國皆缺乏棉花，於是木製紡織物乃得其用，製法亦日益進步，此篇所述，即耶魯大學農業學教授雷考特氏 (Samuel I. Record) 對於木製紡織物所言之大略也。

製造紡織物之木材以松檜為最普通，其大略製



(一) 木製之紙

(二) 去膠質之纖維

(三) 木片

法，須先將木料去皮，劈成小片，然後以特製酸化或鹼化液質，將木片中所含之膠質盡行溶去，而無損其細胞體之組織，於是木片乃悉分解為纖維，質狀柔軟若棉。木料之纖維甚短，其長度在英寸四分之一與十分之一間，平均約長英寸八分之一，故欲其直接紡為紗線，一觸即斷，其勢有所不能，必須先將此種纖維塊製成薄紙，復將此種薄紙切成細長之狹條形，再紡為紗線，以織各種物品。

各種木製紙片之韌力與禦溼之抵抗力大不相同，尋常印新聞之紙質脆易裂，其製法即藉磨石之力，將木料磨成粉狀，以為之者也。製強韌之紙片，則非藉酸化或鹼化之力不可，所謂一種克辣夫脫 (Kraft) 紙者，乃由棕色之木質纖維塊製成，韌力極強，(畧似吾國之皮紙) 可作包纏之用。紡織之紙，即係此種紙之最薄者，其切成細條之闊狹，視所紡紗線之粗細而定，約自十六分之一英寸至半英寸間，惟欲此種紗線潔白如絲，則須以漂白之纖維塊為之，然韌力減矣。

完全以紙條織成之紗線，多粗硬而光滑，以之織布製衣，極易破裂，現尚不十分

合宜，故有時須參以棉花或苧麻等類之他種纖維四分之一，或不易被水浸透之品，方可製作被褥、檯毯、靴鞋裏面、綳帶等各種用品。對於此種木製之紡織業，德人非常樂觀，謂將來或可與棉紗業相匹敵云。

耐火之織物

衣服上塗耐火之藥，洗濯數次即漸落，或耐火藥中含有鹽分，則衣服常有潮濕之弊，故終不適於實用。近有人發明一種新耐火法，能除種種之缺點。其法先將絲浸於錫酸液中，取出曝乾，以之織成布類，雖經五十次之洗濯，耐火力仍未消失，且於絲之顏色光澤質料，毫無改變，誠最適用之品也。

馬肉製絲之發明

德人對於人工絲原料，在大戰前已竭力考求，近巴黎自然雜誌 (La Nature)

載德國一科學家已發明以牛馬肌肉製絲之方法，蓋牛馬往往有猝然倒斃，或因病而宰殺者，此種牛馬之肌肉，必不能充作食品，用爲人工絲之原料，價值固甚廉也。

製造方法，先將死肉浸於一種流質中，使其固結肌肉纖維之物質溶解，其纖維即成爲短且寬軟之細絲。乃復以第二種之流質浸之，此種流質之作用，頗與槲皮酸(Jannin)相似，能使肌肉纖維質增其韌力，質狀類似蠶絲。待最後之手續畢後，此種纖維平均有五生的米達之長，與野蠶絲無甚區別，其粗度可以用手摸覺之，(極細之絲，放於指間能覺其粗度)功用亦與蠶絲不相上下。據發明者言，將無用之剩餘肌肉轉售於製膠廠，則可收回購買原料成本之一部份云。至其製造所用之幾種流質如何配合，則尙祕而不宣，其紡織方法，亦須俟將來之發表也。

棉花攪和海草之發明

美國顏料貿易雜誌載日本近發明以一種海草之纖維，攙和棉花中之方法，不特昂價之棉花可節省不少，且所製之紡織物，較用純棉花製者爲耐久。此種海草產於日本海濱，產額極豐，其名曰蘇迦莫（Sugamo），學名爲 *Phyllospadix Scovleri*。色綠而厚，長約十六英尺，闊在八分一英寸至三英尺間，狀類海藻。製法先將此種海草曝乾，煮於灰水中二小時，使其皮寬而易去，然後徐俟其冷，洗於清水中，再與米糠合煮於水中，約半小時，則其莖皮可以去盡，所存者惟纖維而已。此種纖維，狀與棉花相似，故易於混和，可紡各種粗細紗線，聞魚網之以此種紗線結成者，可耐用三四月之久；用以織馬毯地氈等品，亦均合宜。年來棉花價格甚高，獨日本一國每年入口須三萬萬日金，設海草攙和棉花之業再行發達，則棉業上必生一極大影響也。

中國之加里鹽

加里鹽之消費於吾國者，如硝酸加里，鹽化加里，鹽酸加里，青化加里，重鉻酸加里，硫酸加里，沃度加里，溴素加里，硫青化加里等，年約數千噸，內地雖有天然產出地數處，曾以此供實用者，實屬寥寥，其唯一之本源，概係仰給於舶來。溯自歐戰以來，德國加里鹽之輸出，杜絕殆盡，各國患之，皆急急於自給之一途。吾國素負地大物博之美名，設銳意圖之，以求自給，亦非無術，用舉所知，以與國人共商之。吾國沿海各省，海藻密布，用爲沃度及加里鹽原料，實一天然美資，第以沃度之製造，尙未發達，卒致加里鹽之製造，亦與俱湮，誠屬憾事。著者航海經象山，煙臺各地，每見海藻密生，或漂浮水際，其適於沃度之製造，否雖屬疑問，然其可供加里鹽之製造，可斷言也。又浙中甌江流域一帶，沿海漁業者，每於漁暇從事於採集食用海帶紫菜綠苔等物，餘悉放棄，壘積海涯，無人顧問。試利用此無盡藏之天然產物，或製造沃度，以副產物製加里，或單製加里，吾知其必占特殊優越之地位，而享極大之權利也。

其法取海藻灰之濾液，蒸發之，迨析出結晶膜，移於結晶器內，使之結晶，是爲硫酸加里。取出此鹽之母液，再蒸發之，其熱時析出者，爲鈉鹽。挹取之，迨表面復生結晶膜，再如前置結晶器內，使之結晶，是爲鹽化加里。如此反覆數次，至鹽化加里全行析出而止，其最後之母液，即製沃度之原料也。如單製加里鹽，法與前同，此製造加里鹽之一法也。

其他如口外產之天然鹼，及陸產植物之灰分，亦可爲製加里之原料。口外之鹼，著者親赴產地調查，每斤僅需制錢數文。據分析之結果，每百分中，除二三%土質外，餘純爲加里鹽類。試粉碎之，溶於水濾過，蒸發其濾液，即得碳酸加里之結晶，此加里鹽製造之又一法也。

陸產植物如松，山毛榉，檞，榆，柳，蕨，艾等之灰分中，所含之加里鹽（大部分爲碳酸鹽類）當時並非即爲碳酸加里，而存在於生活植物中者，因灰化之際，始由有機物與加里鹽而生成者也。凡由植物所得灰分之量，亦視植物種類不同，而或多

或少因之各異，大約原植物質百鎊中，所得松之灰分爲三·四，山毛櫸之灰分爲五·八，榲之灰分爲一三·五，榆之灰分爲二五·五，柳之灰分爲二八·〇，蕨之灰分爲三六·四，艾之灰分爲九七·〇。又其灰分中所含有碳酸加里之量，亦各不同，大約松爲〇·四，山毛櫸爲一·二七，榲爲一·五，榆爲三·九，柳爲二·八五，蕨爲四·二五，艾爲七三·〇。如上諸陸產植物之灰分和以水，濾過之，所得之濾液，蒸發乾燥，卽爲碳酸加里。但此際並非純粹的碳酸加里也。尙富有機質，而色帶褐，且水分亦甚多，可再熾灼之，除却此等夾雜物後，以水溶解之，取其濾液，蒸發使之晶結，卽爲純粹的碳酸加里。此以陸產植物灰分爲原料，亦製加里鹽類之一法也。

今英法日本諸國，已利用此沃度製造之殘物，爲製加里鹽原料，成績昭著，足以樹加里原料自給之基；其他美則智利硝石之副產物，製加里鹽，德則以 *Stassfurt* 礦以製加里鹽，諸如此類，皆足以自立，惟吾國空負地大物博之名，一切仰給於人。

如其無原料之足以自給，可毋論已，但如上所述口外產之天然鹼，百分中既占九〇%以上之碳酸加里，而沃度製造之母鹵，及陸產植物灰分之浸出液，蒸發之，亦均可得加里鹽若干，其原料果所在皆是也，而反仰給於人，豈非藏粟盈廩而枵腹，疊衣滿箱而號寒者哉。且上三法製出之加里鹽，除由海藻製出者為硫酸加里及鹽化加里外，餘二者均為碳酸加里；細考各種加里鹽，無一不由碳酸加里製出者，故碳酸加里之製造發達，諸種加里鹽類亦必同時而並興也。

蒙古產之天然鹼

欲知國家之文野，當視國民用鹼之多寡以為斷，蓋鹼之一物，為化學工業中重要之用品，化學工業之發達愈盛者，則其鹼類之消費必愈鉅，而鹼類之中，尤以曹達之用量為最大。東西各國之製造曹達，雖有路勃蘭氏與所兒惠氏及電氣分解之三法，皆以食鹽為原料，如我國之天然產品，實所鮮見也。吾國之曹達，如蒙古山

西陝西直隸等諸省，多天然產出，尤以東蒙古爲最富。清季以來，雖已設廠製造，然無專門技師，又乏鉅大資本，故製品之粗陋，出產之稀少，不待言矣。惟其天產品中之曹達，含量頗鉅，大爲外人所注目，若不急爲維持，恐將爲外人所攫取。茲述日人在吾國蒙古所調查之現在經營情勢，及產品成分，以供熱心者參考之資焉。

蒙古之天然鹼，今日已精製輸出者，僅大布蘇及玻璃二處而已。其在大布蘇者，有天惠墾牧城公司，在玻璃（屬達拉罕旗下）者，有大興股分有限公司（俗稱魚城公司），此外曹達產出之地尙多，皆以交通不便，未曾着手採集也。

大布蘇城泡子（蒙古語，謂曹達爲城，謂湖水爲泡子）在四平街之北五百五十里，邊昭之東百二十里，水之面積約六千町步，東西廣十二里，南北長二十里，周圍三十餘里，湖水皆淺，最深處四尺許而已。湖底皆汗泥，每年當十一月時，湖水漸次結冰，至全部凍結後，則冰上發生曹達之結晶。據該地人說，曹達層平均約三寸許厚，採集後數日即復發生，然採集之次數愈多，則曹達層亦漸漸淺薄矣。天惠公

司於宣統三年時，已得此天然曹達之採集權，民國六年約採六十萬斤，由營口長春方面以輸出於國外。冰上之曹達漸少矣。

玻璃城甸子（蒙古語謂沼澤爲甸子）在玻璃山之北，一大凹地也。東南距鄭家屯約六十里，南北長六十里，東西廣十里，各處多瀦池，池水盡含曹達，其曹達發生之情狀與大布蘇略同，惟冰上之結晶較少，故不於此時採集，僅於春秋兩季，將瀦池及其附近所生之曹達採集之而已。蓋地上及瀦池中之水入冬則冰，至翌春始漸漸融解而蒸發，所遺之曹達，乃結晶於池之周圍。又夏期驟雨時，地中之曹達亦因而溶解浮散，至秋時水分發散而曹達殘留，故得於春秋兩季採集之。此地之採集權歸魚城公司所有者已有數年，該公司設有七所製造場，每所職工約五十人，平均每年產品二十五萬斤，合計七所共產一百七十五萬斤，此玻璃城甸子每年產額之狀況也。

今將大布蘇城泡子之曹達採集場及其含量，表示如左。

採集處

無水曹達量%

一湖水冰面發生之曹達

二三·三二

二湖水(比重一·〇三五淡褐色)

一·一七

三湖邊淺灘所生之曹達

一一·〇

四湖邊地面所生之曹達

四·〇

五湖底之泥土

〇·四

六湖水附近地上所生之曹達

三·〇

冰上發生之曹達，含有無水曹達二三·三二% (計結晶曹達六一·九二%)，色白，無泥土之混入，精製之法，祇將芒硝(硫酸曹達)及食鹽以再結晶法除去之，即得。今大布蘇城泡子之湖水面積假定為六千町步，其上發生之曹達結晶一寸，則可得天然曹達一·六七三八〇〇噸，精製之，可得純曹達灰二〇%，則每年曹達之產量，約三三五六〇〇噸，已足供日本化學工業三年之用矣。

天然曹達之分析表

	水中不溶分	水分	無水炭酸曹達	重曹	食鹽	硫酸曹達
一 冰上結晶	一・二九五	五八・二八五	二二・二六〇	一・六八〇	〇・一〇五	一五・五八五
二 淺灘上結晶(濕)	一五・九八〇	二九・三四一	五・六九八	二・一〇〇	四四・九二八	一・九五三
三 同上(乾)	六二・〇三〇	一四・五九八	九・〇一〇	二・三二〇	八・六九八	四・三五四
四 湖邊之土(一尺以下)	八九・七七〇	六・九三四	〇・七九五	〇・四二〇	一・四〇四	〇・六七二
五 同上(二尺以下)	八〇・一〇〇	一六・六〇四	〇・七九五	〇・四二〇	一・六三八	〇・四四二
六 湖底泥土	八三・二一〇	一五・七六一	〇・二六五	〇・二二〇	〇・二五七	〇・二九七
七 湖水附近之表土	九一・三〇〇	四・七九六	一・七二三	一・二六〇	〇・二三四	〇・六八七
八 湖水附近之下土	八五・七一〇	一二・八三七	〇・六六三	〇・四二〇	〇・二三四	〇・一三六
九 製造所廢棄物	二八・四七二	二七・一七七	三六・〇四〇	無	〇・一八七	八・一二四
十 玻璃之製品	一・〇二〇	六〇・九九〇	三七・三一	無	〇・一八七	〇・四三八

十一大布蘇之製品

0.370 三.六二三九.四三

無 一.0七六二七.四九

十二湖水一千畝中

— 11.011

— 七.三九〇七.100

曹達之於化學工業，既有密切之關係，余研究利用東南濱海之曬鹽，以電氣分解之爲曹達與鹽素，冀充化學工業之需要者十有餘載，因事體浩大，不敢倉猝舉辦，今西北各地，發見有如許之曹達，豈非天賜之惠耶。况自歐戰以來，曹達之價格，日益飛漲，國人苟能乘此時機，講求採集精製之法，內足以振興化學工業，又可輸出海外，以擴利權，不亦一舉兩得乎？不然，貨棄於地，坐視外人之攫取，可痛孰甚？願我國有志之士，銳意經營，急圖自立，無負此天產之富可也。

煤油池之自動滅火器

煤油池失火，乃最危險之事，往往既燬一池，復延及附近房屋，損失至巨。因煤油既燃，即非水力所可撲滅，人力於此，毫無用處，唯有聽其燃燒，待其自熄也。於是科

學家乃有思以藥水（碳酸氣的泡沫）代水，為煤油池之保障者。此法言之甚趣，蓋用以滅火之碳酸氣，非預儲於器中，必待油既燃燒，灼及器中之藥水，乃由藥水起化學作用，而後碳酸氣可得而生也。今密特蘭（Michland）之煤油池上，已設有此種新式自動滅火器矣。詳言其構造之法，則此器有二大圓柱，大圓柱之下半部，又分為上下兩層。下層起自柱之極底，約高二尺許，滿儲重碳酸鈉（Bicarbonate of soda）之溶液。其上層實為一罐，與下層完全隔離，中儲硫酸（sulphuric acid）。另有一管，則所以溝通上下層者——起端於上層，而下垂於下層之重碳酸鈉溶液中。

依化學作用，硫酸注入重碳酸鈉溶液中，即得發生碳酸氣之霧沫。故儲硫酸之上層與管連結之處，應有一玻璃片遮管口，俾硫酸不得自由注下。垂臨玻璃片上者，又有一小鐵鏈。鏈柄之鍊，上連一環。環為軟金屬所製，熱至法倫表二百十二度，即自銷鎔。如是則油池火起之後，灼及圓柱，燒此環斷，環斷則鐵鏈下墜，擊於玻片。

玻片亦破，而居於上層之硫酸，即得循管下注於下層之重碳酸鈉溶液中。二液既合，即生碳酸氣，形如霧沫，自圓柱頂端之小口噴出矣。

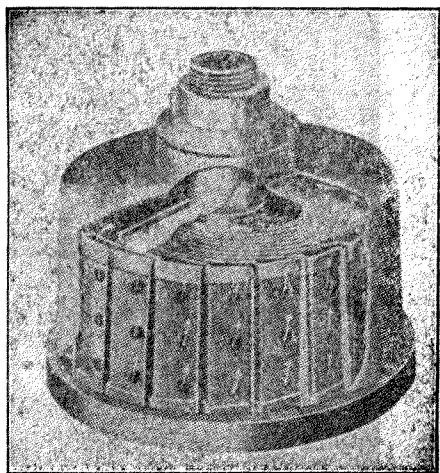
密特蘭所立之自動滅火器，於初建立成時，曾試驗一次，觀其果否效驗。當其試驗之始，油池中火焰初起，即灼及左側自動滅火器，而碳酸沫則四處噴射。統計火起迄滅，不過二分鐘耳。

自動滅火器奇妙之處，即在能自動的噴射碳酸沫，初不須人一舉手之勞。而尤奇妙之處，則在其自動的噴射之時，適在火初起。油池旁建有此器，可不必以人看守矣。

乳油分離器

乳油市價昂貴，業乳者每將牛乳中乳油提取分售，以求善價。新近所出之乳油分離器，對於提取乳油手續，可稱最爲靈便。器（觀圖）爲尖圓形，內排列平圓板多

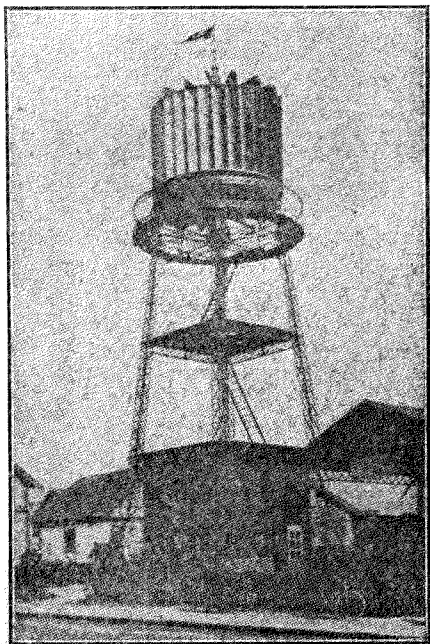
片，合成一圈，每板相離僅八分之一英寸，器裝有軸，每分鐘可施以九千週至一萬五千週之轉動，當牛乳自器頂流入時，器轉動甚速，所有牛乳中分子，因具有離心力，均流達平圓板之極邊，隨器捷轉。但乳油分子在牛油中質量較輕，質量輕者其受轉動之離心力必較少，故在器內之乳油分子，向外轉動之勢甚緩，與牛乳之全部遂完全分離，自行向左方（視圖）之口流出；而無乳油之乳，則受離心力較多，轉動勢急，向右方之口流出，於是乳油分離之工作成矣。



器離分油乳

新式風車

近來歐洲各國，均有缺乏燃料之虞，是以一般發明家，多移其注意於熱力之目光，轉而研究利用他項原動力之機器。若新式之法國風車，即其效用之最著者也。



法國之新式風車

此種風車爲直立形，其便利有六：（一）任何方向之風皆可接受，使機車轉動甚速。（二）車動時無大聲發出，不致使附近居民生厭。（三）不必轉動輪葉以對風之方向，故時間甚爲經濟。（四）當大風時，車身決無損壞之危險。（五）其力可五倍於尋常風車。（六）開車時無推動之費用。據發明者云，此種風車，自半匹馬力至一百匹馬力大小，均可構造。設將其接連於發電機上，即可發生電力以濟種種需用。且屢經實驗，在任何氣候，一年中不能施用風車時，僅數日而已。由此可知將來風車之用必甚廣大也。

指明摩托車速度之光線

駕駛摩托車者，每在通衢中任意疾馳，以致途上行人，被車輪碾傷或斃命者，日有所聞。雖市上崗警，亦莫緣預先令其緩行。及至面前，則已肇禍。蓋車行速率，自遠處望之，殊不易定其緩急也。

美人查理士

古爾 (Charles

Gore) 者，新發

明一種速度標

明器。器裝於車

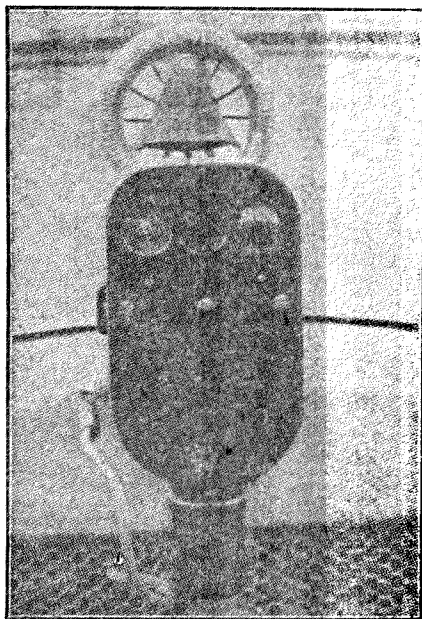
之前方，外層圍

以金屬質製之

箱。箱上鑿有大

圓洞三 (如圖)

能發白綠紅三種顏色光線。器與車之前輪，則連以一適用電線。當車行駛時，以車輪轉動生電之關係，箱上之一洞，即能有白光自行發出。如車駛至城市交界，須照章緩行之處，箱上之第二洞，即有綠光射出，以示車已按照城市規定之速度而行。



指示自動車速度之白綠紅三色燈

如車行過速，則箱上之第三洞卽有紅光閃射，遠近之人皆能一望而知其違章。雖駕車者僅於數分鐘後，卽回復緩行之速度，紅光亦能繼續射出，不需證人，可使駕車者無所逃罪。如是則不特行人可以少遇危險，卽御者有時因受傷者之神經錯亂，或他車行駛太速之故，以致肇禍者，在法庭中亦有確實證據可查，亦得以宣告無罪，是實各方面均有利益也。

複式打氣筒

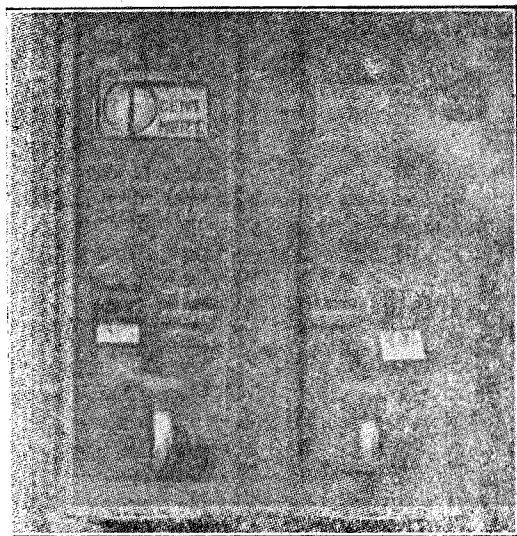
自各種車輪，因欲保車身之穩固，而應用打氣橡皮圈以來，打氣筒之構造，亦隨之日益進步。蓋大號車輪，其容積甚廣，施用小打氣筒，殊費時間，必用較大之打氣筒，方能將車輪空氣灌足。然按氣壓上原理，氣壓力之大小，必與其所受氣壓之面積多寡爲正比。是以設打氣筒之直徑過大，則其活塞面積必因之增大，活塞增大，則下壓時空氣反壓力亦必甚高，而非人力所能勝任矣。所謂複式打氣筒者，卽藉

減少壓力之原理，將打氣筒分作數部，使輪圈內反壓力不能全及於人力下壓之活塞也。

複式打氣筒，大都具有大小圓筒二，間亦有三圓筒者，大圓筒之直徑爲一英寸半，小圓筒之直徑爲八分之七英寸。二筒多並立。當大圓筒之活塞下壓時，多量之空氣，即由筒底橫穿，壓入小筒，復由小筒壓入輪圈。小筒對於空氣之反壓力，以其活塞面積不大，故受壓力少，而影響於大圓筒活塞之壓力亦微。三圓筒之複式打氣筒，其理亦與上同。空氣先由直徑一英寸又四分之三之圓筒，壓入直徑一英寸又四分之一之圓筒；復由此圓筒之頂，經直徑四分之三英寸之小圓筒壓入輪圈。施用複式打氣筒之利益，即打氣時用力少而灌入之氣多。大約上述之三聯複式打氣筒，以同等之力，每一擊可比直徑一英寸又四分之一之單式打氣筒，多五倍之空氣；雙聯複式者則可二倍之云。

發售郵票之自動櫃

歐美各大都市，郵便事業，均甚發達，各街市均設有郵筒，極便寄遞。惟尙有一缺點，則購買郵票之困難是也。蓋常人多未攜帶郵票，欲寄一信時，非赴就近郵局親自購買不可。現加拿大韜命多市 (Toronto) 已設法解決此種困難。其法在各街郵筒上，



自 動 發 售 郵 票 櫃

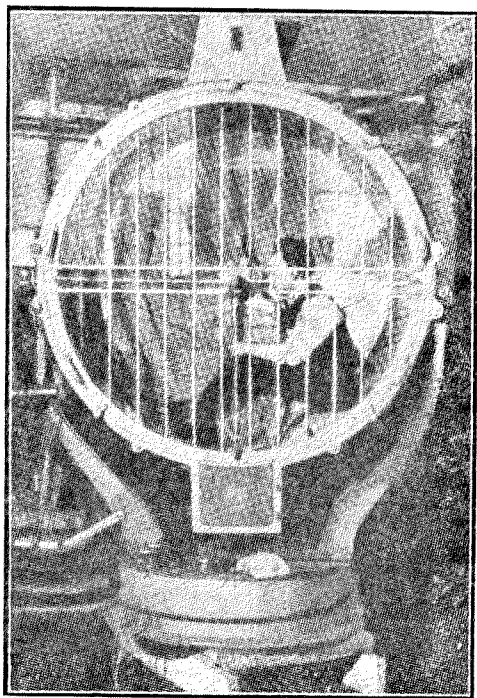
設一自動售票櫃，一納銅幣於左方小孔中，則下端即有一分郵票自出。納兩銅幣於右方小孔中，則有二分郵票自出。寄信人可以自由購取，隨時粘於信面。所尤便者，則裝設此種售票櫃，可以不必由郵局出資，大多皆由商家設置。因櫃之上部可張帖商業廣告，途中行人，多能望見。在夜間廣告牌又可用電光照明，吸引行人之觀感，其効力較尋常牆頭廣告爲大。故商家多樂於出資設置。此舉既不增加郵局之支出，又可使寄信人獲無窮便利，誠善法也！

光熱足能熔鉛之探照燈

日光中度爲二七〇〇〇〇燭光，平常探照燈亦有五四〇〇〇〇燭光，此在三十年前，已爲人類所能發之最強烈之光矣；而近日之思不烈探照燈(sperry search light)，則竟達一·二八〇〇〇〇〇〇〇〇支燭光，幾與日光之本體相同；人類能力之進步，寧不可驚哉！

此巨大探

照燈之返射
鏡，爲一大至
六十英寸之
凹鏡；（拋物
線鏡參看插
圖）光線返
射出者俱作
平行，其佔地
之廣，大於地



球全體。如將此探照燈高懸於天空，距地之遠近適當，必可代太陽行使其職務；其光熱之強，足可以於距中心十二尺遠之處，熔化鉛質；即在數十碼外，尙可燃雪茄

燈 照 探 烈 不 思

烟捲也。

發明此探照燈者，爲亥爾墨思不烈 (Elmer A. Sperry)。燈之構造，仍以炭針爲發光體；陽極炭針能自動的移近陰極炭針之尖，保持其適當之距離。炭針燃燒時發熱甚大，故另以機械吹風，減其熱度。

日光竈

美國華盛頓之司密司生實驗室 (Smithsonian Institution) 一科學家發明一法，能以鏡返射日光聚於一點，即借其熱烹製飲食。此即華盛頓人所謂「日光竈」(solar cooker) 是也。

日光竈之製法，爲一半規形之鐵管，中敷鏡片，此蓋用以收攝日光使聚於一點者也。半規形鐵管之端，連有金屬製之小管，日光即聚於其上。小管內經流火油，無時或絕。火油受熱而沸，乃流去經過一小箱，復還歸於小管，如是循環不絕。(油之

小管來者，皆爲沸油，其熱實無異於熾炭。又小箱之內，卽有一釜，沸油經過之時，釜因之而熱，烹調之事，卽於此時行之。此日光竈構造之概也。若問沸油何以不燃，則以小管中本爲真空故，且因是真空，而油量亦可屢用而不減，所費者，僅不需錢置之日光耳。

水中攝影燈

當此次大戰德軍攻入法境時，曾將法人之煤礦毀壞大半。礦井滿貯積水。自休戰後，法人苦於煤斤之缺乏，急欲將此種煤礦修復，排去礦井積水，重行開採，然不知其礦壁之損壞何若，而將漏穴預爲杜塞。勢必至一方將水排出，一方仍行流入。故現在一般礦師，已利用水底攝影燈，縋入礦井，先將四壁攝影，再定修理之法焉。

水中攝影，必須有穿透力極強之光線始可。若用尋常光線，則雖在空間照耀能同白晝，一入水中，亦爲力極微，不適用於攝影。按日光之所以利於攝影者，因日光

中含有目力所不能見之猛烈紫色線，最易引起化學作用也。此種光線對於尋常玻璃，不易透射；惟對於完全以石英製成之玻璃，則穿透力殊強。法國修煤礦用之水底攝影燈，即按上述之理造成。全燈以鋼質製之，分上中下三層，四面均嵌以石英製之玻璃。上下兩層，各具不透水之燈室四，室內各燃弧光水銀電燈。（此燈爲 Peter Cooper Hewitt 所發明，其光即猛烈之紫色，望之若慘綠色。）自礦井上通以極大電流，即能發射三千枝燭光。中層亦置同樣之燈四，能發三萬六千枝燭光。故礦井之四壁，均秋毫無現，攝影者可衣入水衣，在水中將漏穴殘缺，悉行攝得也。

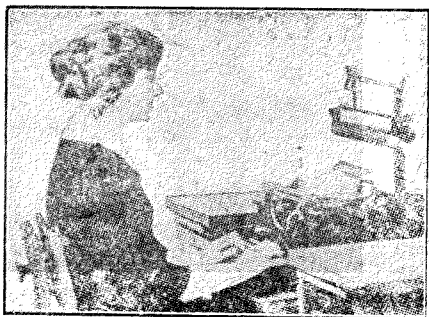
最新之打字機

普通打字機打字時，必將草稿置於左方，打字生須閱看一行，然後打成一行，不特費時甚多，且打字生之首旋轉不息，亦足敵精神而耗目力。近有美人細爾氏

(Robert M. Searle) 者，發明一種新式打字機，如圖所示：其打字盤後方，裝有一架，將所欲打之原稿，高張架上，其位置適與打字人之目相對。架上有一旋轉之軸，每打畢一行，軸即旋轉，呈露次行於眼前。軸上裝有放大鏡及小燈，稿上之字，既經放大，又有燈光照示，故打字人閱視極不費力。不必將首回轉閱看，故省時亦甚多。於打字人實獲無限之便利，誠有用之發明也。

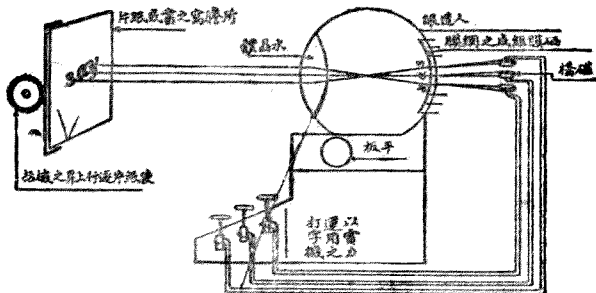
自動打字機之新發明

頃者美國科學家，發明一理想之打字機，此機具有一眼，能自視書中之文字，而

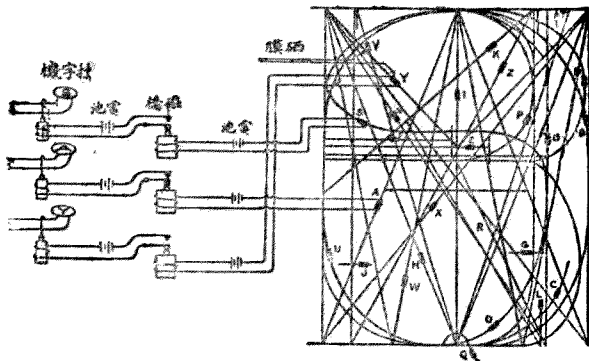


照樣膽出之。故使用時，但任其自動，而無須人力。此機之在今日，雖尙屬理想，而未經實驗，然論其事，則未有不咄咄稱怪者也。

發明此不可思議之理想打字機者，爲弗羅浮爾 (J. B. Flower)，其人爲勃洛克林 (Brooklyn) 之電氣工程師，著述宏富。此新器之要點，在一人造之眼。此眼置於打字機上面之平板上，機之前面，則懸掛所膽錄之文字。令眼珠與文中所膽錄之某行對準，眼能以等速度左右移動，以逐次閱過行中之字母云。此人造眼之構造，不問而知其爲複雜矣。眼之內部，與真眼無異，前有水晶體，後有網膜，網膜爲數多之硒膜 (Selenium cell) 或譯礮杯，於有光時阻電力極弱，而在黑暗中則較爲強。組合而成。使用時，將所膽寫之原文，就與人造眼在適當之距離處張掛之，務使紙片與人造眼內之網膜相平行，俾焦點在網膜之前，而成倒像於網膜上。此網膜上硒膜之排列，實爲此機之要點。今試以二十六字母相重疊，則每一字母，必有一點或數點，不與他字母相重複。今於此特殊之點，置一硒膜，硒膜之兩端，



造構部內之機字打動自 (圖一第)



法列排之膜磁 (圖二第)

接以電綫，與打字機上此字母之鍵相通，此即自動打字機之所由成也。

使用此機之前，先取謄錄之原文，懸於機前之架上，務與眼內之網膜相平行。此架能自下而上，徐徐升高，故第一行畢時，則第二行即可與眼珠對準。今欲說明其機括之運用，請假所打之字爲 SAY（閱第一圖）。最初時，紙上之 S，與眼珠相對，於是此 S 一字，自水晶體折光，而成像於網膜之上。網膜上既現一 S 之影，則標記 S 之硒膜，必爲所蔽而黑暗。此硒膜之兩端，本有電綫相接（閱第二圖），與磁橋相通。當網膜上無像時，硒膜之阻電力弱，故電流通過，而使磁橋上之鐵片相接。合此時硒膜爲黑影所蔽，因之頓增其阻電力，而使電流閉塞。磁橋上之鐵片，因而分離，遂使 S 字之鍵，突然跳動，而印 S 於紙上。此時打字機上之平板，漸漸移動，復使 A 字成像於網膜上，於是標記 A 字之硒膜，因被黑影所蔽，阻隔與 A 字鍵相通之電流，而復印 A 於紙上。次則復以同法，打 Y 於紙上。而 SAY 一字成矣。一字既畢，遇空格時，又有一種機械之裝置，可使機內之桿，自行轉動，而留出一空地云。又

當一行已畢，則機上平板，亦能自移其位，使與第二行之首字母相對。其他如紙片之嵌入抽出，或他種情形，亦皆以機械爲之，而不賴人力。

上文所述，此機主要之點，在因英文中二十六字母相疊置時，每一字母，皆有特殊之點，不至與他字相複。閱者苟取平常打字機中之字母，一一疊印紙上，以試驗之，則必以此言爲誣。然此則亦不足奇，蓋苟使打字機上之字母，皆放大五十倍，使每字母達三吋見方，然後一一疊置之，如第二圖之狀，則每字無不有特殊之點，而不相重複。故但使人造眼之網膜，面積較大，則決無困難之點也。

輕便無線電話機

美人福賚思氏，最近發明一種輕便之小無線電話機，各處均可裝設，且人人皆能使用，無稍困難。此種電話機，裝置於橫十四吋縱十六吋之板上。全體之重量，不及五十磅。其通話之距離，約自十哩至二十哩之遠。其尤爲便利者，則其所用之動

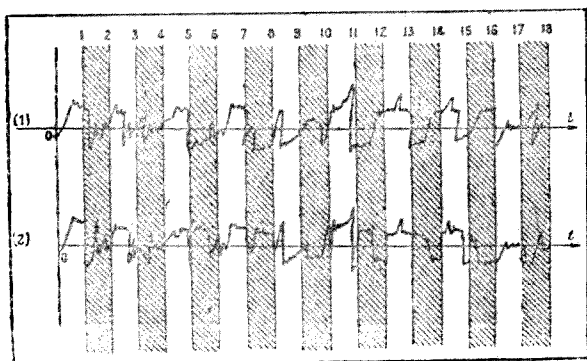
力，可以普通之交流電氣代強力之直流電氣一點，故可與電話之 *connector* 聯結使用亦較爲自由。且其裝置，並無若何祕密。押發音機底部之鈕 (*button*) 時，卽感及送話機之開閉器 (*switch*)。備此裝置，則人人皆可通話，不必如普通電話，一一須待交換局之接線。福氏曾在溫却斯德與紐約之間，實行試驗，其結果頗稱滿足。

祕密電話

在近代生活上，電話之應用，與鐵路同其重要。大都會商業繁盛之地，電話之效用，較電報尤大。惟電話有一事不及電報，卽不能保守祕密是也。電話接線，偶然錯誤，則重要消息，每易漏洩於外人。且凡一切商業上之緊要消息，政治上之機密談話，以及私人祕事，苟由電話傳達，則電話接線人，皆易詳細聆得之。故電話之用雖大，而洩漏祕密亦最甚。自電話通行以後，各國科學家皆思設法補救其缺點。然因

電話之傳達，僅恃電流之力；而此電流，無論何線皆可接受之；故欲保守秘密，其法甚難。至最近法國工程隊軍官巴爾生氏 (Captain Poisson) 始發明電話保守秘密之方法，其重要可知矣。

尋常電話之傳聲，乃因聲浪震動，傳達磁力線之故。其震動之高者為山 (crest) 低者為谷 (trough)。故聲浪山谷不清晰或倒亂時，則聲音即不易辨出。巴爾生氏即本此理以發明秘密電話。其法於電流未發出時，使其聲浪高低倒亂。如圖中假定聲浪輸送時，分為十八節，上格 (1)



表示尋常電話中聲浪輸送之狀。今將此種聲浪，每隔一節倒轉其高底，則如下格(2)之所示：在0至1，2至3，4至5，……之間，聲浪仍無變易。惟在1至2，3至4，5至6，……之間，則聲浪高低與上格全然相反。山變爲谷，而谷變爲山。故聲浪在中途輸送之際，全然不能聆悉。至送達受話器後，則以同一之機械，更使聲浪倒轉，如是則仍返原狀，聽者可以明白辨知矣。倒轉所隔節數愈短，則消息愈不易漏洩。苟每秒所發聲浪，分爲一百節，而相互倒轉之，則中途已不能辨晰。若一秒分四百節，則舍發話人與受話人外，將無人能辨之矣。

至於用何方法，能於聲浪發送以前，使其倒轉，又於聲浪接收以後，使其復原，則全屬電機上之裝置。其說明較爲複雜。發明人現尚守秘密，未經宣布。此種秘密電話，在法境戰時，已試用多次，成績極佳。計自巴黎至鮑多間，相距六百十五公里，試用此種電話，不特中途絕不能漏洩，且受話人亦極易於辨聽也。

此項發明，尚有一疑問，蓋若其機械構造法公布後，別人仍可如法製成一種受

話機，以接受秘密消息。如是則所謂秘密，亦仍與不秘密等。然據巴爾生氏報告，謂此種弊病，彼已發明防止之法，故可不為別人所竊聽。惟其方法若何，則尙未宣布也。

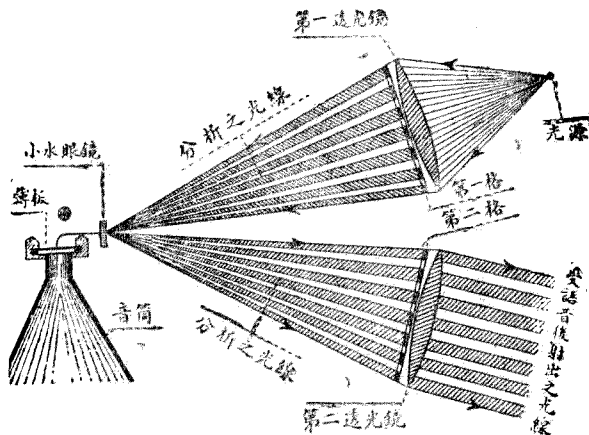
利用光線之電話

無線電信一語，其通常之義意極狹，大都用於馬可尼 (Marconi) 氏所發明之電機上。然在愛茲 (Hehn) 氏未發明電浪以前，已有一種特別無線通信之法，即借光線以通消息，如海船上之光學號誌是也。因無線電信之進步，於是有無線電話之發明。此次歐洲戰爭，開始實行，已著功效。其將來之希望，正未可限量。然別有所謂利用光線之電話，已先於此而發明矣。

當西曆一八八〇年，有克郎姆貝爾 (Granme Bell) 氏，嘗借光線之力，傳達其語言於二百米遠以外。此事知者甚少。蓋克氏尙未能將其所發明之件，歸於完

善，便有實用上之價值，故不為世人所注意。邇經倫敦王家理科大學物理教授郎肯(A. O. Rankine)氏加以研究，由是所有缺點，已得圓滿之結果。下述機件，竟能於數啓羅米達以外，互相接談。茲先將此機之限制及其優點，說明如左：

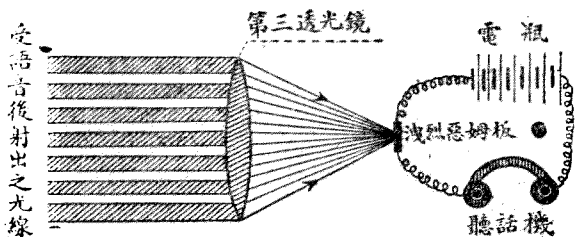
光由直線傳達，如用之於電話，則發話之處與接話之處，其間不得有障礙物；而兩地距離，亦不得超過五十啓羅米達。因



機 話 發 (圖 一 第)

距離過遠，其地面之曲度，必生妨礙故也。然如將發話處或接話處之位置提高，此種妨礙，即可消滅。至於通常之無線電話，則不受其限制，反是而光之傳達，僅限制於一直線，誠為憾事。但限制之中，轉有優點，蓋接談時，可使光線直達於所欲至之方向。因之此機能守秘密，不似通常無線電話，易於漏洩。如有海船兩艘，各裝設此種機件，彼此交談，雖他艘亦裝設之，仍不能從中竊聽。若通常無線電話，既非直達，自不免屬耳之虞，是其缺點之最大者，戰爭時尤非所宜也。

光之所以能傳話者，全賴乎一種元素名曰



機 話 接 (圖 二 第)

洩烈惡姆 (Valerium) 卽晒) 者之特性而使然也。此元素在光中之傳電力較在暗中爲強。今假設一電路內有電瓶數副，電話機一具，而洩烈惡姆介於二者之間，洩烈惡姆受光之打擊，其電路卽能任電流通過。電流通過之多寡，以洩烈惡姆所受光線之大小爲比例。而光線之大小，如能令其以說話聲音之高低爲比例，則電話機件，顫動如律，遂回復其原音矣。博士富列得爾貝 (Dr. Fournier Villot) 氏邇來製造之洩烈惡姆板，頗能達此目的焉。

由上說觀之，是欲以光傳話必先能以聲之高低，變更光之大小，而後可達其目的。自克郎姆貝爾氏以來，對於此點固已多所發明，但均不若邱肯氏於一九一六年所發明之機件，尤爲巧妙。今詳述其作用如下：

假令吾人向留聲器之音筒內發言，則音筒中之薄板，卽爲說話聲音所顫動。在尋常時，此顫動卽由一橫桿傳於一針，今若用小水銀鏡一，以代此針，(第一圖)其顫動遂傳於是鏡矣。

設有日光或強烈電光，射於圖中之第一透光鏡，於是由此透光鏡，聚入小鏡，復由此小鏡，射至第二透光鏡，第二鏡之焦點，與小鏡之焦點相混合，因之第二鏡所吐出之光線，均成平行。

當光之將到小鏡也，先經過第一格，其明暗部分，各各相間，亦各各相等。經過以後，遂分析爲若干光線。此分析之光線，射於小鏡，再由小鏡反射而入第二格。兩格構造相同，於是視小鏡之位置，角度如何，以定光線射入第二格之多寡焉。

如小鏡所處地位，能使分析之光，悉行穿過第二格，則光之全部，無不傳達。其或地位稍異，而分析之光，適射於黑暗部分，斯其光線毫不能通過；又或小鏡地位，介乎上述二者之間，此時光線之通過，或多或少。

夫小鏡之地位，以說話聲音在留聲器音筒內之顫動率爲比例，前既言之。而穿過第二格及由第二透光鏡射出之光，其量之多寡，卽以說話聲音之顫動率爲比例矣。此正吾人所欲達之目的也。

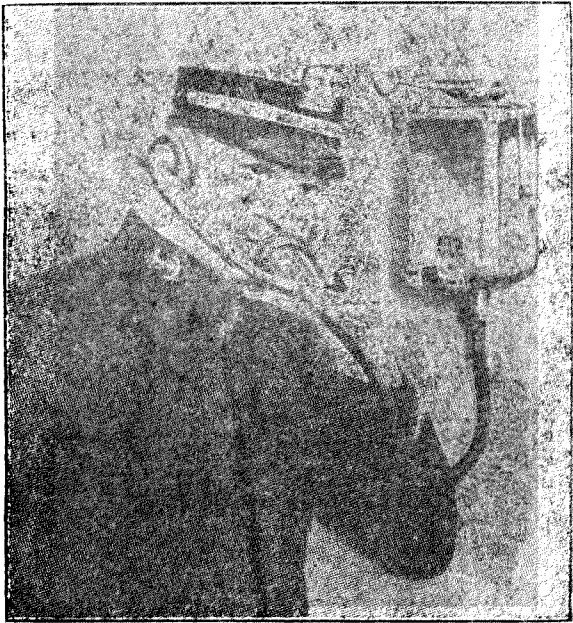
第一透光鏡吐出之光，由發話處以達接話處所設之第三透光鏡，再由第三透光鏡聚射於洩烈惡姆板。此板因受光之打擊，即任電流通過，電流通過之多寡，以光之大小爲比例。如前所述，於是說話聲音，遂復發於電話機矣。

以上所述各種顯象，試從而下一結論，蓋吾人向留聲器之音筒內發言，則音筒內機件顫動，而小鏡之顫動亦隨之。小鏡射出光線之多寡，以小鏡之顫動率爲比例。而接話處之洩烈惡姆板，以受光之影響，遂任電流通過聽話機。此時電流施其效用於聽話機之薄板上，於是原來之發話聲音，即復生而傳入接話者之耳矣。此機所傳之聲音，較尋常電話，倍爲清晰。接話者可就其聲音，而立辨爲出自何人，無勞彼此詢問之煩。惟音之清濁，視光之明暗爲轉移，故日光其最良者也。

如欲同時向兩處交談，須備發話機及接話機各二部，至此處與彼一處交談，則但設發話機及接話機各一部。邇來試行此法者，已常達於數啓羅米達以外，他日必能推而廣之也。

杜絕喧聲之電話機

電話之應用，日益推廣，惟尚有一缺點，即在喧擾之地，不能通話是也。此在尋常處所，猶可設法。若在飛機上或汽輪之司機室內，裝設電話，則汽機之喧



新式之電話聽筒

聲，實無法避去。此時欲辨聽電話中之聲浪，至不易。美國舊金山麥那華克司公司之工程師柏里特漢氏(Edwin S. Priddan)與建生氏(Peter L. Jensen)發明一種聽筒，始能免喧聲之阻止聲浪。此種聽筒上之振動板，非如舊式之爲鐵製，而係用線捲繞而成者。當喧聲自外傳入時，在捲繞之震動板上，與在電流他端之傳話板上，同時震動，因之使其震動抵消，使電話中聲音不受阻礙云。其原理可假鼓以說明之，假如兩面同式之鼓，今於其兩面，同時以同一之重力在同一之地位敲擊之，則其兩面之震動，相互抵消。兩面之敲擊，雖如何沉重，亦等於不聞。此時若另取一小槌，在一面上微擊之，其聲音亦甚清晰可辨。新式電話聽筒所以能免除外來之喧聲，理亦與此相同也。

用無線電傳達音樂及新聞

自無線電發明後，交通事業，獲大進步。科學家猶以爲未足，必使日常生活，皆能

利用無線電以獲改善而後可。美國 Bureau of Standards 發明一種特別受音器，名曰 *paraphone*。其外表與蓄音器相似。裝有一匣，極便攜帶；無論何地，均可放置。此器能接受中央無線電發音機所發之聲浪，而擴大之，使其聲自喇叭中傳出，以布於全室。因有此種發明，故將來可有許多之新用途。例如晚間八時半，為人民音樂跳舞之時間，此後可由中央無線電局於此時自無線電傳出音樂，則跳舞之家，但將受音器開動，音樂立時大作，跳舞者可以應聲而舞，不必更雇音樂班矣。又於晨間由中央無線電局將是日所得新聞，發出報告，則家家僅須開動受音機，即可親聆新聞，且可於早餐時且食且聽之，較諸披閱報章便利多矣。

此種受音器，行用極便，雖無機器智識者，亦可應用自如。此器接受音浪，能達十五哩之廣，故在一都市中用之極便。又其電浪之長度係有一定，可不至與別種商電混淆。現在 Bureau of Standards 正在試驗，大都會中利用此種受音器以傳布新聞及音樂，殆不久即可實現也。

單線電話之新發明

吾人今日所藉以通信之電話，其居間物乃一連接發音器與聽音筒之長綫也。設所用者而爲合線（俗名單線）乎，則吾儕當通信之時，他家之欲用者，必須徐俟其終止。設所用者而爲遠線（俗名雙線）乎，則當該線行使極忙之際，吾儕亦不得不靜候。蓋一線同時祇能通一處之信，此則電話之限制也。然今則此限制已被喬治斯葵亞君（Major George O. Squire）所破除矣。喬治斯葵亞者，合衆國陸軍部信號司之副官也。該部嘗令本部試驗房（陸軍部試驗房在美京賓雪維亞林蔭路）用電話單線，與本部地在七哩外之旗幟司通信，歷試數閱月之久，知不特一線同時能通多處之信。且當該線行用時，又可兼傳電報，與所遞之電話毫不相關礙。是不得謂非喬治斯葵亞君發明之功，而君乃謙退未遑，謂電話乃市上極通用之物，渠不過約畧變通之，俾更合於用，且所變者亦至無足奇。初意謂前人必

嘗見及之，迨訪諸專賣註冊局而無有，始知前人特留此巨利以待後人，而渠乃幸獲之耳。

今試以簡單之普通語，舉此項新制度而一解釋之。凡平常無線電之信息，無論爲電報或電話，當其閃射於空氣之中，即發生一種以太浪，此與投石於池，而池中起有波浪，其理正同。所謂以太浪者，在空中起一球形，愈展愈廣，厥後遂爲接電臺上面之電線所接觸。於是被導向下，及於接信器，是即電報或電話機起有響聲之際也。

喬治斯葵亞君所專利之新法，實係無線制度之有線者，名曰無線電話，殊欠允當。其所用之線，乃藉以導以太浪向前直行，如徑線狀，而不令其如無線電報之作球形。至電話之以太浪，直即吾人之言語也。惟以太浪非從線內穿過，如水管之載水，而實從包圍於線外之以太皮 (a skin of ether) 內穿過，用能各就其所欲達之方向。而此項單線制度，所以能同時通多數之信息者，亦即以此也。由是以觀，

則單線電話之造法，祇須用一平常無線電話機，而又以電話線一根酌量連繫之可矣。是其爲法，固極簡易，而同時究能通若干信息，則尙在考查中。

自此法一行，而使用電話者，雖距離甚遠，而儘可同時傳遞，無待於增線。且本地所有之電線，祇須以無線電話機連繫之，則悉變爲遠線電話矣。是其法甚易，其利至溥，且喬治斯葵亞君業已將其專賣權公諸全國。君發明茲法時，凡費公家之光陰一年，用公款一萬五千元。君決計謂此項之發明，在本身並無應得之特別利益云。

新發明之懷中攜帶無線電機

歐戰以還，各種軍用輕便無線電機之發明，不勝僂指。此等無線電機，玲瓏巧小，可以藏之懷袖之中，而近處無線電站所發之電文，尤能收接無遺。若用金屬之杖，插入潮溼之地中，以接電流，能接送至數英里外之電信。苟更以吸電之觸角，藏之

洋傘之中，用以吸收空際來往之無線電浪，則所收電信，尙能較遠。此等輕便無線電機，在歐洲市場出售，已及數年矣。

雖然，造此等輕便之無線接電機，固屬非難，然欲造一輕便之無線發電機，則實至難之問題也。良以吾人苟欲發電至數碼以外，其所費之電量，已非常之巨。一爲比例，則吾人苟欲發電至一二里以外，其所需攜帶之電池，當使吾人力不勝任。雖然，人定勝天，今則此等小發電機之能發電至數百尺以外者，業已應時勢之需要而出矣。

發明此機者，爲紐約貝靈吉考克司博士（H. Barringer Cox）。博士所發明之電機，可藏之司機者之衣中，無虞被察。傍有鐵杖，卽所以插入地中者。苟此杖不便應用，則可以鐵絲自褲管中通至足跟。收發二機，可裝一帶之上。故苟二人攜此同樣之電機，則能遙相晤談，不使人知云。

實驗之後，此機之功效大著。其次用一震動器，接五乾電池，通之摩史氏之自動

拍電器上，然後發出電信，竟能傳至極遠。更以發電機接之水管之上，一若平常之空際吸電觸角然，則傳電愈遠，若舉高接電機，則所接電信，亦較清晰云。

考克司博士之電機，其拍電機爲特製。此機之製法及用法，博士均暫守祕密。除此之外，則全機與其他科學家所發明者，亦無甚相差。此機現尙在力求改良，衆信不久此『行動之無線電站』行將普遍應用云。

