

渝 工

no. 1-no. 5

渝

工

1948 年第 1-5 期



創刊號

中華民國三十七年二月二十日出版

經濟部重慶工業試驗所

地址：重慶上南區馬路一四九號附六號

創刊號目錄

- 一、發刊詞
- 二、重慶工業試驗所的使命 彭光欽
- 三、今日的氫化學 賴華明
- 四、超音波學——科學研究的新領域 江士昂譯
- 五、消息

發刊詞

重慶工業試驗所有八個試驗室，五個實驗工廠。行政部份在重慶；試驗室和實驗工廠設於磐溪和北碚兩地。全部職員二百餘人，工人三百餘人，除行政及事務人員外，大部份的人員都從事於科學技術的研究和試驗工作。

爲了報導這些工作人員工作方面和生活方面的種種活動，使本所各單位間與工作人員間互通生氣，增加了解；加強聯繫，藉以提高工作效率，加速完成所負使命；並使本所與其他學術技術機關以及社會各方面取得學術上、技

術上、事業上的聯繫，籍資共同努力，分工合作，以促進中國學術之進步，工業之發展，爰決定印行這一份『渝工』月刊。

我們想在這一份刊物上發表我們對於一般工業問題的見解，介紹國內外工業學術和技術上的成就，供給開發中國資源的資料，並報告我們這一羣工作者工作和生活上的情形。

我們盼望這一份月刊每月都能按期出版，並永久繼續下去；更盼望獲得讀者充分的合作和愛護！

重慶工業試驗所的使命

彭光欽

中國需要工業化，是無須討論的。可是工業化並非一件簡單的事。歐美工業先進國家，曾經費了許多時間，許多心血，去研究，試驗，改進，才達到今天的成就。中國開始現代式的工業建設，已經有了幾十年的歷史；可是成就很少，到現在中國的工業依然落伍。在許多原因之中，一般人過於急功好利，對於工業沒有切實的工夫，作基本的努力，也是一個重要的原因。

在中國的革新運動中，主張仿納西洋政治，科學，和工業的人，有一句慣用的口號，所謂『迎頭趕上』。要迎頭趕上是對的；不能迎頭趕上，老是追在別人後面，愈難愈遠，終歸要落伍的。可是迎頭趕上祇是應採取的政策，而不是實施的步驟。任何一項專業，都需要依照一定的程序，逐步發展，纔能成功的。一座偉大的橋樑，不能憑空架設起來的；他必須有橋腳；而且橋腳還須有腳基。

我們仿效西洋的政治，科學，或工業，不

可能仿效得十分相像；即使能仿效得十分相像，也不過如由花園裏採來插在花瓶裏的花一樣，燦爛幾日，便爾凋謝，不可以久，要想永久有花看，就必須採得花種，培植耕耘，使得花株有根，有本，成長，繁殖，纔能依時開放，芳香悅目。

工業是多是具有地方性的。除了工業所應用的科學原理與機器設備不受區域限制以外，工業所需的原料是因地而異的。因爲所採原料的種類和品質有所不同，製造的方法和技術也就有差別。工業品的對象是消費者，而各地民族的需要與好尚不同，因而工業品的種類和式樣也必須變易，瑞典多森林，以木漿製紙；印度產水稻，以稻草製紙。人造橡皮之製造，美國以石油爲主要原料，德國以煤爲主要原料。江蘇無錫，宜興出陶茶壺；日本缺鋁，製造木飛機。因爲原料的不同，製造方法與技術也就大大差異。阿拉斯加氣候嚴寒，衣料工業必須特殊；安南尚黑齒，牙膏成份之配合與製造方

法當然也須要更爲。這些例子，足以說明工業的地方性。一個區域的工業所遭遇的問題，和另一個區域的工業所遭遇的問題可以不同；而且常常是不同的。

中國的工業一直是走在仿效西洋工業的途程上的。機器設備用西洋的設計，或是整套的向外國買來。製造的方法和技術，全是抄襲外國的。許多材料，藥品，原料，也是從外國買來的。這樣的工業，處處要仰賴外國，隨時會發生困難，自然很難有遠大的發展。

我們以爲：要使中國工業化，必須使工業中國化。換句話說，就是要以中國出產的原料，靠自己的科學和技術人員的心力製造成我們所需要的工業品。

要使工業中國化，我們必須在工業上作許多基本的努力。我們必須認識我們工業上的各種問題；我們必須尋求各種工業所需的土產原料；我們必須研究利用這些土產原料從事製造所需的方法和技術；我們必須設計製造程序上所需的機器設備；我們必須考慮動力和人力的經濟利用。如此，我們才能夠使中國的工業有根有本，獨立發展起來。

經濟部爲了推進這些基本的工作，於東南，西南，華北，西北各重要工業區域各設一個工業試驗所。重慶爲西南工業的重心，所以在重慶設立重慶工業試驗所。

實際上，工業研究試驗的工作，是極廣泛而又繁重的；不是三兩五個工業試驗所所能包辦的。全國所有的工業學術，技術，以及專業機構，都應當分擔一份責任。美國工業之所以有巨大的發展，飛躍的進步，不是偶然的。美國公立和私立的工業研究試驗機構有兩百多

所；學校工廠之有工業試驗研究工作而未正式命名者，尙未計算在內。

東北和西南，是中國工業資源最富的兩個區域。由於日本人幾十年的銳意經營，東北工業資源的開發，已經有了頭緒；東北工業的發展，曾經引起世人的注意。爲了配合東北工業資源的開發工作，日本人在大連設有一個規模頗大的工業研究所，並在長春設立一大陸科學院，其中大多數的單位都是進行工業研究試驗的。抗日戰爭勝利之初，工業家們的視線都由西南移向東北。最不幸的，東北的工業基礎，已經在國際鬥爭的局面之下，化爲烏有。日本人的心血成了幻滅；中國的工業家們也空歡喜了一場。

抗戰期中，重慶成了首都，西南成爲抗戰的根據地。人才物資，集中西南，西南工業資源的開發曾經熱鬧一時，也多少奠了一點基礎。勝利以後，人去廠空，西南的工業又衰頹下來。其場面雖不若東北之慘，而剩下來的基礎也就夠可憐了。

無論就資源的豐富上言，或就國防的安全上言，西南的工業建設都應當最受重視。我們希望工業家們的視線再度移向西南。這裏離開國際戰爭的場所較遠，投資比較安全。這裏物資充足，生活比較安定。這裏一切的工業條件，比較國內其他地方爲優。我們希望大家合力來開發和重建這一個重要的工業區域！

爲了配合西南工業建設的工作，工業試驗和研究的工作，必須即時展開。重慶工業試驗所準備在這一項工作上盡其最大的努力；並且希望和各有關的機構，以及工業界的同人，通力合作，共同努力，以達成建設西南工業的使命！

今日的氟化學

趙明華

氟是最活潑的元素之一。過去想分離它的

一切企圖，都因了它的極度活性而歸失敗。可

是現在氟已成了化學合成的新領域中的一種基本要素。不久以後就會以製成各種型料，殺蟲劑，消毒劑，安定的溶劑，防火材料和具有無數用途的樹脂以造福於人類了。

氟的存在老早就被認識了：老早就為人們所認知而在1529年首先由亞幾可拉予以分類，並命名為「氟」的。地壳上佔第十七位的最豐富的元素，直到經過莫瓦桑的努力才把它分離出來，在這時之前，關於氟的一部歷史完全是：對於企圖分離它進行研究的先驅們的酬報，不是死亡便是毀滅健康的悲劇的記載。

無怪這個暗綠而微帶黃色的氣體，若干年來始終沒有被分離出來；原來今天我們才知道：固體的氟和液體的氫一經接觸，即在一 -250°C 的低溫也會爆炸。鋼鐵、玻璃、甚至於水在氟氣裏都會「燃燒」；因為氟在它同族中比任何一個元素化合性都強。

安培提出了一個方法：首先指出氟分離方法的，事實上要算是安培。在一次給大衛氏的信中，安培把鹽酸和氫氟酸的相似點比較一番後，就建議用大衛氏分離氯的方法，電解氫氟酸以製取氟。

同時安培又建議這新原素應名為「氟」沒有人懷疑安培對於這個新原素存在的預言的真實性，奇怪的是以後七十餘年中，所以企圖分離這個原素的努力，竟都失敗了。

法國化學家解決了這個問題：後來莫瓦桑認識出法拉第等所發現的「無水氫氟酸不能導電的事實」的意義；當有水存在時，電流固然會通過，但結果只是水被電解而生氫和氧，莫瓦桑發現氟化鉀能溶於氫氟酸而生成的溶液具有導電性，這使他的研究又呈現了光輝和希望，在一 -23°C 低溫下於U形管中以鉑鉍為電極而電解這種溶液，氫和氟終於被分開了。

繼莫瓦桑成功以後的又一重要過程，直到1900年法國化學家鮑倫和梅斯勞設計了一個具有隔膜的电解槽以產生氟才算實現了。莫氏是

用銅來做電解槽和隔膜。銅能生成一種氟化物的薄膜使隔膜與電解質絕緣，因而構成足資應用的電解池。

氟化物到是很久以來就被利用了：氟在遊離狀態固然異常活潑，然而它的化合物却極端的安定，氟化合物的重要價值也就在這一點上，水晶石，氟石弗來洪都是極熟知的東西。弗來洪自1930年以來就廣泛被用作冷凍劑，在最近的大戰中，於太平洋戰場上使用的滅蚊溜彈的發射藥就是用弗來洪做成的。

戰爭的需要促進了生產：曼哈頓計劃的推進，鼓勵了氟的生產，1942年每日幾磅的產量，到1945年每日提高到幾噸了，此項強腐蝕性原素，係用以製造氟化鈾，另一種氣體氟化物，六氟化鈉，更證明是高壓電最好的絕緣體。

現代方法增加了產量：在除去4%—8%的HF以後可以得到純度99%的氟，現正大規模的製造着，現在的電解槽係用1000至2000安培電流，在 95°C 到 250°C 的溫度間操作，頗能相當持久。在連續操作一年之後，除需些微修整外，毫無耗損。康克電化學公司設計的碳極氟電解槽其用量高達2000安培。

普通氟亦可由電解無水氟化氫得來。所用的電解槽與一般製氯的極為相似，但略較簡且不用隔膜，電解液係由氟化鉀溶於無水氟化氫內製成。 72°C 左右，即能保持其流動性。

電解槽陽極用碳製成，陰極是銅製成的。陽極所生成的氟利用一銅套使之與陰極所生氫隔離開。每一電解槽的頂端均置有安全氣門，以防止內部可能發生的爆炸。

賓州製鹽公司的嘉爾博士：最近在紐約舉行的壓縮氣製造業協會的一次會議中，曾談到小型鋼筒壓縮氣的市場問題，他說：現在裝運氣的鋼筒每隻約裝氣半磅。壓力每平方英寸為400磅，為安全計賓州製鹽公司使用的鋼筒能耐2015磅的高壓。

搬運與儲藏：氟在常溫和常壓下裝在銅，

鋼，與鋼與合金製成的密閉筒內，搬運時極為安全。筒內有壓力時，普通對於搬運高壓管筒應注意的地方都馬虎不得。

當取用氟的時候，管筒應放置於防火牆之後；實際上更利用一遠距離管制開關，以策安全，通常任何一種裝有高壓氟的器具，都須圍上保護設備，對於輸氟用的管子，瓶子和其他器具；尤須加以注意。氟所經之處及其附近，必須完全乾燥。

杜邦公司所製的一種名叫『德弗隆』的新型塑料，耐磨性強，可用作墊圈及活瓣襯墊。

有機氟化物的製備：有機氟化物已用各種方法造出。現在通用的方法是利用有機鹵化物和無機氟化物的鹵素交換製成。商業上用元素氟製氟化物仍在發軔之初，尚需技術上的改進。

利用原素氟的方法有好幾種；但應注意的是，氟與有機物的直接作用，常因反應的急劇和發熱而異常危險，石油屬氫的氟化作用可以產生高比重，高沸點，無毒且不着火的流體。此種油類如用作高溫潤滑劑或導熱的流體，可能導致臥輪或發動機的新改進。

傳遞劑（如氟化銀或氟化鈷易於放出其所含氟的一部的物質）的利用，已導致混合取代的產品，『弗來洪』就是一個例子。二氯二氟甲烷（ CCl_2F_2 ）是具有商業用途上各項要件的冷凍劑，它是無毒且不着火的氣體。壓縮成液體後，沸點為 -28°C 。湯麥期，米格來所發明的弗來洪是把分子精煉以適應各種精確規定的現代研究的完美例子。

原素氟可用以換換氟原子，氯原子或二者一，如烷基氟化物。因氟與其餘的鹵素不同，烷基氟化物與烷基氯化物，溴化物及碘化物僅有極小的互通性，互換的生成物甚多，其形狀與特性亦各不相同。

有機氟化物的研究尚在萌芽，成千的可能結合方式只待時間與必須的物料來供給他們的發展。

德弗隆指出了發展之路：最先一個發展到商業階段的疊合物是多四氟乙稀，在這個疊合物中，結合在碳鍊上的所有的原子全是氟，這種結合造成了一種具有特異性的物質。杜邦公司給它個商業名稱叫『德弗隆』。就化學的惰性，耐高溫特性與極低的介質損失因素而言此疊合物在有機物中要算很特殊的。

德弗隆對於腐蝕性的藥品和各種試驗過的溶劑的溶解作用，有極強的抵抗性，從未發現一種溶劑在常溫常壓下能使它溶解甚至膨脹，幾百種鹵化物溶劑，包含鹵類，脂類及各種氫類，都曾用來作於德弗隆，但沒有絲毫被浸蝕的跡象。高沸點的液體如鄰苯二酸二丁脂，在沸騰時也用來試驗過，可是仍舊沒有一點兒損害。

真的，大氣壓和 300°C 以下，一切試驗過的藥劑中，只有融溶的苛性鹼能夠使德弗隆產生一點可察覺的損害，但也沒有傷氣，溴，碘等疊合物所起的類似的反應。

氟可作用於它自己的疊合物：可是德弗隆在某種情況下會被氟侵害，在大氣壓下和氟長久的接觸，這種塑料僅僅被漂白而沒有其他的影響。在常溫高壓下，則與氟有強烈的作用。此時活性的污蹟如水或油蹟的存在是值得懷疑的，可能是這些雜質和氟結合起來生產局部的高溫，以致對多四氟乙稀起作用，此高度的發熱反應的生成物是四氟化碳氣。同時疊合物不是全部消失，便是僅僅留下一點碳的殘跡。

多四氟乙稀的用途很多。由它的理化特性，可知它宜用於對溶劑與試劑抵抗力強的地方。譬如用作幫浦，導管的接頭和密封器的塞氣墊圈是最適宜的。用多四氟乙稀做成的導管和普通管子，可廣泛地用於化學設備方面。

當作電的絕緣料，德弗隆也有超絕的優點。當其結合一個低介質常數和一個低功率因數，並在極大的頻率範圍內維持恆定時，多四氟乙稀是作電絕緣的最理想物料。優良耐熱性和化學耐性，使它宜於用作劇烈情況下的化學工

廠方面的絕緣之用。

由於最近戰爭的限制和商業發展的初步階段中的物資貧乏，多氯乙稀在工業用途方面的可能性僅獲部份的發展；今後它的領域必然會更活躍地發展是無可置疑的。

一種有趣的氯化物接觸劑：氯化學在另一方面的發展，包含用於無數化學反應的接觸劑的氯化硼。通用化學公司正供應此物以用作乙稀醇成油屬和其他有機物的疊合作用中的接觸劑。

同時此氯化物接觸劑也用在成油屬類與有機酸類的反應以及令今日生物化學家大感興趣的孕甾衍生物的製備。

由醇與酸製酯，苯甲丙的裂化，苯乙稀與2-甲基丁二稀-1,3的疊合作用，和丁二稀與其餘的大部份可能的合成反應，都僅僅是應用這一種氯化物的肇始。

氯化學還在幼年時代，但是我們可以期待：當它成熟的時候，它在各種科學領域裏必有更大的成就。

超音波學——科學研究的新領域

江士昂譯

超音波學 (Supersonics) —— 科學裏相當新的一枝，專門研究超聽力音波的——多少有點像原子時代，當科學家們知道它不過剛剛跨過雛形期時，著名期刊的作者就競相介紹了。

超音波學的發展至足驚人，就現有的成就說，有些促成戰爭的勝利，有些則啓示了一個新的研究領域的開始。但是，在這個超聽力的範圍內，音波的能量並不為某些人宣稱的『死光』(Death Ray)那樣可怕，而且大部分研究工作都有待完成，然後我們才可更完善地把這個新工具應用到工業上和研究上。

超音波學不能立刻應用的主要原因，是缺乏一件商業上可利用的實驗用儀器——這僅更強調了一件事實，那就是科學進步一定有利於現代試驗設備應用的程度。很幸運地，在這方面，已作成了一個試驗室用的超音波發生器，適應這個要求。

驚人的變異

在超音波振動(每秒20,000以上)的影響下，物體的粒子遭受了令人驚奇的物理學化學

和生物學上的變異，既富適用價值，也頗饒趣味。超音波學應用的範圍甚廣，單單敘述許多有趣味的效應，已非本篇所能勝任，下面不過是略舉數例以見一般而已。

物理學方面

一杯苯在超音波範圍內，可以變成苯霧(Benzol Fog)。溶在液體內的氣體會立刻被趕出。泥土的樣品也將能完全驅散。互相不溶解的液體，如油與水，亦與汞，可以因此而構成非常穩定的膠體。長鏈分子能發生解聚(Depolymerized)現象。許多金屬元素和可溶性合金都可在水、醇和油內成散亂狀態(Dispersion)。

不同的頻率造成液體中沉澱的聚積和凝結，提供了在過濾方面的應用。他種超音波可使煙塵結塊，提供了除塵方面的應用。有些頻率造成懸濁液，有些則破壞膠質產生沉澱。

光學方面

多才多能的超音波使光線折射，能產生不同的熱效應，改變電解液中的電位，影響鑄

件的固化時間和晶體結構，短時間內可以把液體中的氣體完全驅出。

為超音波穿過的液體可以作光學上的折光光柵，有一種英國制的電視就是應用超音波的折光光譜現象。在空氣中的霧形氯化銨，受超音波的作用就立即沉澱。

在攝影方面，這些超音波可以促成更均勻而安定的氯化銀和膠的溶液，用以製照像的版。更奇怪的就是同一的超音波可以穿過光線不能透過的外殼而使膠片模糊。

以上只是由超音波引起的一點點物理學上的現象，無疑問的，大部份的應用則尚待發現。

化學方面

正如其他科學部門一樣，超音波在化學方面的應用不過才剛剛開始探討。如果多數研究員在他們自己的試驗室內都有一套產生高頻率振動的設備，那麼這方面的進展一定更快。

有一種效應可以預示這些音波在全部化學問題上的應用；平常的水中溶解有氧，一經超音波作用，便可生成少量的過氧化氫。這種現象顯示了其他氧化作用的可能性，例如，從碘化鉀到游離碘的急劇變化，以後各種水溶性染料和其他化合物的氧化等等。硫酸二甲酯的加速水解顯示了另一有趣之問題。至若另一些超音波對於某些化合物則又有還元作用，例如，含有草酸銨及氯化汞，可以產生氯化低汞的沉澱。

報導超音波在化學上應用的書籍和論文雖然已經不少，不過報紙提供了一些因超音波而產生的不常見的效應而已。千百種未發現的應用將來一定會使今日化學工業上所用的方法完全改觀。

生理學上的效應

用超音波來研究生物學可以說是音學的最

驚奇，最有希望和極神秘的應用之一。即使是動物，細菌和所有微生物都要受超音波的影響，有的受害，有的獲益。酵母菌細胞受超音波照射失掉再生力；發光細菌失掉它們的光。另外一些細菌，不但受害，反因此刺激而增強活力與毒性。

用每秒 100,000 週波照射鼠類，兩分鐘後它的體溫就昇到 115°F，這是 1927 年在一個新的醫科研究機構中發現的，這種發現對於由透熱性 (Diathermy) 引起的『電熱』 (Electric Fever) 的治療，大有裨益。

張伯博士 (Dr. Leslie Chamber) 在美得克薩司州和賓州大學努力於超音波在醫學上應用的研究。他發現超音波可以加速抗體與病原細胞的分離。例如，自傷寒桿菌和分解紅血球的鏈菌，均可用此法抽取。在研究蛋白質反應之後，他又宣稱乳的凝結張力 (Curd Tension) 可因此而減低，所以受過超音波照射的牛乳比較更易於消化些。

細菌學報 (Journal of Bacteriology) 最近 (1936 年 4 月) 一期裏，曾指出超音波是一個很滿意的工具，在完全防腐的情形下用來分離細菌或細胞，以除去像內毒素，酵素，多醣類，和血球凝等化學質。

某種頻率和強度的波，由於它們對於受病組織的效率，可以代替外科手術用作治療。

最有趣的，莫過於超音波對於種子的效應；種子受它的作用後，發芽時間就可縮減，該項報告並指出超音波不但能促進生長，而且還能增加力量。超音波在未來農業問題上的應用，將使科學家感覺更大興趣。(待續)

消 息

本所印行研究專報

本所各室廠進行之各項研究工作，陸續完成者，已有不少。研究專報自上月份起，開始印行，每月出兩三號。上月出版之第一號，為彭光欽張爾慈之論文——由芒硝水溶液電解用單一程序同時製造燒鹼與硫酸之試驗（一）芒硝之電解。第二號為彭光欽溫天時之論文——以乙醚為溶劑測定植物油裂化產品碘價之試驗。

蠶蛹之利用

四川每年出產蠶蛹一萬數千擔；然向無合理之利用。本所北碚試驗館近將蠶蛹榨油，每擔得油約十五斤。以剩餘蛹渣製造氯化銨，其價值與用豬毛製造相等。以蛹油與硬脂配合，可製肥皂。蛹油中之不皂化部份，含有大量之甲種與丁種維他命。據初步測定之結果，蛹油不皂化部份所含之甲種維他命，其濃度與美國李麗製藥公司所製濃縮魚肝油精所含之單位不相上下。丁種維他命之濃度如何，尚在測定中。

纖維廠增加設備

本所纖維工廠因出產之道林紙、捲筒紙、包皮紙等各型紙類，外界需要甚多，供不應求，乃添購各項設備。本月份已將第三部打漿機裝竣，如供電情形正常，則產量可以增加三分

之一。該廠日前出產之雙面光道林紙，在品質、色澤及強度各方面，經檢驗結果，證明與舶來品不相上下，故甚得外界用戶之好評云。

考察大足鹽場

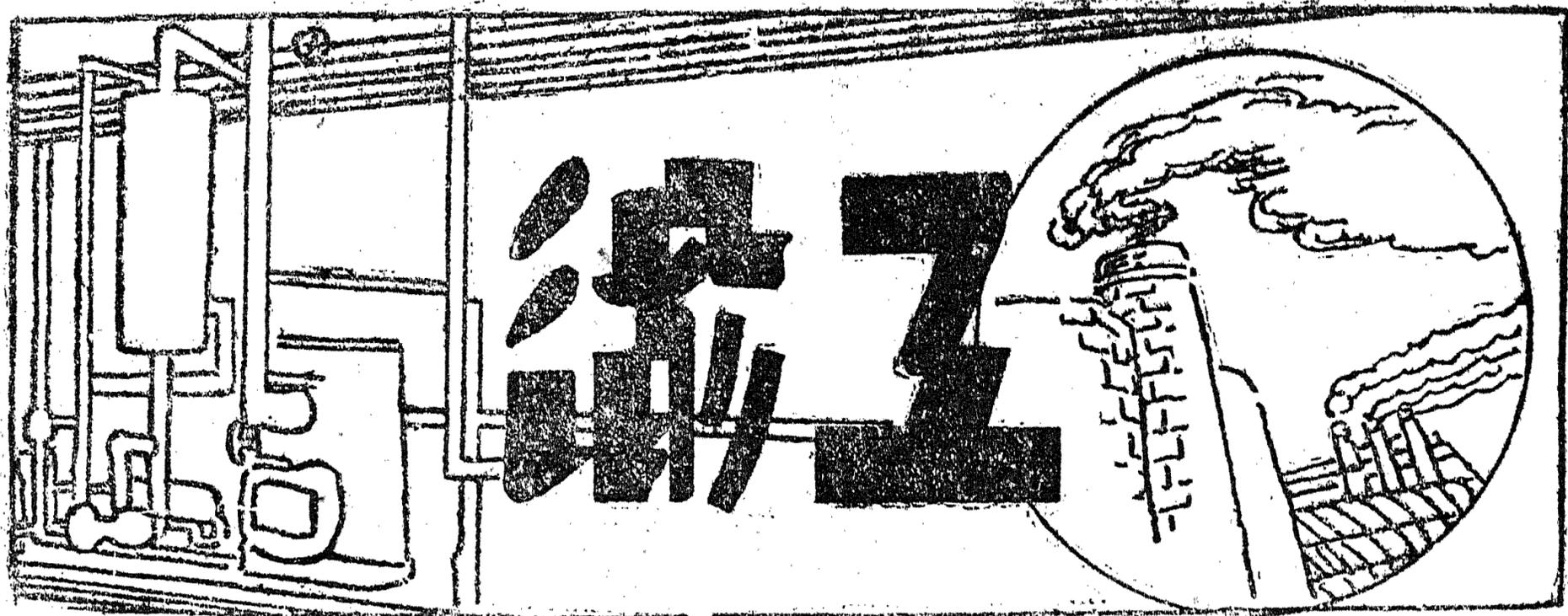
本所近擬對各種無機鹽類之電解作系統之研究，而鹽鹵廠為此項鹽類最經濟與最豐富之原料，故擬先着手於鹽場實地之考查。四川大足密邇重慶，亦為著名鹽場之一，故於上月份特派技佐劉天瑞先生前往。劉君前往實地調查，並向有關方面徵集資料，費時旬日，滿載而歸。俟資料整理就緒後，即將先從事於氯化鎂之電解試驗云。

結婚喜訊

本月十二日本所會計室主任呂長松先生與唐惠連女士結婚，典禮在正大公司餐廳舉行，磐溪，北碚二處同事均不憚跋涉，趕來參加，嘉耦天成，賓客盈庭，徇極一時之盛。又，當晚設計科孟憲烈先生誕一女公子，呂孟二府適同樓而居，可謂雙喜臨門。

生力軍消息

本所新進匡琨吉、徐晉善、~~周潤華~~、李翠瓊、傅克勤、李泰宜諸先生，類皆學養有素，能力過人，預料今後參與本所工作，必多貢獻云。



第 二 期

中華民國三十七年二月二十九日出版

經濟部重慶工業試驗所

編輯發行：渝工月刊編輯委員會

地址：重慶上南區馬路一九四號附六號

請交換

(第 二 期 目 錄)

- 一、重慶動力之源——煤……………李 峻
- 二、粉末冶金術……………江士昂譯
- 三、超音波學——科學研究的新領域……………(續前)……………江士昂譯
- 四、消息

重慶動力之源——煤

李 峻

煤爲一切工業之主要燃料，又爲人民日常生活之必需品，其供應情況及價格之變動，影響國計民生，殊爲重大。重慶爲西南工業之重心，人口已逾百萬以上，每月銷煤數量，自不在少，但每月究竟需要若干？始不匱乏，而附近之各煤礦生產情形如何？每月究能運銷渝市若干？最近尙無此種統計。作者今就調查資料與管見所及，約略分陳於后，以供關心重慶市燃料問題者之參攷。

來 源

重慶市所用之煤焦，大都來自嘉陵江流域，北至合川，中經東津沱，鹽井溪，吳粟溪，麻柳坪，澄江鎮，夏溪口，二岩，金剛碑，黃桷樹，白廟子，獅子口，龍王洞，以迄南岸龍門浩，沿岸均有煤礦，其中較大而產煤較多者，爲天府，寶源，全濟，江合，綏川，華安，興國，和平，立中，復興隆諸礦。開採均有機器設備，尤以天府煤礦規模最大，鑛廠設於北碚後峯岩，分龍廠，峯廠，梔廠，筍廠，蘆廠五廠採煤，日產約千四百噸左右。鑛廠至白廟子嘉陵江邊築有十七公里之輕便鐵路，並有火車頭

五部及五噸車皮百餘輛，運輸方便，爲西南各省煤礦之冠。他如寶源，江合，全濟等煤礦，亦有輕便軌道，長短不等。寶源煤礦由鑛廠至澄江鎮並築有小型運河一段，長約數里以資運煤，河道兩岸花樹甚多，夏季蕩漾其中，綠影飄忽，風景美極。其次沿大江兩岸，如江津，白沙，魚洞溪，永川，山洞，歌樂山，唐家沱等地所產之煤，也有部份運銷重慶。焦炭則多來自南川萬盛場，貴州桐梓桃子溝一帶，其中以兵工署遷建委員會之南桐煤礦產量最大，東林煤礦次之，南桐煤礦所產之煤焦，悉藉綦江鐵路運至江口，再裝木船運至大渡口，專門供應兵工署鋼鐵廠，東林煤礦因在南川萬盛場，離渝甚遠，運煤則不經濟，故多煉成焦炭，再運來渝市銷售。

重慶附近煤田地質，多爲二疊紀及侏羅紀，其中以二疊紀煤層較厚，然因含硫成份較多，故煤質不及侏羅紀者爲佳。經渝市煤業公會認可，以嘉陵江流域之龍王洞，二岩兩處所產之煤質最好，列爲特等。其次如天府，全濟，興國，寶源，東林，立中等礦所產之煤列爲甲等。除此之外，其餘各礦之煤則屬乙等。茲就最近調查各煤礦每月平均產銷量統計如下：

重慶附近各煤礦產銷量統計表（單位公噸）

鑛 名	卅六年度總產量	平均月產量	卅六年度總銷量	平均月銷量	備 攷
天府煤鑛	480,388	40,034	391,971	32,662	
全濟煤鑛	39,984	3,332	41,868	3,489	銷量中有 前年存煤
興國煤鑛	20,300	1,733	20,238	1,611	

江合煤礦	11,711	983	14,106	1,176	部份煉為洗焦
東林煤礦	54,820	4,569	2,809	234	其他多煉為焦炭
華安煤礦	21,440	1,787	20,000	1,750	
立中煤礦	17,015	1,418	16,436	1,370	
燧川煤礦	16,450	1,371	16,338	1,361	
寶源煤礦	103,062	8,589	94,300	7,859	
其他各礦	204,800	17,066	72,000	6,000	僅運渝銷數
總計	969,970	80,882	691,066	57,512	

附註：36年度天府，江合，東林等礦共產焦炭 41,853 噸，銷 32,212 噸。

根據上表統計，卅六年度重慶附近各煤礦總產量為 969,970 噸，焦煤 41,853 噸。四川之煤每噸約能煉四成焦，則四萬餘噸焦，約需 104,633 噸煤，合計年產煤約 10,74,603 噸，平均每月產煤約 89,882 噸，產焦約 3,488 噸。

運 銷

重慶當嘉陵江與長江之會口，水陸總匯，交通便利，故嘉陵江流域及大江沿岸所產之煤焦，大都賴木船運至重慶，再由力伕運往煤棧或購用地，因渝市三面環水，為座山城，一到江邊，即需拾級而上也。至於附近不能利用水運之煤礦，所產煤筋，則多以板車牲口或汽

車直接運往重慶城內銷售。

渝市人口根據民政局本年度一月份調查統計，為 1,005,962 人，住戶 233,089 家，軍隊時常調動，未計算在內。本市冬季用煤較夏季稍多四分之一左右。郊區住民以購煤不便，多用薪材為燃料，每月共計需煤約 24,253 噸。需焦炭或嵐炭約 860 噸。至於工廠用煤焦甚多，抗戰勝利後，國府還都，各機關工廠相繼復員，本市用煤驟減，以致各煤礦曾一度減產，近以戰雲密布，烽火漫天，渝市環境優良，距離戰區較遠，於是一度衰落之重工業，尤其是國防工業，今復重現繁榮，煤焦銷路亦轉旺盛。茲將本市各種用戶需煤量估計如下：

重慶市各種用戶銷煤估計表（單位公噸）

類別	用戶名稱	每月平均銷煤量		全年銷煤量		備註
		煤	焦	煤	焦	
商	商店舖戶	7,082	253	84,984	3,000	全市共 32,184 家
	住戶	12,510		150,120		全市共 165,894 家
用	餐館	338	120	4,056	1,440	全市共 282 家

及 家 常 用	旅店	897	50	10,764	500	全市共 1,621家
	機關	1,000	100	12,000	1,200	全市共1,049單位
	大學校	72	30	864	360	全市共 9個
	中學校	276		3,312		全市共 79個
	小學校	113		1,356		全市共 270個
	浴室	537	200	6,444	2,400	全市共 215家
	理髮所	166	40	1,992	480	全市共 323家
	醫院	40	20	480	240	全市共 15家
	公共場所	22		264		全市共 22所
	其他	1,200	50	14,400	600	如寺廟教堂……等208家
合計	24,253	860	291,036	10,320		
工 廠	輪船	7,000		84,000		有民生、招商局、三北、合衆、強華輪渡等公司
	電力廠	9,000		108,100		有大溪口、彈子石、鵝公岩等分廠
	兵工廠	8,000	1500	96,000	18,000	有10,11,20,21,30,24,25,50,51等廠
	紗廠	3,000	50	36,000	600	有裕華、豫豐、渝新、申新……等廠
	機器廠	2,000	500	24,000	6,000	全市共224家
	其他	2,000	200	24,000	2,400	如水泥廠、化工廠、電工廠、鑄造廠……等
	合計	31,000	2,250	372,000	27,000	

總計 55,253 3,110 663,030 37,320

各煤礦分配重慶市工廠及公用事業機關煤量之百分比如下：

公用事業	38.28%
工廠	35.60%
軍政機關	10.22%
學校	5.79%
醫院	3.96%
其他	6.15%

川東各煤礦除供應渝市及附近城鎮用煤外，近以長江下流各地時鬧煤荒，煤價高於四川數倍，故利之所存，趨者若鶩，一般煤商遂用木船載運出川，行銷京滬武漢各地，惟路途遙遠，運費太貴，且途中風險灘多，失吉之事，常有所聞，是以能否決定賺錢，未敢斷言，故目前川煤運銷省外，數量尚且不多，據渝市煤業公會卅六年登記者，亦不過6409噸而已（內

中洗焦占4,259噸，塊煤占2,150噸）。

結 論

根據以上調查統計，重慶市每月平均需煤約55,253噸，各礦運銷重慶之煤約57,512噸，是則渝市在最近每月供煤尚多千餘噸，此乃由於勝利後，各機關工廠，有的因復員遷出川外，其餘留川者，除國防工業者外，有的以製成品銷路不佳，大都相繼減產，甚至陷於停頓狀態，致需煤減少，供過於求，但此種情形，不會很久，因目前正值戡亂時期，全國遍地烽火，華北東北以至華中各主要工礦事業，幾乎全

被破壞，僅西南各省較為安定，重慶為西南工業之重心，各種工業已在抗戰期中，奠定基礎，茲應目前時事上之需要，逐漸增產，勢所必然，而一切動力之源——煤的需要亦必日趨增多。再以北方產煤區域因受戰事影響，能運銷華南者甚少，是以京滬武漢一帶時感煤荒，亟須川煤運往接濟。至於成渝鐵路，現已趕修，完或之後，銷煤亦不在少，故吾人應高瞻遠矚，不以目前渝市尚無煤荒現象而自滿，即應早作未雨綢繆之計，改良各礦開採技術，擴充現有設備，改善運輸工具，俾能配合需要，按時增產，以資供應，則較問題發生之時，手忙腳亂，臨渴掘井為上策也。

粉 末 冶 金 術

——一種新技術現況的介紹

江 士 昂 譯

粉末冶金術（以下簡稱粉冶術。譯者附註）在工業上大規模應用雖已有上十年的歷史，但對於它最適當的運用，工業界至今仍弄不清。甚至金屬粉與其零件的製造商他們自己，對於它的現狀和遠景也都說不出一個究竟。

構成這種不明確的觀念的主要原因，就是粉冶術至今還是一種相當新的方法。所謂新，並不是指它在最近才被發現，因為金屬粉已經使用了好幾個世紀了；而係指的它在工程上和商業上的採用。粉冶術發展到某少數幾個項目上有效的使用，不過是近十年或十五年的事情。它在戰時擴展起來並已極度普遍化，工業史上已寫下了這一項革新的方法。而且還預示了一個非常光明的將來。現在前期普遍化的情形已成過去，它必須用真正的優點支持自己，然後始能在工業上佔有一席。

有些言過其實和熱心的支持者說粉冶術是萬應靈藥，但毀謗它的却又說得一文不值，自

然，這兩種極端的論調都是不正確的。粉冶術是一種工程方法，用以製造金屬零件，像一般冶金術一樣，它有一定限度的工作能力和在工業上有效使用的範圍。讓我們在這裏檢討一下，這種方法是甚麼，它有些甚麼優點和劣點，使用它的範圍和最近的發展。

三 個 步 驟

用粉冶術製造機件包含三個主要步驟：首先，金屬粉在模中壓成一種強度較差的『綠』塊，和最後形狀大致相似。壓機的壓力大約是每方吋5到100噸。其次，將壓成的金屬塊加熱至其熔點以下，這種方法叫燒結法(Sintering)。燒結法可使金屬粉藉原子力結在一起，加熱通常是在空氣爐或真空爐中進行。最後，再經過一次壓製的手續，使成所需要的正確的形狀和尺寸。成品如需特殊性能手續便稍加變動，

例如，製造無油軸承時，軸承在這時就要擱置油中浸漬。

粉冶術是一種小零件的生產方式，使用自動機器便可達到高效率，每時1800件的產量不算稀奇，有時甚至可以達到每時幾千件。就是在高速生產的情況下，精密的尺寸公差還可保持，大件大約是±0.002吋，小件是±0.001吋，特殊情形還可到±0.0005吋。較之其他的成形法，這種方法需要較少的操作步驟。因此，由於低工資，高速度生產，加工費全無和很少的原料浪費等的關係，它是顯得異常經濟。

反之金屬粉的成本很高，以致它的可用性常成問題；同時它所用的壓機很貴；產品的形狀和大小也是有限制的，形狀必須簡單，大小則受壓機的限制，雖然用此法製造的軸承有時可以大到18吋，一般說來，4吋見方斷面的零件已是最大了；而且它的強度衝擊性和伸長度都不及鍛製和鑄製的好；最後，還有一些設計上的限制，如像銳角，厚度上的急劇變化，和不均一的斷面都是應當避免的。

應用範圍

粉冶術的應用不外下列兩方面：（1）用其他方法不能製造或製造困難的機件；（2）可以用鑄、鍛、機器和自動製釘機等製造的常用機件。過去甚至現在，它的主要應用還是第一項。例如，鎢、鉬等耐火金屬，因其熔點太高，不能用他法有效製造；因此法可將這些金屬作成棒狀，進一步再用型鉄模製，滾壓或抽錫等法作成最後形狀，適應廣從的用途。

用粉冶術可使幾種金屬的合製品保持組成

各金屬的固有特性。最著名的例子就是混凝碳化物（Cemented Carbides），這是用少量的鈷加入碳化鎢中製成的，是一種非常硬而強的成品，用以切割工具刀和模子，並用作抗磨損抗腐蝕的零件。

多孔軸承或者可算是金屬粉成品中最著稱的，為利用金屬粉成品的均一性和多孔性的若干成品之一。這種軸承浸漬於油中，其孔中存儲的油量可以充分供應需要。金屬粉作的過濾器是這種多孔性的又一應用。

電話機和無線電機上所用的磁心（Magnetic Core）也是粉冶術的成品之一，它們用金屬粉做成每顆金屬粒子都用一層絕緣質包被着。像這種磁心的製造，沒有別的方法可以勝任的。電機工程方面，許多型式的集流刷（Current Collector Brush）和電觸（Electric Contacts）都是用粉冶術作成的。焊接電極和小磁鉄也可用同樣方法做成。再如，非金屬混在金屬中的摩擦材料，用作離合器板和剎車帶以增長在嚴重操作下的磨耗生命。

許多機件原來是鑄成或用自動機器作成的，戰時都採用粉冶術，在某些情形下所得的結果非常圓滿，以致很多人預測它在許多工作上會取其他諸法而代之。但概括說來，在小零件如齒輪、凸輪、軸瓦等的大量生產方面，粉冶術頗少進步，這是它的缺點之一。不管它具有下列很多優點，如高速率生產，低金屬耗損和加工費的免除等，現在和將來如要在市場競爭還要靠其他許多因素，其中最重要之一就是原料問題，也就是如何才能獲得價廉質優的金屬粉。（未完）

超音波學——科學研究的新領域（續）

新穎的超波音學

直到第一次世界大戰，音學所研究的幾完全是關於說，聽和音樂的可聽音波。除了應用雷萊 (Rayleigh) 的理論去改進電話機外，赫姆賀茲 (Helmholtz) 與雷萊爵士 (Lord Rayleigh) 顯然在好幾年前已把這些研究完竣。此外關於公共建築方面的應用，亦有相當建樹。

音學的發展和光學比起來確是相映成趣，遠在十九世紀初葉，可見光譜的兩端就已被發現——1800年威廉赫歇 (William Herschel) 發現紅外線，差不多在同時約翰赫歇 (John Herschel) 發現了紫外線。

音叉是最早的『發生器』

德人科尼 (Koenig) 設計的鋼叉，現在已普遍使用於試驗室以研究可聽音的最高極限。在1876年他設計一個產生每秒90,000振動數的音叉，因此成爲實地研究超音波的第一人。

埃德曼 (Edelmann) 製成高音哨 (Galton Whistle) 用一活塞將空氣壓入圓筒，振動數可高至每秒100,000次。

應用於電話機和播音器的磁縮原理 (Principle of Magneto Striction) 是超音波學進展的第二個階段，而且今日還於實驗上。磁縮現象爲朱爾 (Joule) 所發現，當他把一磁化棒放進磁場時，發現棒的長度發生變化；當此變化在高速率下發生時，棒即產生超音波。

1926年伍 (Wood) 和陸密 (Loomis) 研究每秒200,000到500,000振動數的音波，發現這種音波可以產生相當大的熱量，以致能使玻璃棒在木板上燒穿一孔。他們並且報告超音波可以產生乳濁液，膠質粒子，可以形成霧，破壞血球，殺死細菌，並凝結卵中蛋白質。

壓力效應 (Piezo Effect)

談到目前應用的試驗室中的，使用電流的

超音波發生器，則應追溯於1880年居禮 (Curie) 弟兄的研究。在當時他們發現，當晶體受壓力或張力時，就產生電荷，這種現象就叫做壓電效應 (Piezo Electric Effect)。由實驗知道，產生的電量和機械壓力或張力成正比。

繼後，相反的現象也從實驗中獲得，即當石英板和交流電相連時，石英在半週波中受壓縮，在另半週波中伸長，其縮短與伸長量相等。如此，石英晶體即發生彈性振動，週期和電場相同；同時，當電頻率和晶體的自然機械頻率發生共振時，其振幅爲最大。

振動產生高壓

小氣泡在交替音壓 (Alternative Sound Pressure) 的作用下，所受的機械應力可以高到靜水壓的15,000倍，這種現象，至少一部分是因爲能量大量集中的關係。

過氧化氫的形成足以爲由超音波發生器發生化學變化的明證。當溶液中含有飽和量的氧或空氣，在超音波作用下，小氣泡就發生。這種小氣泡可使氧分子電離，立刻爲水分子吸收，形成過氧化氫。溶解的氮也有類似的作用。

加速而不運動

關於晶體振動所產生的超音波，某權威曾說它是『加速而不運動』 (All acceleration & no motion)。很有趣的是，槍彈的加速度是每秒300公里左右，石英板竟達到每秒20,000公里。有一種計算告訴我們，晶體每秒振動1,000,000次，只走了一公里的萬分之八，而迅在一秒的四百萬分之一的時間達到最大速度。它的加速度真是太大，假若一物體在此速率下飛離地球，那麼10秒鐘後離地就有一百萬哩。

(譯自The Laboratory Vol 16. No. 2)

消 息

△原子彈效能 長崎農業專家稱：原子彈之輻射效能有助蔬菜之生長，長崎被投原子彈後，大部份之夏季蔬菜產量，較前平均增加50%，最高者甚至增加200%小麥及黍米增加三倍，但有人謂係轟炸後腐朽物體，發生肥料作用所致。

△原子彈傷可醫 原子彈爆炸後，原子輻射線，能射入人體而致心臟充血，遲早必死，最近美國芝加哥大學教授艾倫與耶古遜二博士，發現一種化學藥品，名叫「納耶靈」，可治此種原子輻射線所致之心臟充血。

△雷達波達月球 科學家第一次用雷達刺探月球之實驗在1928年，主持若為挪威物理學家斯特梅教授1946年1月美國伊文斯雷達信號實驗處之科學家於戴威德之領導下，開始刺探月球第二次實驗，從新澤稷州之卑爾麥電台向月球發一雷達振動 隔2.4秒鐘後，於一超敏感之接收器上，清楚顯出一回波。

△桂省發掘原子燃料 自原子能原料鈾，鈾鑛在桂省鍾山賀縣發現後，桂省府決組探勘隊於本年一月前往勘查，並聘地質專家廣西大學教授何杰，蔡承雲參加工作，預計一年內可以完成。

△竹漿製絲 閩省研究院工業試驗所，利用廉價竹漿試製人造絲之研究，已試驗成功該所計劃於今年設一實驗工廠從事製造。

△川省發展工業 川省府計劃自37年度起，發展本省輕重工業劃分為五個工業區，計劃有川東工業區，以萬縣為中心，從事製造業之發展，川西工業區；以成都為中心，從事造紙紡織等之發展，川南工業區；以宜賓為中心，以發展輕工業化學工業為對象，川北工業區；以南充為中心，從事農業用具之改良及農業化學工業之發展，中心工業區；以重慶為中心，從事重工業之發展。

△魚藤精創製成功 「毒魚藤」(Derris elliptica Benth)，為良好之殺蟲植物，農林部病蟲藥械製造總廠，專力於是項藥物之研究，已將魚藤粉中之有效成份提出，配成一種「絲十字」魚藤黏稠藥液以30克之量即可與100—200斤水稀釋(稀釋倍數之大小視所需防治害蟲之種類而異)可潰作物一畝，該劑經初步試驗結果，知其效力三倍於美國紅箭頭(Bcd Arrow為一種效力強大之殺蟲劑)

△本所增設七個試驗室 本所奉令本年內設立十五個試驗室；除原有八個外，另增設材料試驗室，機械設計試驗室，國產藥物試驗室，木材試驗室，合金試驗室，耐火材料試驗室，食品飲料試驗室。

△本所所長彭光欽乘霸王號機歸來 氏於二月廿三日飛京出席全國各工業試驗所所長會議，決議工業問題甚多。

△研究專報二三四號即將問世 本所研究專報二號已印成送所，三四兩號稿樣亦經校正，不日即可寄發。

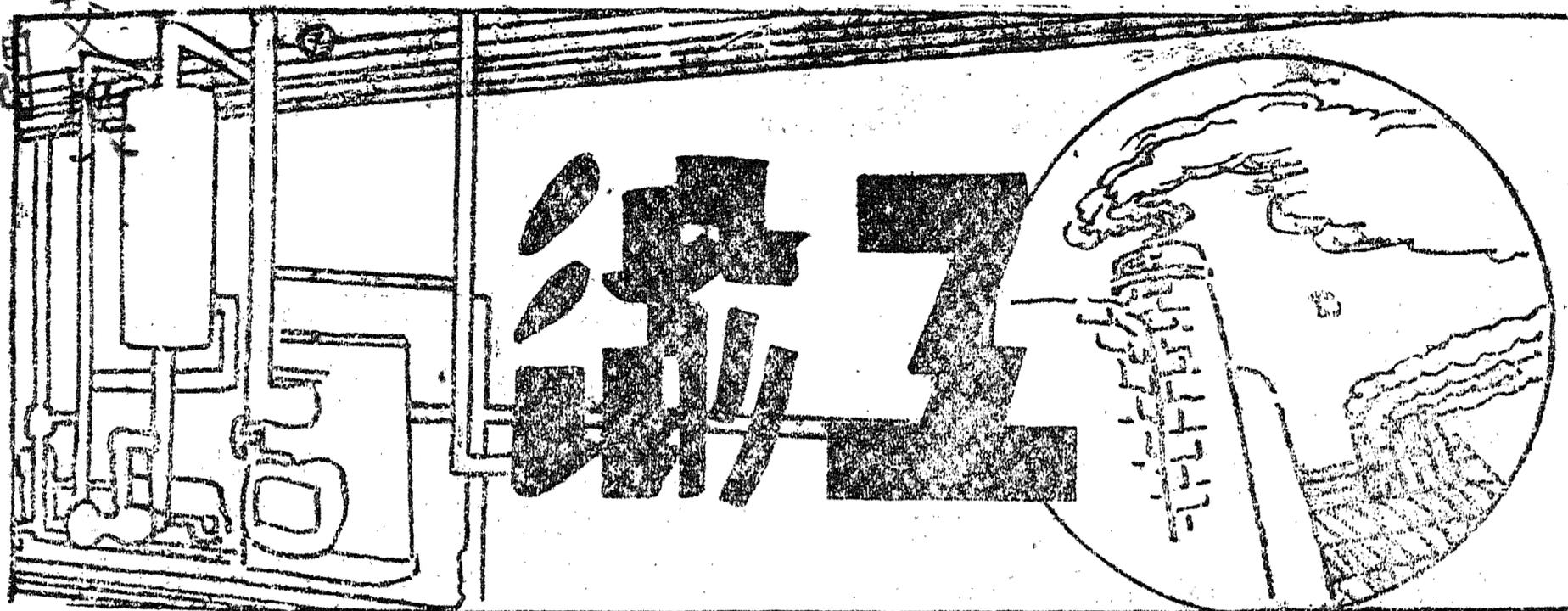
△本所出版物現正辦理登記 本所研究專報，及本刊現正請由重慶市社會局轉內政部辦理登記。

△陳治平代理本所簡任技正 奉部令派陳治平代理工業分析室簡任技正，調駐慶華顏料廠協助研究。

△吳其銓代理本所簡任技正 奉部令派吳其銓代理本所機械設計試驗室簡任技正，調駐華利機器造船廠協助技術改進之工作。

△朱濟民代理本所荐任技正 奉部令派朱濟民代理本所蔗糖試驗室荐任技正，調赴駐日代表團，日本賠償及歸還物資接收委員會工作

請
文
贈
閱



第 三 期

中華民國三十七年三月三十日出版

經濟部重慶工業試驗所

編輯發行：渝工月刊編輯委員會

地址：重慶上南區馬路一九四號附六號

第 三 期 目 錄

- 一、世界最大的礦藏——海洋.....白居譯
- 二、粉末冶金術.....江士昂譯
- 三、最近鼓風爐作業之進展.....李 峻
- 四、消 息

世界最大的礦藏——海洋

白居譯

我必須再到海上去
到寂寞的海上和天上
我只要一隻大船
還要一顆星星，駕駛它前進

——Masefield

今日的化學家和工程師仍然需要船和星星，此外，今日的科學家還需要從海中取得溴、碘、鎂、鹽類、海藻與它的衍生物，自然，還有海中的食品。

地球表面差不多有四分之三的面積為海水所包被，然而真正去開發海的礦藏並以之為原料的來源，只不過是晚近的事情，當我們意識到這一點時，我們一定會奇異不止。事實上，直到十八世紀才有第一次科學的嘗試，去確定海水的化學成份。

不過，第一次綜合的化學分析却由狄瑪（Dittmar）在1884年完成，那是總集由查倫傑（H.M.s.Challenger）周遊全球取得的77種樣品的結果。探險化學家布卡南（Buchanan）列舉出三十多種元素。

這些分析結果，指出了一件事，那就是雖然不同地域的海水溶解的鹽類也不同，但每種鹽對於總鹽量比的變化却是很小的。再有一件事，就是各地海水的組成差不是均一的，除非某些地區有蒸發或沖淡的特別情形，濃度才會有的變化。

就實用的目的論，海洋中的鹽類成份大約是氯、鈉、鎂、鈣、鉀、溴、硼和氟，這些元素主要是形成各種可溶性的鹽類。含量的圍範大約是氯：1.9%，直到氟： $\frac{1.4}{1,000,000}$ 。

目前約有50種元素在海中發現，許多微量元素都是利用如X射線折射，火燄光度測定與

電子顯微鏡等新分析技術測出來的。

晒 鹽

許多晒鹽工業都是集中在適於日光蒸發的氣候條件的地區，那些條件是，強烈的陽光，乾風和最小的雨量。今日晒鹽的巨量製造者是印、中、日、西、葡和美國的加利福尼亞。

把從海水中蒸發出來的鹽作為食用是和歷史紀錄一樣久遠，今日從海水中提取食鹽的基本原理，和古代的方式差不多。先把海水放進淺而闊的水泥做的盆地，日光漸漸蒸乾水份，食鹽結晶析出，然後用機器收儲起來。通常，海水在春天放進去，在秋天收儲。最先沉澱的鹽是硫酸鈣，其次就是氯化鈉，就利潤與數量言，後者是最主要的。

海藻工業

海藻有許多性質和用途，一般人都不知道，其中之一就是用作肥料，這是海藻的最早和最持久的用途之一，這種肥料直到目前許多國家的海岸仍在使用着。因為海藻有一種吸收並集中鉀、碘等元素的性質，所以它是一種很好的肥料；由於土壤中微量元素對於植物生長的重要性愈來愈顯著，這種肥料是非常有價值的。

海藻的另一有趣味的用途是用燃燒法製蘇打和碳酸鉀，上一世紀蘇格蘭的西高地（West Highland）盛行此法。由此製出的蘇打和碳酸鉀大量用在肥皂和玻璃工業方面，事實上，在敦巴敦（Dumbarton）的玻璃工業就是用的從海藻中提出的蘇打，它的玻璃質地優良是世界聞名的。

碘——最初在海藻灰中發現的要素

一個著稱於醫藥和攝影方面的原素，碘，在1811年為法人寇圖斯（Bernard Courtois）最先發現，發現的情形是非常有趣味的。寇圖斯是一個硝石製造商。在拿破侖戰爭時，法國為英艦隊所擊敗，硝石因此無法進口，硝石是製造彈藥所需的原料，為覓取代用品，寇圖斯就用碳酸鉀分解有機氮化物，所用的有機氮化物就是海草，某一次，當他用硫酸並加熱以清洗設備時，一種紫色的氣體從容器內升起來，並凝結在較冷的部分，這個自然就是碘。海草中的碘量就是乾基（Dry Basis）計算，可以高到1.8%，許多年來，海草都是碘的主要來源，戰前歐州，日本和俄國每年生產400噸以上的碘都是取自海草。

從海草中分出的石花菜

醫院和衛生實驗室中常用的培養液，石花菜，就是從某種海草中析出的。許多拯救生命的抗生素的功效，都是用石花菜來測驗。除了它的營養價值外，使石花菜這樣有價值的還有一種性質，那就是它冷到人體血液的溫度仍保持液體狀態，在這種低溫下，各種有機體都可與石花菜混合而不被傷害。

除開生物上的用途外，石花菜可用作一種輕瀉劑和牙科上的塑模工作，更奇怪的是食用，這主要是在中國和日本；它又可用在罐頭工業方面作為一種凍結劑；若與石墨粉混合，還可當作一種有效的潤滑劑。

阿金酸（Alginic Acid）

任何人，如曾經過海岸，一定都記得海草強韌的性質，賦與這種大的張力強度和彈性的就是它的一種成分，名叫阿金酸。各種阿金酸鹽都可用作果膠（Pectin）的代用品，製造果醬，肉凍和其凍凝的食品。在美洲，阿金的主要用途之一就是製造冰淇淋的安定劑，300加侖的冰淇淋只需2.5磅阿金就夠了。

一直到1924年，美國國內生產的溴，大部分都取自密昔根的天然鹽井。正在這時，溴的需要激增，主要是由於它在新抗爆劑方面的用途，這種抗爆劑就是四氣乙炔鉛，用來處理內燃機燃料的。溴的另一些用途也是不斷增加，主要是藥用，製成頭痛粉，其次是在攝影工業方面，一種輕而易感的化合物中就含有溴的晶體。此外在消毒劑和防腐劑的製造中用作氧化劑。

溴的提煉

海水被認為是供應溴的來源，因為它幾乎可以無窮盡的供應，只要能找出一種經濟的方法去提煉它。很有趣的是，一立方哩的海水竟含有325,750噸的溴。以塞爾公司（Ethyl Co.）在大西洋岸設立一個小型工廠從海水中提煉三溴笨胺，作內燃機燃料的處理劑，但就經濟觀點上說，這個方法並不滿人意，因此最後還是關閉了，但是，不屈不撓地，他們又計劃設立另一個提煉工廠。道（Dow）的化學家對這個問題也開始發生興趣了，並為集合兩家公司的經驗和技術，在1933年成立道以塞爾公司（Dow Ethyl Co.），以從海水中提煉溴為目的。

提製溴的方法

提製溴的方法主要包含下列幾個步驟：海水的PH值在7.2左右的應當加硫酸使它酸化；然後鹽水與氯氧化後放出溴；遊離溴被噴射空氣自溶液中打出來，再用鹼金屬碳酸化物吸收，最後溴才從溴化鈉中分離出來。製出的溴進一步供工業上的應用，主要是用在汽油方面。有一件有趣的事，就是一加侖高辛烷汽油所需的O，是從二十加侖的海水中提出來的。

鎂金屬

包含在一立方哩海水中的鎂，雖然只有百萬分之1270，大約有一億二千萬噸；但目前生

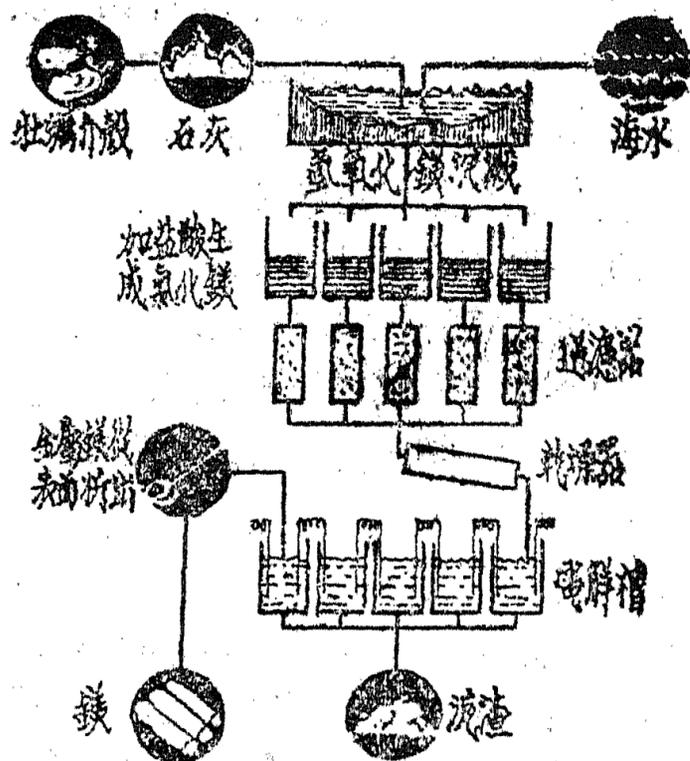
溴的用途

產的鎂却只有一立方哩海水中含量的十分之一。鎂的項重要的特性之一就是輕，鐵有它的四倍重，甚至被認為輕金屬的鋁還比它重50%。自然，純鎂質軟，強度也弱，但如與鋁、錳或鋅做成合金，就具有較高的張力強度。像其他許多金屬一樣，鎂可以鑄、軋、鍛和焊成需要的形式，鎂和它的化合物作非結構（Non-structural）用的有藥品，耐火材料，橡皮化合物，紙的填料和精糖工業等方面。

海水煉鎂

自海水中煉鎂的方法真算是化學專家和化學工程師的一大勝利。大量的海水過濾後就用抽水機送進工場——每天多到三億加侖——鎂和溴都在此時提煉出來。這個方法主要還是採用從鹽水中提鎂的原理，在根本上包含用石灰處理海水產生氫氧化鎂的沉澱，再加鹽酸使成濃縮的氯化鎂液，經過蒸發後就送到電解槽去。石墨陰極和鋼條陽極間電流的通過使 $MgCl_2$ 電解，產生鎂和氯。熔融狀的鎂升到電解槽的上面，並導引到槽子上的金屬儲藏器中。高純度（99.9%）的鎂每天從槽中掘出三次或四次。

煉鎂法中所用的石灰是用在加爾維斯敦灣（Galveston Bay）中撈取的牡蠣殼製成的，這是一個死牡蠣的巨型海岸，取之不盡，用之不竭。牡蠣殼都是純粹的碳酸鈣，在轉窯中燒成高純度的氧化鈣或石灰。



煉鎂程序圖

氯氣自陽極表面放出，用抽氣機把它收集起來，送到鹽酸爐裏去。

海在將來的重要性

只要這些原素還可從其他方面取得，利用海水來提煉的方法大概是不會被採用的。這並不說這種方法不可能，只要某些原素的需要大量增加，這種情勢就會大為改觀，目前許多原素在海中只有微量的發現，而且還要用新式分析工具，才能測驗出來；但是，海洋終竟是一個無限的寶藏，它包含所有地上的原素更是意料中的事情，當我們注意到科學在這方面已有的顯著的進步時，我們相更信多更大的成就已經不遠了。

粉末冶金術（續）

江士昂譯

——一種新技術現況的介紹

金屬粉的製造

目前大規模製造金屬粉的方法不外原子化

法（Atomization），極沉法（Electro-deposition），或化學法。在原子化法中，固體金屬熔化後自一小嘴噴出，受蒸汽或惰氣的衝擊變成很細

的粒子，然後用普通的除塵器收集起來備用。此法適用於低熔點金屬如鉛、鋅、銅、鋁及其合金的製造，所得的粉末形狀不規則，但密度和大小却很均勻。

極沉法和金屬的電鍍法一樣，只是情形剛剛相反而已。在電鍍法中，硬而強韌的金屬層在電極上形成，但在製金屬粉時，陽極生成的却是疏鬆易脆的沉積層，再經過壓碎的手續就成為很小的粒子。這些粒子成樹狀，且因比重較低，在造型前常需熱處理。用此法製成的最普通的金屬粉包含錫、銀、銅、鋅和鐵。

目前粉冶工業用得最多的金屬粉都是用化學法造的，就是把金屬的氧化物或鹽類用氣體來還原，其中金屬的氧化物用得更多，這是一種富於伸縮性的方法，能夠保存的金屬一特性的範圍異常寬泛。用此法製成的金屬粉有鐵、銅、鎳、鉛、鉬和鎢。

羰基法也應一提，因為它能產生最純最細的粉末。這個方法主要是利用金屬羰化物的沉積金屬羰化物是用一氧化炭在適度的溫度和壓力之下通過疏鬆的金屬製成的。當羰化物分解時，金屬粉就沉澱下來。具有超級性質的鐵羰和鎳粉就是用這個方法製成的。

實際上所有的金屬都可用上述諸法之一或其他較不普遍的方法製成粉狀，不過所有這些方法都嫌花錢太多，所以必須從現有的或新的方法中去尋求價廉的途徑。

需要價廉質優的金屬粉

在粉冶術能和其他金屬成型法大規模的激烈競爭之前，價廉質優的鐵粉，一定是必需的。在過去，我們的鐵粉從瑞典也從德國輸入，就是現在很多廠家還在向瑞典購買。事實上。直到現在只有瑞典的方法才是唯一的商業方法，製成的鐵粉很便宜，過去幾年國內的鐵粉生產能力因採用和發展幾種新生產法而增加，據報告目前大約是10,000到12,000噸一年，但這種產量還不能充分利用。

鐵粉的價格，大約從每磅七八分瑞典低級的，到每磅一元的高級的。雖然國內的產品可以幾乎低到和入口的低級鐵粉一樣，但欲降低高級鐵粉的價格仍然是一個問題。關於解決這個問題的意見不少，歸納起來不外兩點，一是減少分級的標準，一是增加鐵粉的使用也即是增加產量。

合金粉末

和鍛鑄等法製成的金屬比起來，金屬粉的強度，伸長度和衝擊性都較差，這是阻礙粉冶術急劇發展的另一因素。最近在合金粉的方面的發展，目的就在消除這些缺點。

製造合金粉的最初方法，就是把合金的各種成份在實際製造時以固體分散的方式混合起來。最新的方法是用預合金（Pre-alloyed）粉，這種粉末包含兩種或多種成分，在製成零件前先作成合金的形式。銅合金，如像黃銅，在商業上很多年來都是用原子化法作成預合金。利用若干新發展的方法，許多合金粉都是在熔化時把合金材料分散製成的。

這些合金粉減少了燒結時間並增加機械性能。預合金粉的發展對於粉冶工業的整個影響還不知道，不過，一般都相信它將擴展粉冶術的用途。

另外一個可能增進金屬粉零件的方法就是熱壓法。由實際證明，當金屬粉不在冷的而在熱的狀況下壓製時，高密度和高強度的零件是可能獲得的，同時所需的壓力也遠較冷壓為低。大型零件之不能用粉冶術是受了壓機能量的限制，如熱壓法在以前就採用，那麼比目前可能作的更大的零件早就可作了。同時熱壓法又幫助了合金粉零件的發展。許多預合金粉材料，為了獲得適宜的特性，在冷壓時，常需很大的壓力；但如用熱壓法在許多情形下用較低的壓力就可獲得滿意的結果。在熱度法大規模的商業化前，如像加熱時氧化的避免，壓機過分耗損的免除等問題是應當先解決的。

最後，粉冶術的將來在某種限度內是有賴於工業界的態度的。過去，許多廠家大部靠粉零件製造商單獨的供應，因為他們覺得方法太複雜，或是設備費太高；因此金屬粉零件的成本往往比它們應值的，比它們由廠家自己製造的，要高得多，如要利用粉冶術的全部優點，工業界就應視它為金屬零件製造法之一種，正

如模鑄，鍛壓等方法一樣。實際上，粉冶術設備並不比其他製造法所需的貴，同時也不比其他方法複雜。所以，只要工業家對於粉冶術的性能有更深切的認識，把它和其他方法，一體看待，那麼粉冶術一定會成爲一種優異的製造法的。

(譯自'Scientific American', 1948, 一月號)

最近鼓風爐作業之進展

李 峻

鋼鐵工業爲一切工業的基石，現在科學發達，工業產品，莫不日新月異。冶金事業因應社會需要，無論在技術操作方面或學術研究方面，均有長足進展。美國1947年之鼓風爐專家座談會，曾經熱烈討論到將廉價的氧利用在鼓風爐作業上，以增進鐵的生產。我國煉鐵事業，新近亦有很大改進，惟限於環境及設備，終未能趕上歐美。目前鼓風爐的操作，主要的仍在技術方面，因為爐子各部份真正奧妙的變化，現在所能知道的還不多，故對於鼓風爐予以科學管理之前，必須將爐子所有的資料及可能發生的事件，先要求得一詳細的瞭解。

鼓風之乾燥

由于多年的經驗，我們知道從鼓風爐底吹進的空氣，含水份愈少，效率愈高，空氣因是氣體，故體積較加進去的固體物質大得很多，據估計由爐頂每加進去一噸的鐵礦，即需由爐底吹進三噸華氏1000度的熱空氣，其作用在與焦炭燃燒產生適量的熱和溫度，並生成適量的一氧化碳，作爲還原劑，以便將鐵礦還原而成鐵，此時僅氧起了作用，氮不過是一種沖淡劑。關於這一點，稍後我們還要詳論。

大自然中，空氣可以任意使用，祇是在鼓風時花一點錢。但是，普通空候在乾燥的情況下，以重量計，除23%的氧和77%的氮和氫外

，尚含有水蒸氣。在華氏80度的天氣，若濕度爲100%，每鼓進100磅的氧氣，其中即含有8磅以上的水蒸氣。這8磅以上的情性氣體，並不嚴重，因為還有300磅以上不甚活潑的氮與氧同時送進，不過，水蒸氣却並不是一種單純的沖淡劑而已。焦炭燃燒後所發生的熱量可將爐中各種產品加熱，沖淡劑也包括在內，此熱量可依次供給還原作用及分離生鐵與熔渣以所需的熱量。在常溫下，每磅水蒸氣升高溫度一度所需之熱量約爲氮之兩倍，倘在爐內溫度高的地方，甚而可到三倍。在爐中熱量是最需要的，所以就降低溫度這一點而論，每磅水蒸氣要比每磅氮壞三倍。

不僅如此，水蒸氣與紅熱之炭接觸而生氫氣與一氧化碳時（水煤氣反應），每磅水蒸氣吸收的熱量，較之一磅炭燒成一氧化碳時所發生者更多。因此，爐內必需經常維持較高的溫度。

乾燥空氣的設備業經建立，且操作已相當成功，惟此項設備與操作所需的成本太大，雖然應用此種設備所獲利潤也相對增加，但現仍不甚普遍。

富氧鼓風

上面談到美國鼓風爐專家座談會，曾經商討過生產廉價氧氣的問題，這方面發展的主要

目的，就是把純氧加入空氣裏面，鼓進爐內，使其含氧以重量計，從23%增到33%，即每磅氧大約與兩磅的氮相混合，代替以前的一與三之比，如此使爐內發生更多之熱量與高溫，以減少焦炭之消耗。當然這也有限制，以今日鼓風爐之操作實施與耐火程度，祇能容許增進相當量的氧氣，因為加氧後，爐內發生高溫的火焰，很難控制，易使爐壁損壞，必須時常修理，故加氧應有一定限度，由於加氧所增的成本與節省焦炭的消耗比較，得知此法甚為經濟；且用富氧鼓風，則預熱空氣之熱風爐亦可省略，而用氧之成本也可因之抵銷一部份。

高壓操作

上述鼓風爐煉鐵，每噸鐵礦約需三噸空氣，在常壓與常溫下，其所需空氣之體積大概為礦石之12,000倍，如在爐內之熔化帶時或更升高到此數之三倍。故鼓風爐之操作有一定限度，即如何管理這巨大的氣體積體。倘使氧能增多，產量也隨之增多。這個或利用富氧鼓風或

加大鼓風量，均可達到目的。不過，當爐頂將近一個氣壓時，氣體的速度變大，常把加進去細小的物質，吹出爐外。

美國共和煉鋼公司(Republic Steel Corp.)與里特公司(Arthur D. Little Inc.)的工程師們試用新法已告成功。即將鼓風爐改良——使爐頂壓力常保持在10磅左右，這即需要進風管壓力由22磅增為30磅，如統將計示壓力(Gage Pressure)改為絕對壓力(Absolute Pressure)表之，即是風嘴處壓力由37磅；改為45磅，而出口處壓力亦由17磅改為25磅；在此種情形下，進入爐內的熱空氣每立方呎中其含氧量將較平常約增20%強。但出風速度却較原來出口壓力為17磅時降低32%。因出風速度的減小，故可避免部份細小物質吹出爐外的損耗。

由於上述操作方面改良的結果，不但增加了每次出爐的產量及減少爐灰的損失，且使每噸生鐵所需要的焦炭銷耗量減少，控制亦較佳。

消 息

▲鈦(Titanium) 台佛郵報(Denver Post)佛來明(Roscoe Fleming)一文稱；鈦為一種金屬物質，1789年在石塊及黏土中發現，在各種最豐富物質中居第九位，鈦似不生銹鋼之不銹及堅硬，略重於鋁，重壓下獨有力量，在飛機工業下有潛伏之價值。

▲鏷與人體 鏷(Plutonium)可分解骨骼，腐蝕肝脾，現美國化學協會芝加哥分會，正在研究治療方法，據報告用一種較為無害之金屬，銻(Zirconium)以驅除身體內之鏷，初步結果即將告成。

▲巨型轟炸機 美國陸軍B.36型最新式之轟炸機，現在大批製造，其體積之大，駭人聽聞，機頭至機尾敷設輕便鐵道，行駛小車，其

所載汽油，足供汽車一輛用以環繞地球16次之後，尚有餘，機身容量為17724立方尺，推進槳六具，各長19呎，起重139噸，兩翼長230呎，機尾高467吋，同型C.99型運輸機，每架可載兵400名，製造此種飛機的廠屋長4000呎，所裝日光燈管連接之可達2哩。

▲新肥料 Uraforml 美國農業部三科學家近發表一有價值的緩慢氮氣肥料。三科學家之一為中國僑美科學家葉求雅氏(Yee Jew* yam)新肥料名Uraforml，作用緩慢，長時期以一定速率在土地上施放氮於植物，Uraforml與目前使用之氮氣肥料不同，不易自泥土中瀉出，農業部稱此新出品前途大有希望。

▲大腦意識中心 約翰·霍普金大學醫藥

研究室故但丁博士 (Dr. Walter E. Dandy) 對腦部受各種手術之分析報告，發現大腦管制意識作用之部分，在大腦半球底部的兩白色小體內。位於視腦 (Thalamus) 前，形如豆有白色纖維連繫即神經學家所稱之紋狀體也。向其敏感之前部毀傷，則意識即時消失。

▲石油儲量之估計 科學家最近發表，目前出產之石油，與地下儲藏量之地質圖表相比較時，僅屬極微小之量，彼等估計自有史以來，生產之石油僅 52,000,000,000 桶，此一油量等於一哩深，一哩闊，二哩長之地穴內所儲者，并估計於過去三十五年內，由於接觸爆裂精煉法，已省却 35,000,000,000 桶。

▲海南鐵島鑛苗 美國鋼鐵專家，咸認海南島很可能為世最大鋼鐵產地之一，美國西南鐵公司經理柏里希稱：海南島目前存有鐵鑛苗 20 萬噸，可供即時之用，如探礦情況改進，每年可能有最低限度 50 萬噸之產量。

▲史前古植物 雲南農林植物研究所，研究員等於去年夏在西疇之法斗，與麻栗坡之八布，兩地發現一種喙核桃樹，俗稱野核桃，該樹係史前之古植物，絕跡已久，從前僅能從化石中偶爾發現不意能於該兩地發現十餘株，可謂植物界之奇跡。

▲台大物理研究室將舉行原子核擊破試驗 國立台灣大學物理研究室，刻在進行原子能的研究，該校教務長兼理學院物理系主任戴運軌，本月杪渠將作「原子破」試驗。

▲皖發現硫化鐵鑛 皖當塗縣霍里鄉一帶，發現硫化鐵鑛，經由資委會鑛務局着手經營，將所採硫鑛供應六合卸甲店永利造肥廠，以為製造硫酸之原料。

▲工業專利案 經濟部獎勵工業技術審查委員會第 117 次會議審定，計審查專利案件有：(1)何其義之擺動式噴霧機，擺動裝置部份新型專利五年，(2)劉作屏，張宏謀之號碼顯示燈板設備，專利五年。(3)周開邦之旋轉反

射電筒專利三年。(4)陳耿民之三合一式新型電燈頭，三用裝置部份專利三年，(5)黃煥魯之百速鍋，鍋蓋頂壓力自動撥節部份新型專利三年。(6)顧羨吉之自由旋轉書架新型專利三年。(7)華金泉之經濟鉛字新型專利五年，(8)華金泉之複用繪寫玻璃版新型專利三年。(9)傅君輝之銀光紙新型專利三年。(10)黃潛夫之葉脈書籤新式樣專利三年。

▲最新的織物 織物在以前是以動植物的纖維為唯一原料，現經不斷的研究，已可從非纖維性物質中，如煤，穀殼，豆壳，花生，牛乳等製成人造纖維，可用紡織機紡織，更進一步經某種化學處理後，具有防腐，防火，防纏等功效。

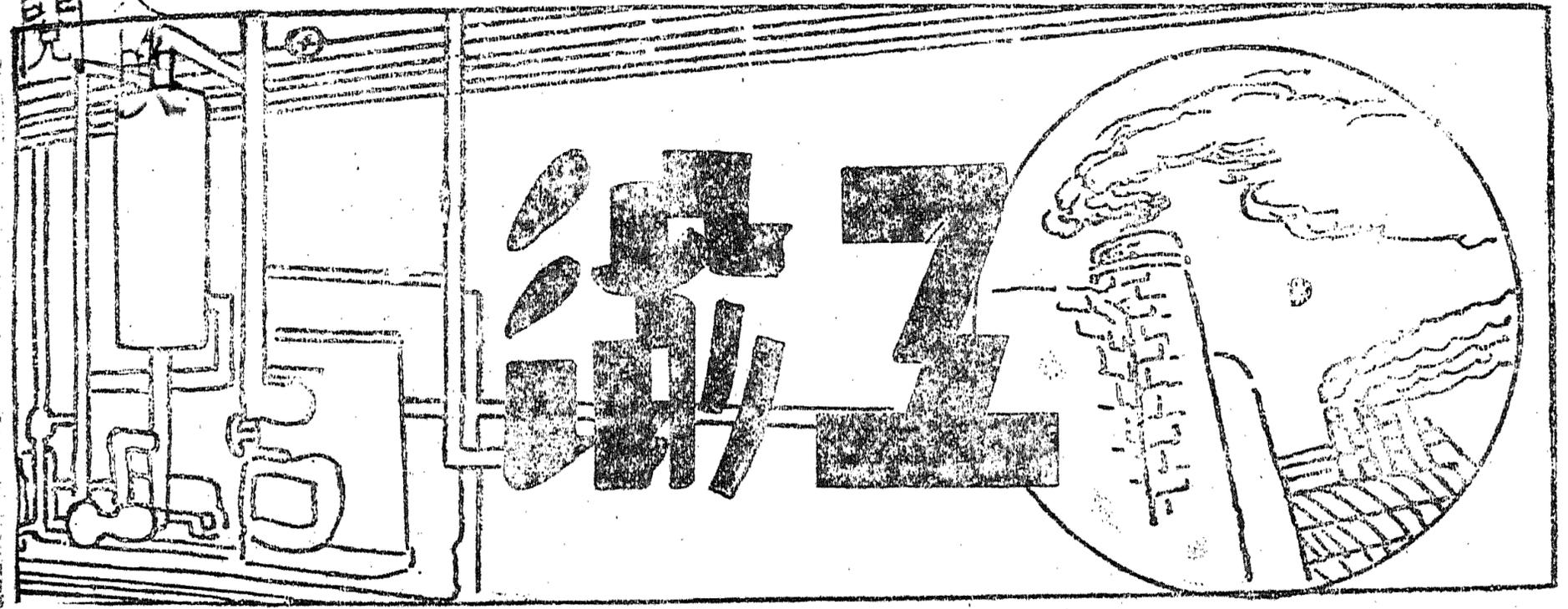
▲新的殺虫劑 美國橡皮公司發明一新殺虫劑殺克路 (Synklor) 其效率四倍 D.D.T. 兼有食物殺虫及接觸，殺虫性質，昆虫吃了就死。此物對螞蟻，蠶魚，及昆虫均有毒性，對人性之毒性并不較 D.D.T. 為大。

▲本所新進人材 本所奉令擴充各室廠的組織并增設七個研究室，新進大批技術人材；計有：葉紹坤、汪克、盧賓華、王義存、吳宗郁、鍾震寰、潘光淑、楊恩英、徐培蓉、陳鄭英、黃葆誠、羅伯文、張順、李瑚博、徐士廉、李峻、周學厚、郭玉亮等分派各廠室工作，今後定有很大的供獻。

▲方形雞蛋 雞蛋本是橢圓的，其壞處，易滾動占空間，易破碎，美人大衛亞當斯發明一種塑料蛋殼，作立方形分兩部份，先把蛋殼除去，裝入此立方形蛋殼的下端，上端夾緊使蛋殼不透氣。破碎蛋殼，裝入，封閉等工作，都由機械操作清潔迅速。

▲療瘋新藥 哈佛大學醫學院神經病學教授，李諾克博士 (Dr. William G. Lennox)，認為瘋病可用 Dilantine Tridione 等藥醫治。將來瘋病，可能大為減少。

贈請交
閱



第 四 期

中華民國三十七年四月三十日出版

經濟部重慶工業試驗所

編輯發行：渝工月刊編輯委員會

地址：重慶上南區馬路一九四號附六號

第 四 期 目 錄

- | | |
|--------------|-------|
| 一、桐油研究之擬議 | 彭光欽 |
| 二、高週率電熱法 | 周學厚 |
| 三、九年不食的謎 | 編 工 |
| 四、原子能的平時應用概說 | 敬 莊 一 |
| 五、消 息 | |

桐油研究之擬議

彭光欽

桐油是一項極重要的工業原料，中國是生產桐油的主要國家，所以關於桐油的研究，中國負有主要的責任。

很慚愧的，我們對於這一份責任沒有負擔起來。許多國外的朋友常有關於桐油學術方面或技術方面的詢問，我們都無法作答，我們覺得非常尷尬！

爲了增加國家的富源，爲了發展我們的國際貿易，爲了盡着我們在桐油學術上和技術上所負的責任，我們必須開始對於桐油作全面的研究，包括從桐樹種植，一直到桐油利用之間各種的問題。

實際上，近十多年來，關於桐油的研究也多少有一些；不過這些研究工作，零零碎碎，沒有聯繫，成績很少。現在我們需要農業生產與工業利用密切聯繫，互相配合，作有系統的研究，以求增加產量，改良品質，降低成本，恢宏利用。

這一項工作，要推動起來，也並不很費事。不需要鋪張安排，大鑼大鼓，掛招牌，作宣傳。祇需要現在有關桐油專業的研究試驗和業務機構，如農業實驗所，工業試驗所，植物油料廠等的人員集合起來，會商一下，擬定一個有系統的研究計劃，分工合作；政府方面多少出一點來作費用；十年八年以後，就可能有顯著的成績。爲了工作上的方便和工作的易於推進起見，這一項工作暫時可以四川北碚爲中心。因爲北碚是一個行政試驗區，植桐是北碚區的中心生產工作之一。中央農業實驗所的油桐場在北碚，重慶工業試驗所的油脂試驗室在北

碚，中國西部科學院在北碚。此外，北碚的樂善農場，對於桐樹的種植和選種已經有了些成績，可以提供若干資料。若是政府或實業界能夠拿出一筆錢來作研究費用，交給這幾個機構，這一項工作不難推動起來。

下面是我們認爲應當研究的重要問題：

- 一、氣溫，雨量，山勢，土壤，肥料對於油桐生長之關係。
- 二、油桐生長環境與桐油產量品質之關係。
- 三、油桐年齡與桐油產量品質之關係。
- 四、油桐之選種。
- 五、油桐雜交與插枝之試驗。
- 六、熱壓法與冷壓法之壓油效率與桐油品質之關係。
- 七、小型油壓機之設計。
- 八、桐油氧化之研究。
- 九、桐油壟合之研究。
- 十、 α 油與 β 油之轉化。
- 十一、用物理方法化學方法處理後，桐油性格之改變。
- 十二、桐油之工業利用。
- 十三、桐油裂化產品之利用。
- 十四、桐油儲運設備之研究。
- 十五、桐壳製鹼之研究。
- 十六、桐樹皮葉作鞣料之研究。
- 十七、桐油增產之設計。
- 十八、桐油文獻之搜集。

必須研究的問題很多，我們先選重要的作起，以後逐漸發展下去。

高週率電熱法

周學厚

一種較新的科學知識之應用於工業生產，不特解決若干技術上之困難，使生產速率增高

，產品改良，成本減低，更進而爲產業界開創一條新路，在工業發展紀錄上，此種例子頗多

，近年高週率電流加熱法（High frequency Heating）之應用即屬其一。

高週率電熱法之大量應用於生產部門，尚屬戰後數年間事，其於織造品與橡膠品之速乾，木材與塑型料（Plastics）之粘合，鋼鐵品之表面硬化（Case hardening）以及銅焊銀焊等方面，使用之成效，見諸各廠家之報告者已甚昭著。

就塑料之生產而言，使用高週率電熱法後，乾燥之時間較前縮短91%，減少修模費用66%，生產維持費用80%，節省材料12%，其於海棉狀橡膠牀墊之製造，縮短其製造，所需時間80%，更免除過去必須分層加熱於乾燥後再行縫合之弊，至對於其他各種工業所生效果之數字記載，則更難以盡述。

高週率電熱法，所使用之高週率電流，與普通用於短波無線電廣播者無異，事實上早期之工作經驗，即係利用通常之廣播設備作出，今日之應用於工業生產部門者，共有基本方法二，即感應加熱法（Induction heating）與介質加熱法（dielectric heating），茲分述如下：

1. 感應加熱法：本法多用於導電體之加熱及鋼件之表面硬化，其原理係電學上兩種熟知之現象——電流感應（Induction）及皮膚作用（Skin effect），當導電體設置於通有交流電之線圈內時，則將因感應而生相應之電流，是為電學上之感應作用。又當導體上之交流為低週率時，通過其橫切面各處之電流密度（Current Density）均為相等，但如電流之週率逐漸增高，則導體橫切面外部之電流密度增大，而內部之電流密度反減小；俟週率高至每分鐘數十萬次以上時，電流遂全部集中於導體之表面，此種現象，謂之皮膚作用，對於鋼件之表面硬化，皮膚作用之效果尤屬重要。蓋許多鋼件，如彎軸（Crank shaft）齒輪（Gear）等其表面硬度應較高以抵抗磨損；但內部則須避免受硬化之影響，保持其原有之材料性質，如韌

性，（Toughness）等，以承受碰撞，撓屈等，其他可能之外力。過去所用表面硬化之方法，常感不易控制至理想之程度，失之過量，則內部亦受影響，致失去材料應有之強度；失之不足則表面硬度太低，易遭磨損；今應用高週率電熱法處理時，其受作用之深度遂可由所通電流之電壓及週率加以精確控制。實施感應熱處理法時，係先將受處理之件，置於加熱器之線圈中通電流繞圈，則由感應而生之電流通過受處理之件，因克服其本身之阻抗（resistance）而轉化為熱能，遂使溫度升高。如受處理者為需表面硬化之鋼件時，可將電流之週率加高。使所生熱能集中於表面。當電流通過時，鋼件表面之溫度迅速升高，其迅速之程度，使熱能無向他處傳導散失之餘地；待溫度升至所需之程度，即投入清水或油中冷却之，該件表面即受硬化，若干工廠為求增生產速度，常使受處理之件，以均勻之速率通過線圈，（其速度之大小視硬化所需之溫度而定），再由自動噴射冷却劑冷却之。感應電熱法之應用，不但可以精確控制受熱之深度，更可控制受熱之範圍，故其用於只需部份受熱，如局部氧化及銅焊等時自屬十分便利。

2. 介質加熱法：

此法用於非導電體之受熱，其應用雖較晚，然在工業生產方面之重要性，亦不下於感應加熱法。其一般設備與感應加熱法無甚差異，但原理方面，則完全不同；所加電流之週率，亦遠較為高，通常總在每秒數百萬次以上。處理之方法，係將受處理之物，置於二並置之導電體間，如電容器之介質然，當高週率之交流電作用於導體上時，介質上之分子即因所帶電荷之極性變化而發生震動。所加電流之週率愈高，極性之變化愈速，分子之震動亦愈快，此種分子震動即可產生熱能。通常之非導體如橡膠，塑型料，木材等均為熱之不良導體，如以過去之外部加熱法處理時，常生外部受熱已過而內部則尚未受熱之弊。今如採用介質法時

，介質分子均全部震動，故內外受熱極為均勻，而無以往之弊至其所生熱量可由所加電流之週率與電壓控制之。

綜合高週率電力加熱法各種使用情形，其於工業生產，已有下列數點顯著之成效。

1. 增加生產速率。
2. 改進生產品品質。

3. 簡化生產程序。

4. 減低成本。

5. 完成過去不可能之工作。

由於設備之改良，經驗之增積，高週率電力加熱法，在工業生產之地位日形重要，將來對於物質文明，必有無量之貢獻，實可斷言。

九年不食的謎

編 工

九年不食的楊妹，已成為男女老幼街談巷議，茶餘酒後的談話題材，新聞記者筆下的特等新聞人物，醫學家，生物學家集中研究的對象，學者及一切求知慾強烈的人們觀察討論的新奇題目，於是楊妹變成了重慶市第一流的忙人——接見賓客的訪問。

誰也想知道『她是否真的不食』和『她為什麼不食』這是一個奇跡，科學上的謎，要等待科學家實地的研究檢驗，找出真實的原因來創新的科學，像原子能的發現一樣，讓這個可以不食的能量，展開，擴大廣泛的製造使用。使我們這個飢餓的民族，不再為食的問題接受各種殘酷的壓榨和兇暴的侵襲！

楊妹是一個百分之百的鄉下姑娘，生長在石柱橋頭壩鄉下，很早父親就死了，母親又悄然改嫁，不久也離開了人間，楊妹零仃孤苦，只好跟着伯父母生活，在鄉下，自然逃不了千萬農家女孩一般的命運，沒法進學校念書，就開始學習整理家內的雜務——掃地，洗衣——和到野外放牛羊，割豬草等工作，她的幼年就如此不知不覺的溜走，現在她已是一個二十歲的少女了。

當她十一二歲的時候，就是她伯娘死後不久發覺胸口有些痛（并非大病）就不大想吃東西，她以為是暫時性的，那知胸口痛一直延續了兩個多月，都不曾吃過一點東西，後來胸口慢慢的好了，但也就從此不再想吃東西，在她胸口痛的時候，曾經吃過一種不知名的紅色藥

粉，但據她自己說這藥簡直沒事，對她不吃東西和胸口痛毫未發生影響，因為吃藥的時候，胸口已經不痛，僅僅是不吃東西。

楊妹經常必須要帶一點東西（如花生板栗之類）放在挨身最裏層的汗衫內，而且有時要更換，更換時間，沒有一定，在她想換的時候，就必須更換一次，每次更換時，仍完整無缺，換下來就丟掉，如問她為什麼要放這點東西在袋內，她回答是『如果不放，心裏就會不舒服』並且對這點帶的東西看如生命一樣的寶貴。

楊妹的故事，因時間的延續，它也就由橋頭壩神奇的傳說，而渲染開來，成了一個科學上的問題，由石柱，豐都，而重慶，全川，全國，再廣播到全世界，探討真理的科學家們，都要切實的研究，今天，在重慶市，已成為許多人都想解答的一個疑難問題，記者們為她忙碌報導，醫學界的人也正絞着腦汁，在思考研究。衛生局李之郁局長約同全市的醫學家，現正在作實際的考驗——楊妹究竟是不是不食——從五月十日至二十日，二十日以後，方能作決定性的報告，如果真的不食，再作進一步的研究檢查『為什麼不食』。

據五月十二日新民報載該報記者周亞君的新的報導，謂六日下午三點鐘，他曾約同幾位友人陪楊妹去國泰看電影，當影院門窗緊閉之後，見楊妹俯依椅上不適及滿頭滿臉的冷汗，忙帶她出巷道空氣好的地方，發現她的臉色十

分慘白，經過好幾分鐘之後，才回復常態。據問李之郁局長揣測的解釋，從她在影院發生的特殊現象看來，可能是楊妹過去曾吃了一種東西。那種東西可能保持長時間的熱力，有長時間的營養價值，或者她吃了這種東西後，生理上的細胞組織也因此而改變，或為現在不需要食物的現象，只要有新鮮空氣或水的供給，即可製造出一種熱力，供給生理上的營養。

又據一位醫學家說；楊妹不食的原因，可能是因她經過一次胸口痛之後，久不食物，胸口上長了一個特殊器官，這器官也許可能使吸

入的空氣或水，變成一種可以代替營養器的東西，因為一般的營養品裏面的化學成份，不外是氧氫炭……等，水與空氣也就是這幾種原素的。

總之世界上的奇怪事物太多了，這也是奇怪事物中的一件，我們雖然有各種的假說或推論，但不能肯定說它就是對的，一定要等到經過科學方法的研究，精密的探討，求證，才能給一個正確的答案。這個九年不食的謎，也一定要等到那個時候，才能揭開它的謎底！

★ ★ ★

原子能的平時應用概說

敬 莊 一

——在戰時它被用作殺人的武器在平時它的發展

和運用卻可以賜給人類無量的幸福——

關於原子能研究的結果，世界各國都還保守着相當的祕密，但從若干已發表的公報中，我們知道由製造原子彈得到的放射性物質，和使原子破裂而產生的巨大能量，其在非軍事方面的價值，也不下於原子彈的製造，這種原子能在非軍事用途方面目前正以高速度發展，下面根據美國原子能委員會的人士，和若干權威科學家所發表的文字，就原子能應用於平時工業，農業，醫藥，各方面發展的情形，加以概述，在這裏對於它的前途描畫出一個輪廓。

動力方面，在不久後，利用原子能的動力廠，將取代一切目前的動力設備，這是無容置疑的，專家的推測，認為今後五年到十年中，可能有實際由原子破裂而產生能量的動力機出現，十年到十五年後原子動力廠將正式出而與普通動力廠競爭。

成本方面，在初期似乎原子動力遠較普通動力為高，和水力發電的動力相比，更覺昂貴，但經改進後，費用將漸減少，美國橡嶺

(Oak ridge) 的科學家們估計將來原子能量的價錢約合美金五厘到八厘一瓩小時，比起燃煤的蒸氣動力廠要便宜得多，但和利用水力相比仍嫌稍貴，這類估計是附帶着一些想定條件的，到了原子動力廠真正建立起來的一天，恐怕原子動力的價錢，將會渺不足道了。

原子動能的應用開始時，還受着許多限制，最先建立的，該是固定的陸上動力廠，供給普通民用和工廠用的能量。

軍艦上隨着也將採用原子動力裝置，其強大的動力，將使軍艦的威力增強，因之當局將不顧浩大的費用而加以建造，日久各方面有進步後，便將次及商船。

火車的負載能力，也足擔負一具龐大原子動力機，沉重的保護設備，一俟原子動力機出現，不久便將見着它被用於火車上。

飛機上原子動力的利用，現在還沒有人加以攷慮，也許在較遠的將來，未嘗不能實現。

汽車上應用原子動力設備的理想，照現在正規的看法是不大可能的，除非某種驚人的發明，能夠使原子動力裝置的重量，減輕到五十噸以下。

世界終有這樣的一天都市應用的電力，熱力，和一些放射性物質，都由原子動力廠供給，並有若干原子能動力廠直接作醫療的工作，但是這種理想頗為遙遠，最近的若干年中現存的普通動力廠將不至受到嚴重的競爭。

工業製造方面，原子能的應用，遠超過動力之上，放射性物質已被視為操作上有力量之新工具，這種工具的出現毫不停滯的便加以利用，近年間原子能之被用於工業方面的研究工作，或實際操作，已經日漸廣泛。

尼龍 (Rayon) 工業便是其一，製造尼龍品時，放射性硫 (Radio active Sulpur) 已成為不可少之物，尼龍製造過程中，有一步驟必須加硫，但過後又必須將硫除去，硫質去除的程度，在過去頗難檢定，而現在這項問題已經輕易解決，加入微量的放射性硫，則硫質便帶着放射性，去硫時用蓋氏計數器 (Gieger counter) 加以檢定，便可以知道何時硫已去盡。

石油也儘先的利用了放射性物質，地下藏油豐富地層的探測，儲量大小的決定，都可由放射性物質的應用而得到準確的效果，人工合成油料的研究是另一發展目標。放射檢示設備，加深了科學家們對於用煤塊製煉汽油各項步驟的了解，原油精煉也利用放射物質作進一步的研究，油管的阻塞可以用放射性物輕易的查明。

此外若干化學工業，金屬冶煉工業，都已利用或正準備利用放射性檢示設備，加以研究和改進。工業技術上有價值的改進如：

空氣調節，(Ventilation)，若干工廠在他們的產品製造過程當中，往往有毒性的

氣體發生，當這種氣體不慎逸出而在空氣中彌散時，裝設的放射性檢示設備便會馬上發覺，同時蓋氏計數器便發出警號使人們警覺。

電鍍液中加入放射性物，利用放射線的強弱和一套控制的裝置，可以自動調節電鍍液濃度的大小。

過濾時如果溶解物中含有放射性物質，溶液經濾過後，濾出溶解物之量，可以由濾紙上濾出物，放射性的大小精準的測出。

上面不過是舉出幾個原子能被利用的例子，他如液體在厚金屬壁內流動的情形，金屬櫃內壁腐蝕的情形，煉鋼時，磷與硫去除的情形，及過去不易甚至不可能檢定的若干事物，目前由於放射性物質的運用便可以輕易的查知。

農業方面，原子能也替他開出了一條嶄新的途徑，研究工作現正着手進行：

病害的防治，可以減少農作物和牲畜意外的災害間接增加了人類的食糧，現正利用原子檢示儀加以研究和防治。

施肥的情形，利用放射性物的研究，已得到更多的了解，和更高的效果，放射性物隨着肥料從泥土中被植物根部吸收，進入枝葉和其他可食部份，然後再由檢示儀加以檢查，現在，對於如何有效的施肥，多少肥料被吸收，肥料在植物體內運轉的速度，這些問題，經過一年的考查，便可以完全弄明白，而加以利用。

新種的出現也是原子能的效果，植物的種子經過放射線的照射，將可能引起其胚胎的變態 (Sports) 或突變 (Freak)，經過處理的種子，萌發后成為另一種的新植物，其中可能選出若干優良的品種，具有極強的抵抗惡劣氣候，和病害的能力。

舊秘密的揭露：很多年來人類對於植物如何生長如何利用日光，空氣，和水份，製造糖類，便懷着很大的好奇，但終未得到滿意

的解答，如今科學家們正在利用放射性物質檢示的設備，致力於這一項偉大祕密——光合作用——的探索，如果這一件自然界神妙的謎，能夠揭穿，人類，對於食物，便真正得到了不虞匱乏的自由。

醫療方面的供獻是原子能研究最著成效的一種副產。

研究的工作在若干醫院和藥廠中已積極的展開，新的廉價而大量的放射檢示設備，正被利用來研究瘤症，貧血，心臟病，和其他若干病症。

治療方面應用放射性物質的功効，過去便已非常昭著，今日大量放射性物質的供應，使這種醫療手續將更普遍化。

新物質因為研究原子能而源源出現，

消 息

△中國的古樹種籽在英國種植萌芽 三年前，英中國探險隊曾在華中某偏僻山谷內覓得一種古樹，該樹絕跡已達一萬年之久，樹高一百呎，直徑七呎，頗似杉樹，將種子送予愛丁堡皇家園藝學會與植物學家。目前該種籽已長出樹苗六株，據稱種子萌芽甚佳，惟出土須二三月，英國氣候是否合適，尚待研究。

△食糖之新用途 西印度特立尼達帝國，熱帶農學院食糖研究部主任伏根斯博士，研究食糖在化學工業方面之用途，證明用於塑膠製造頗有價值，曾榮獲紐約食糖研究基金會獎金。

△軸承不會再燒掉了 美國愛迪生公司宣稱已發明一種軸承高溫警報儀。它是利用燈泡的，接綫端的金屬，對溫度的變化特別靈敏，就伸在軸承襯裏，要是溫度超過限度，線路就接通，警報器就響起來了。這警報儀，可以控制二十四個軸承，都接到總儀表板上，那一個

製造原子彈的炭堆墩，（Fluoro Carbons）為化學家們開闢了一塊新天地，從堆墩中化學家們可以設法製出無數的新化合物，其中不乏具有價值者，例如由炭堆中得到的一種極不易燃燒或氧化的潤滑油便是其一。

新的進展目前仍保守看祕密但美國政府方面保證將來必能大量的應用於工業生產方面，被原子彈轟擊物質的若干問題，正使許多科學家工程師們，數年來絞盡腦汁謀求解答。

上面（只不過是根據目前情況）對於原子能利用範圍和限制所作的推述，瞻望前途，範圍必日漸擴大而限制的條件日益減少，現在的知識只到原子內面的中子（Nucleus）為止，真正原子的內層結構仍然是一團祕密，當這些祕密被揭穿的時候，這些推論恐怕又得加以修正了。

軸承熱了，可以由儀表板上燈的地位而察知。

△火車自動剎車機 這種剎車機主要機件，是一塊永久磁石，和一块電磁石應用電磁原理而動作的。火車開到信號前 200 碼，這套機件就要使一個喇叭發聲，假使這個信號是通行，它響了一秒半鐘就停止，要是停車就一直響着，響了三分鐘後，司機要是還不動作，它就要控制一個自動剎車儀來把車輛停駛。

△雷達控制港口 香港政府禁止外客攜帶黃金來港，乃利用新型的雷達表，截緝五金走私者，該表呈小圖形狀中置有插針，如遇有旅客身上或行李內藏有五金。該針自行震動，視金屬之多寡而震動不同。

△世界最大的燈泡 現在美國奇異公司造成一個五千瓦的大燈泡，成為全世界第一但現僅作表演之用，海上探照燈，現在最大的是西屋公司的二呎直徑一千五百瓦的大燈泡。家用燈泡九萬隻能和它 585 萬支燭光的亮度相埒。

△五月九日將有日蝕據 Oppoizer's Canon der Finsternisse 所載，此次日食係全環食，故應有一部份地方得見全食。我國粵、贛、浙、蘇四省之一部份地區可見環食，其他各地均可見到偏食，食甚時間是 9 時 48 分 24 秒，復圓時間是 11 時 9 分 42 秒，自初虧至復圓，歷時 2 時 48 分 12 秒。

△中文打字機 桂中樞發明之桂氏打字機，其主要乃利用 214 個部首，及 282 個副部首作為基礎，無論打何字，必須熟習部首，即可運用自如，桂先生強調此新發明打字機有四點意義：①使漢字科學化②使打字機打字速度增加，而避免過去中文打字用眼去尋找字碼之習慣。③推行國語，④六書合理化。

△成渝鐵路速趕修 據成渝鐵路局鄧益光局長談，行政院已允增加預算兩千億，在新器材，無法購得前，准以粵漢鐵路拆卸之舊器材暫時使用，交通部為使該路迅速完成，已撥六部築路機交成渝鐵路局使用。

△新工業的專利 經濟部工業技術審查委員會，頃經審查決定准予專利之發明物品計有：①資源委員會發明之氧化鋁片，准予專利五年，②郭毅之發明之簡易副產煉焦爐，准予新型專利三年，③孫佩琦發明之由氨基蔥醌製成士林藍之方法，准予專利五年。④蔣學忠發明之學三剝繭選繭合一法，准予專利五年。⑤朱壽民發明之應用鉄沉澱法及草酸酒精溶解法提製純粹單寧。⑥汪祖境發明之煤氣烹煮爐上新型通灰計，准予追加專利。⑦盧翊庭發明之袖珍傘骨上牽引絲准予新型專利五年。⑧陳定宇顏世亮發明之常光手電筒准予新型專利五年。⑨凌蓮君發明之碼珠計算器，繪乙兩式准予新型專利三年。⑩余定棟發明之甲圖四用儀准予專利三年。

△趙華明赴美留學 本所膠體試驗室技士趙華明於本月底乘戈登將軍號赴美入密西根州立學院 (Michiganstate College) 繼續深造。

△技術科科長項本道夫人誕麟 項夫人鄭南軍女士，於本月四日誕一麟兒，肥碩可愛，適逢兒童佳節，又當熱鬧的總統選舉日，將來準是一位風雲人物。

△綠蔭蕉園 本所盤溪造紙廠職員宿舍前栽種芭蕉，業已發出新葉，諒於明年夏間，直幹互抱，葉掌競伸，即可茂成蕉園。(東)

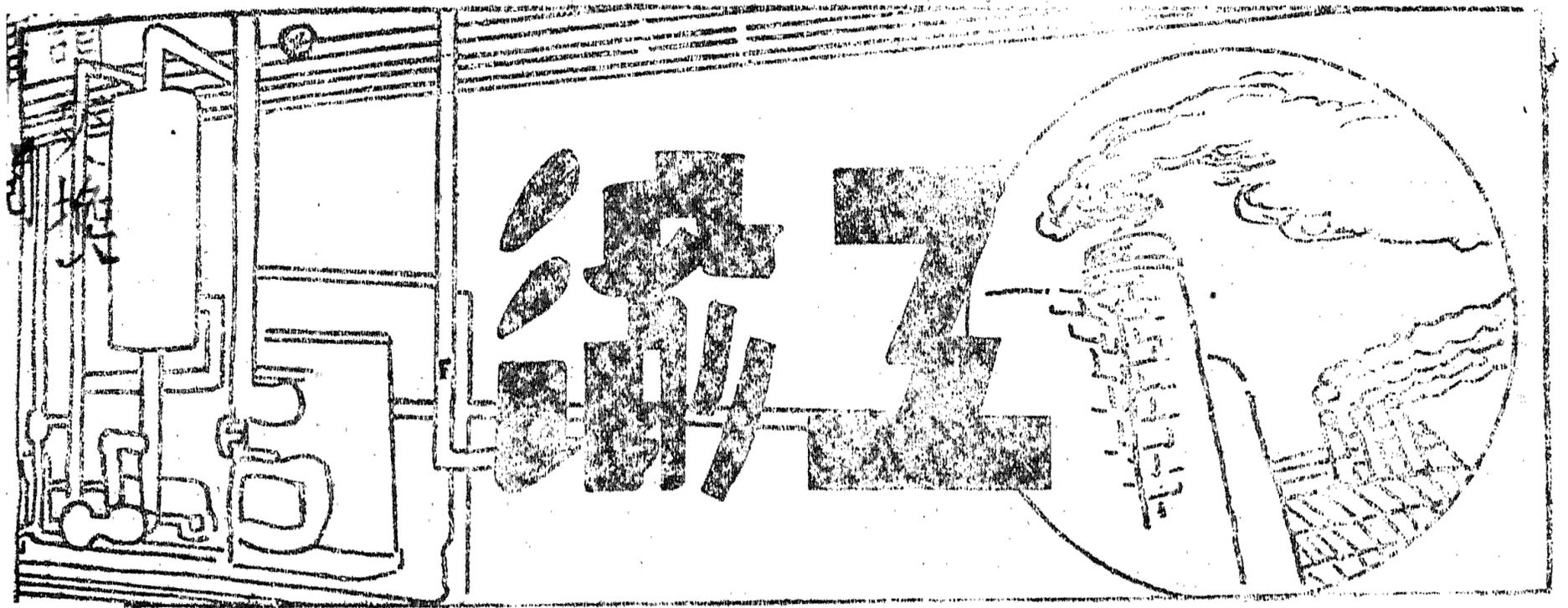
△賭副總統 副總統選舉時，紙廠同仁賭猜誰能膺選者頗多，計有猜李宗仁將軍者三人，孫副主席者三人，程潛將軍者一人，於南京競選火熾之際，本廠同人等研究探討之風亦極熱烈。結果擁孫派彭拔羣，袁霞輝，曹蘊東三君及擁程派李宗晉君失敗，每人計輸水菓糖一斤。(東)

△組織各種戒烟會 邇來紙煙售價陡漲，吸紙煙之同仁平均以每日海鷹一包計，每月即須六十餘萬元，茲為減少此類開支計，同仁等刻正籌組「戒烟委員會」，「紙煙勒戒所」，及太太們的「管制委員會」，一俟主任委員及所長選出後，即可展開工作。(東)

△學術討論 北碚試驗館，這月來舉行兩次學術討論會第一次由西部科學館陳兆哇先生講演放射性指示劑 Radio-active Indicator 對於此種指示劑之意義，發明歷史，及科學之應用闡述甚詳，第二次由油脂試驗室技士朱秀衡先生報告肥皂製造，并介紹兩種新連續製皂法 Continuous Process 以供同仁參考。(衡)

△碚館新到同仁 碚館新到同仁有酸鹼鹽試驗室汪克君及油脂試驗室李糊傳君，汪君新由同濟卒業，李君係重大卒業，曾在動力油料廠工作有年，均富於究究精神，工作興趣，甚為同仁所歡迎。(衡)

△童副主任家楨回藉省親 碚館童副主任家楨，以母患癌症，歷久未愈，屢經電催返里，今已請假，回江蘇原藉省親，所遺職務由劉主任育明兼理。(衡)



第五期

中華民國三十七年五月卅一日出版

經濟部重慶工業試驗所

編輯發行：渝工月刊編輯委員會

地址：重慶上南區馬路一九四號附六號

第五期目錄

- 一、從生物學觀點看楊妹.....彭光欽
- 二、精鑄——一種新的金屬成形法.....士昂
- 三、製造鋼鐵之原料.....李峻譯
- 四、消息

從生物學觀點看楊妹

彭光欽

楊妹不食，確是一件很奇怪的事，很多人都說這現象違反科學。其實現有的科學知識，是可以解釋的，並不是一般所想像的那麼傳奇和神祕，而且科學是注重事實和現象的，由這種事實和現象去演譯歸納，得到新的發明。科學的結論也並不是永遠不能改變的。

人類的生活條件有三：第一「能力」；人必須要有能力才能生活。第二人生必須要有補充材料源源相繼，才能繼續生活。第三人由小長大所需要的營養要逐漸增加。現在楊妹不食，也能生存，而且還能從小長大她體內所需要的營養從何處來，這就是我要說的中心。我是一個研究生物學的，現在就從現有的生物學知識去探討，就可得到一個合於科學的解釋。

一、生物學上載的幾種生物的生活方式

1. 光合作用 (Photosynthesis)——如像植物，它靠空氣，水及水中的礦鹽，在日光中起光合作用而生存，但體內必須有葉綠素，始能進行這種工作。

2. 寄生 本身不能自己製造營養料，靠寄生吸取營養料而生存，如體內的寄生蟲。

3. 與他物共生 (Symbiosis)——如綠色草履蟲 (Parameciumviridis)，它不能自己製造食料，來維持自己的生存，它體內有綠色鞭毛蟲 (Chlorella) 這叫動植物共生，鞭毛蟲靠草履蟲來吸取空氣，水分，鹽類有了這些東西在體內，鞭毛蟲的葉綠素經光合作用而製造成營養料，草履蟲就靠這營養料而生存。

4. 靠細菌生存——有一種細菌名叫固氮細菌，它能利用空氣中之氮與水來製造氮化物，再從這氮化物製成蛋白質類的東西，又再由蛋白質轉化為其他所需要的營養料。

5. 單細胞動物——如無色單鞭毛蟲 (Chil-

omonas) 它不能以光合作用來製造營養料，又不寄生，它只能利用空氣，水，鹽類來製造營養料。

二、以體內有共生作用去分析楊妹不食原因

常人的營養靠吃，楊妹不食也能生存，可能與上述五種有關，但一二兩種是不可能的，可能性大的是後面三種。第三種與他物共生；也許是楊妹過去身體內吃進了一種生物，這種生物，可自製營養料供給她生存，或者是第四種靠細菌生存；楊妹身體內可能有細菌，它能自製食料，供給她生存。抑是由第五種關係；楊妹身體內可能有單細胞動物製造營養料，供她需要。以上這三種情形，都稱為共生。楊妹不食，可能是由於共生的緣故，上述三種共生物如有可能的話，它究竟是在食道內或血液內，還須待切實研究檢驗。除此之外，尚有一種特殊的生理變化，能把體內已有的材料，輪迴利用 (物質不滅原理) 供給營養料，也說不定。

三、楊妹生理上的微小異狀應當特別注意

1. 楊妹脈膊較弱，這十足表示活力較低，和營養料不十分充足，自然產生了一切生理作用比較緩慢的現象，證明「基礎代謝」作用亦比較低弱。

2. 楊妹牙痛；是鈣質缺乏的表現，因鈣不易溶於水，故不易自水中取得，空氣中更不可能。

3. 楊妹適宜在充足的空氣與日光中生活就表示可能有其他生物與她共生。

四、對研究工作的幾點意見

1. 暫時不能用愛克斯光透視，假定是有生物共生，愛克斯光可能使那種生物死亡，致使

研究得不到結果。

2. 拒絕接見一切訪問的人；必須使楊妹保持其以往的生活習慣的常態，不可隨時變更影響其生活，更不要有任何損傷的試驗。

3. 研究程序，應注意幾點：第一是「基礎代謝」，看是否正常。第二測其他生理活動，如血壓，脈膊，呼吸，體溫。第三分析吐出的氣體，看看有無特別情形，第四檢查血液成分

（尤其是葡萄糖，蛋白質的含量），脂肪，多蛋白氮，血分解的物質。第五檢查分泌，唾液，胃液，小便，汗等。

這一種研究工作并不太難，時間也不會花得太多，將來研究出來任何的結果，對科學上都有莫大的貢獻。假定不幸而言中是共生，那麼我們也可以其他動物作試驗，如試驗成功，人類便可利用此法不食飯了。

精鑄——一種新的金屬成形法

士昂

精鑄 (Precision Casting)，一名圍鑄 (Investment Casting)，是鑄工中一項新興的發展。應用此法所得的鑄件，尺寸公差小，表面光潔，因之鑄件的成品，無須經過機製 (Machining)，即可使用。這次戰爭初期，因為許多新型機械，如噴氣推進機，燃氣輪等的發明，與乎雷達原子能的使用，需要許多新的材料，這些材料都是特殊的合金，硬度大，強度高，抗熱抗腐力特強，不能利用舊式方法去處理它們。因之，面對這些新材料，新方法和新工具的尋覓與探討，實屬必要。精鑄就是在這種情形下被發現而加以採用的。

精鑄雖是一種新方法，歷史却一點也不短暫。就不說上千年吧，至少在幾百年前，人們已經知道如何使用。戰前珠寶和牙醫方面的器材就是採用它，不過那時它在工業製造中並不重要，以致沒沒無聞。直到戰事發生後，它才平地青雲，聲譽雀起，且有凌駕其他金屬製造法之勢。

用精鑄來鑄製成品，比一般鑄製的手續要繁複些。首先，依照所欲鑄製的零件的式樣與大小，視鑄工上的便利與否，製成一個或多個主模 (Master Pattern)。再用主模作成注型 (Injection Mold)，這種型是用鉛，錫，鎂，鋅等金屬的合金製成的。注蠟於型中，製成和主模一樣的蠟模，蠟以質硬的為佳。然後用蠟模製成陶土型：這時，如果一件零件是

分裂成若干主模，就要把由主模作成的那些蠟模合起來，並去掉模與模間的分界線。用蠟模製陶土型時，先用陶土把蠟模包被起來，俾留一澆口 (Sprue)，然後加熱，讓蠟從澆口跑掉，並烘燥陶土型，使它變硬；到最後，陶土就變得和水泥一樣的堅硬，蠟也完全跑掉，留下的位置，就可用來鑄製成品了。

到目前為止，精鑄的主要用途，還是鑄造不能機製與鍛製的合金。這種合金多用在高溫重載的工作上，製造起來需要的技術極為複雜，非經驗豐富與受過特殊訓練的冶金學家不能勝任。經過逐步的改進，目前對於可以機製的金屬為紫銅，黃銅，低碳鋼，灰口鐵和其他許多合金，都使用精鑄，以製造電器，無線電和外科的用具。

如把鑄工的幾種方法加以比較，我們就立即發現精鑄的優異的特性，在金屬製造中佔有何等重要地位。以用途最普通最廣泛的沙鑄而論，對於精鑄所處理的那些抗鍛 (Forge-resistant) 合金，就感到束手無策，並且不能精密地控制鑄件的尺寸和冶金方面的特性。對於某種低熔點合金鑄件的大量生產，模鑄 (Die Casting) 可能要好些，但對於大多數高熔點合金或金屬處理，它却有用武無地之感。所有沙鑄和模鑄無法處理的金屬，勢非用精鑄不可。

自然，由於它的獨特和優異，很多人對於

精鑄都有一種誤解。最顯著的就是認為它只需很少的工作資本；事實上它所需的固定和工作資本與其他方法一樣多。其次就是認為它不需甚麼技術與經驗；事實上它所需要的各種技術知識，比其他方法還要多，還要廣泛。第三就是以爲在相等成本下，它可以製成更精密的成品；但是事實上不管工業上的經驗如何豐富，成品的精度是與成本的多少成比例的。這些關於資本，工程知識與成本的錯誤觀念，適足以構成精鑄進步的阻礙。

平心而論，精鑄並不是一個十全十美的方法，優點固多，缺點亦不少，只在我們如何善於利用它而已。至少，和鑄工中其他兩種方法比起來，精鑄是顯得壯健而年青，就目前發展的跡象看來，它尚有無限的前程，方興未艾，實在值得我們努力去開拓與改進。

(本文材料採自「Scientific America」1948年3月號和「Industrial Heating」1947年8月號)

製造鋼鐵之原料

(譯自 Mining and Metallurgy, Nov. 1947)

李峻譯

鐵礦遍佈世界各地，一般貧乏鐵礦的國家莫不以政治的策略來謀取和重新分配這些含鐵成份很高而適於冶煉鋼鐵的礦藏。

根據各權威者之估計，單就美國蘇必利爾 (Superior) 湖區域一處藏有合於冶煉水準的鐵礦，即達1,200,000,000噸。每年如用80,000,000噸，則僅可供十五年之開採。按照以上計算，前途頗爲惶恐，不過經過相當時期後，由於礦區的擴展和開採技術的改進，其總藏量數字總可增加。一般說來，採掘率約爲消耗率的 $\frac{1}{3}$ 。基於此種計算，蘇必利爾湖區域所產價廉質優的鐵礦，足敷四十五年之採掘。

全美國的鐵礦，包括成本較高的礦苗在內，估計約爲5,250,000,000噸，每年消耗80,000,000噸，尙可供六十五年之開採，假設這些礦藏還可能增加，而消耗率依然，如像蘇必利爾湖區域過去幾十年一樣——當然還有討論的餘地——那麼，還可維持美國工業一百九十五年之久，上面所述，並未包括現正探尋中的巨

在內。

一般說來，很難看出美國將來就會沒有鐵礦供給冶煉的一天，但是，我們不難了解，欲

維持現況，免不了就要增加成本，要想避免成本的增高，只有發展採礦事業和力求技術方法的改進。現今工業界已開始一艱巨而廣泛的研究和發展計劃。但如希望維持現在成本的水準，則似過份樂觀。

單從美國國內的立場來看，雖然這是一個不太嚴重的問題，但站在國際競爭的立場，確是很難令人滿意，在巴西，瑞典，印度和中國蘊藏有極豐富的質優價廉的鐵礦，但它們的開採率都相當低，在經濟和政治有關的國際交易市場上，這些礦藏將愈來愈會被人視爲珍品。

就煤礦的情形來看，其品質與價格如像鐵礦一樣，美國有很豐富的煤田，祇有較厚的煤層，才有開採的經濟價值，每天採去煤田的面積，相當龐大，僅就鋼鐵工業方面，每年用煤即在75,000,000噸以上，其中尙未包括運輸原料所消耗的。適於煉鋼的含低硫，及低揮發物的煤，其開採率也很顯著。

增加鑛工工作率，和裝置控制硫和灰份的設備，都會增高成本。煤的來源雖然不愁。但每噸的生產成本却日漸增加了。

石灰石爲煉鋼的主要熔劑，在美國內分佈

甚廣，惟質佳量大的鑛床甚少，此鑛有如煤鑛一樣，開採率甚快，因需要日多，行將用高成本以採低品質的石灰石了。

原料相互間的位置，在經濟上是一個很重要的因素，因搜集原料的費用，對於冶煉鋼鐵的總成本關係很大，搬運原料最經濟的方法，莫如利用水運，和配合稍費一點的鐵路運輸，美國鋼鐵事業之突飛猛進，能有今日，其大湖水運系統之貢獻，實無與倫比。

其他如地質構造，天象學，國際政治，地理情形，以及運輸費用等複雜的因素，都與鋼鐵工業有關。由于上述各因素的影響，我們還應注意鑛石含鐵成份之貧富，其中所含雜質及滲入合金元素時，關於化學方面之影響，地下開採或露天開採之比較，其實施方法之經濟與否，所有這些因素不特影響甚至可以決定一個鋼鐵工廠的是否成功。這些因素並不十分顯然，但隨時都存在，而且隨時都在變動的。一個工廠在某種情形下較為適宜，但將來未見得也就適合。所以，新的發展帶來了新的經濟競爭，並與其具備的條件和地位都有關係。

半世紀來大家都密切注意到構成鐵鑛的化學成份，對於鑛石過於細小或黏結時，在鼓風爐中常有隆隆作響之物理性質，亦感興趣。最近數年得知鑛石的物理性質，對於冶煉方面非常重要，值得討論者，即如何應用新法以得精細的產品而已。

在商場上賣的鐵鑛，其中有一部份體積很小，在鼓風爐內冶煉時，常像灰塵一樣被吹出爐頂外，故此鼓風爐，必須使用塊狀原料。

當第一次歐戰的時候，才開始應用燒結法 (Sintering)，可將細小的鑛石，預先燒結成爲塊狀，以便適於鼓風爐內之用。

因燒結法的進展，我們又可以將鑛石碾碎爲各種大小的形狀，利用洗選的方法，以去其較輕的雜石，然後再燒結成需要的產品，同樣並可得帶磁性的富鑛。

利用燒結法還可去掉部份混在鑛石中的硫

，並使含硫太多以致不能利用的鑛石之含硫量，降低到一定的水準，燒結法在這方面的應用，無疑的將來還會更爲廣泛。

在熱帶或亞熱帶地區如著明的西非，古巴和菲律賓等地產生的鐵鑛，常具有黏性 (Sticky) 美國蘇必利爾湖區產的鐵鑛，有些似乎由板岩 (Slate) 變質而成，該鑛含水份甚多，並常含有多量的鋁，這種鐵鑛較其他自由流動的塊狀鑛石有黏性，常附着於金屬的表面，阻塞鑛倉 (Bins)，漏斗口 (Hoppers) 及溜槽 (Chute)。燒結法對於此種鐵鑛，極爲有用，惟在燒結時，適當成份之配備，頗爲困難。

美國自1911年首先建立一個小型燒結設備起，現在每年經燒結法處理的鐵鑛已超過25,000,000噸，該國全年所用鐵鑛爲80,000,000噸，約有20%之鐵鑛皆經燒結後用於鼓風爐內，此種全年費用共計20,000,000元，約增加燒結鐵鑛成本的六分之一。

燒結法所需的費用較高，並減低鑛石之物理性質和強度，是以目前又流行他種方法，如團結法 (Agglomerizing)，結節法 (Nodulizing) 和壓塊法 (Briquetting)。這並不爲奇，因這些方法有時較爲經濟和成品較優，可是配製鹼性溶液使細小的鑛石黏合，則非易事。

美國現正趨向於貧鑛 (Lean Ore) 之利用，需經過碾碎磨細運鑛和燒結等處理。鐵鑛的鑛物構成是個很重要的因素，在經濟上作想，一般對於貧鑛之利用都很重視，故對於採取鐵鑛的品質標準已降低，如鐵鑛之鑛物組成，其氧化鐵 (Iron Oxide) 與廢石 (Gangue) 能在 $\frac{1}{8}$ 吋時分開，則含鐵成分更低之貧鑛。也開採的價值，但如其組成需要325號篩 (MeSb)，或325號篩以上之鑛石，就很難可以利用，現今對於氧化鐵與廢石，散布在鑛石分子中的情形，正在加以究研，在此種情況下，欲用機械方法分離，當然已不可能。

化學成份之影響

鐵礦的化學成份對於鋼鐵冶煉事業，有極大的影響，其重要之點，已早經認識。其中鐵的含量影響冶煉率，及產品成本甚大，目前美國合於有經濟價值的鐵礦，含鐵成份最低限度為40%，如少於40%的鐵礦，則需適當處理後，始能應用於鼓風爐內冶煉。

磷是影響煉鋼事業很重要的一個元素，其化合物不太安定，故在鼓風爐內可以全部析出而被熔鐵所吸收。

鋼的冶煉方法可分兩大類：一為酸性煉爐法，煉爐是用酸性耐火材料砌成，所生熔渣帶酸性，不能去磷。一為鹼性煉爐法，煉爐用鹼性耐火材料砌成，所生熔渣帶鹼性，此渣可以去磷。

普通一般工業上，常用的酸性柏塞麥鋼 (Acid Bessemer steel)，其含磷量最高不過1%，如經先行處理，其含磷量可低至0.045%。

奇怪的是雖然酸性平爐 (Acidic Open hearth) 不能將磷除去，但商場上賣的鋼，則規定磷的含量須在0.042—0.06%之間，因此製造商尚須另外加低磷的廢鋼，以資沖淡磷的成份，故酸性平爐所用的鐵，可說是含低磷的特殊產品。

鹼性平爐法 (Basic Open hearth) 易於去磷，可低到0.04%或0.04%以下。故含磷0.90%之鐵，使用此法煉鋼甚為適合。若鐵中含磷超過1%，則易生大量的熔渣，影響生產較慢，費用亦貴。

天然開採的鐵礦，若煉出鐵含磷在2~3%時，用鹼性柏塞麥法煉鋼最為適宜，爐內襯以鹼性耐火材料，以避免爐壁之腐蝕。此法需要低矽鐵——在歐洲實用上，普通是含矽在0.30—0.60%之範圍內，此法進行時需要之熱量，乃由其所含之磷來供給，並知此種低矽之含磷量，至少不得少於1.8%，因為美國不產含高磷的鐵礦，祇有另外加磷礦進去，但如此又太不經濟，故美國煉鋼不適於用鹼性柏塞麥法。

若不是紐約州所產含合于標準的低磷磁鐵

礦，繼續增加，則美國以低磷鐵礦作原料，用酸性柏塞麥法煉鋼事業，不久即將感受威脅了。

雜質問題

鐵礦中含有一部份之矽，鋁及其他雜質，此對於鼓風爐產品的品質，影響甚大，含矽在8~10%是最適於煉鐵，如另加適量的溶劑，可與焦炭作用而得很好的熔渣，其中硫也可以除去。若鐵礦中含廢石超過12%時，結果所生熔渣較多，耗費燃料及溶劑，且影響爐內產鐵之有效容積。

在煉鐵爐中，約有75%之錳，被還原溶於鐵中，此錳鐵在普通鹼性平爐法煉鋼時，具有去硫和去氧作用，故其存在是有益的。但在酸性平爐法方面，由於錳對爐底矽壁的腐蝕作用甚大，故應使錳含量減至最低限度。

如鐵中含錳超過0.5%時，在酸性柏塞麥爐中，則易生一種膨大流質的熔渣溢出，故用酸性柏塞麥法煉鋼，鐵中含錳最多不能超過0.35%。

含硫適量的鐵礦，目前藏量尚豐，但高硫鐵礦將來必定會經濟的使用。如就經濟觀點使用燒結法，硫分也能降至可用的限度。

為鼓風爐作一硫量平衡表 (Sulphur balance sheet)，不是件容易的事，但據已得資料可知，產品中硫量約為原料中之5%。雖然，鐵礦中之硫，對於鋼究非必要，故仍認為有害。

鐵礦中含有3%以上的鈦，在鼓風爐操作中，至今還是個未能解的問題，對於此種鐵礦，目前僅視為邊際原料 (Marginal raw material) 而已。如何利用鈦鐵礦，則有待於分離鈦鐵之新技術，與還原法之新改進。甚至含鈦在3%以下的鐵礦，若用作柏塞麥法的原料尚成問題。不過這還不需要改變方法就是了。

鐵礦中含磷，錳及鈦的成份，不僅與柏塞麥鋼的品質有關，且與重煉鋼法 (duplex steel process) 中之迴爐部份也有關係，即在鹼性

平爐中去磷之前而鐵即被柏塞麥化了。

美國蘇必利爾湖區域所產的鐵礦，品質較爲單純，可是，在其他地方產的鐵礦，含有雜質就很多，美國東部幾處所產的鐵礦含有錳，對於鼓風爐的操作是有害的。紐約州產的磁鐵

礦，其中含有鈦，在熔化時是個嚴重的問題。至於其他地方所產的，大都含有砷和銻，如含量過多，對於鋼的品質，則甚有害。古巴產的鐵礦內中含有不需要的合金成份——鎳和鈷，這常常都是冶金熔渣的組成和控制的問題。

消 息

△李約瑟博士編著新書論戰時中國科學家工作 1942——1946年曾在中國任中英科學合作館館長之李約瑟博士，頃將有關中國戰時科學家工作專文及報告編成一書書名名爲「科學前哨」定於九月出版。

△巨型真空掃除機 這種掃除機是專爲工業上用途而設計的，每小時可吸取灰塵 560 磅，裏面裝有旋風設備，最適於掃除煙囪裏的灰塵，另有一種手搖車裝在火車軌道上，可以行駛在不平的枕木和路軌上吸收塵埃。

△摺疊酒排 英國工業博覽會中還陳列一摺疊酒排，摺起來後僅深九吋，張開時却是一完整的酒排，全部是小公寓式，有自動斟酒器，開瓶具，開木塞具，手巾架酒庫，洗酒杯的排水槽等，凡飲酒所需的一切用具，真可說是應有盡有了。

△旅行用的電熨斗 爲旅行的便利：一只電熨斗，須能裝在手提箱內，不佔地位，美國杜拉畢爾特公司 (Durabiltco) 出品的旅行用電熨斗，是可以摺疊的，電源插頭，可以旋到手柄的下面，握手柄也可向左疊過去，配有五種溫度，可熨燙各種織物，由恆溫器控制。

△自動洗碗器 家庭碗盞的洗滌，現在可用電動將油膩的碗盞放入洗碗器內，接上電源，就自動洗滌乾淨，烘乾，勿需再用人來揩拭了。

△新式快速冷凍冰箱 最近在倫敦舉行一次餐館用具展覽會，在展覽品中有一架伊洛羅快速冷凍冰箱 (Igloo Quick Freezer)，可造任何軟硬程度的冰淇淋，外邊有一個二吋長

的出口，只要硬紙杯或碟子塞進去，一揷按鈕，就自動裝滿冰淇淋，不會有多餘的飛濺出來。

△東方科學合作館 聯合國教育科學文化組織所屬科學處，現籌設東方科學合作館，現已設立完成，館地在南京中山北路，671號。

△銅壺滴漏 廣州市立博物館藏有珍貴之銅壺滴漏一具鑄於元延祐三年，爲當時鄧元帥馬遂忽所有，淪陷時爲敵掠去，光復後取回，但配件損失極多，近始修配復原，頃已恢復舊時。

△英將用雷達探勘油礦 由英國工程師和科學家合組之探勘隊數隊今年將分別用雷達設備在北威爾斯，蘭開夏和英格蘭中部各地探勘油礦，此項試驗，可以探勘深藏地面數百呎以下的油礦。

△全球農業專家集會巴黎 國際農業生產者聯盟第二屆年會五月十九日已在巴黎開幕，有二十一國農業專家參加。會期十日。

△新式鑽礦機 這種新式機器，可以打到 160 呎的深度，將兩呎厚的煤層顯露出來。這樣鑽孔，只要二十三天就可完成，每分鐘可鑽一呎，同樣的工程，普通要一年才能完工。

△盤尼西林可治牛病 英國現在用盤尼西林醫治乳牛之乳房炎，據農業部一個研究所的主任說，實驗結果，成績很好。

△放射性物質可製黃金 加州大學放射學射性物質的科學家宣布；用 1,800 萬伏特到 3,000 伏特的電壓，把中性電子撞擊鎳，黃金就可製成。但人造金會放射電子和 X 光，在幾小時後，就變成不貴重的原素，這種方法，在醫

研究上，仍很有用處。

△世界最大的望遠鏡已完工 世界最大的200吋望遠鏡歷時十一年半之久，於最近竣工，初步試驗成績良好。大約再經六個月之試驗，即可應用，此新望遠鏡可觀察十億光年距離的星，較威爾遜山一百吋望遠鏡，觀察範圍大一倍。

△鏈黴素嘉惠結核患者 魏克孟 (Dr. Selman Waksman) 博士利用鏈黴素製成一種藥品，可以制止兩種最險惡的結核症的發展，一種是腦膜炎結核症，另一種則是粟粒性結核症。(即是制止病況惡化。)

△日裏可以看星 安麥斯達大學賀爾博士 (Dr. Tohn Hall) 製成在太陽下面觀察星的器具，他用光電池一根光計算器，和一個紅外線光電池，可在白天側出星的光度。

△英贈送兩戰艦 英名巡洋艦「震旦」號與驅逐艦「孟迭普」號贈予我國。於五月十九日由英國樸次茅斯港口司令福萊塞將軍移交我國駐英大使鄭天錫博士。

△小型汽車 英國蘭開夏龐特飛機工程公司頃造成一種全部鋁質之小型汽車，重二百磅，高三英尺，長八英尺，每小時速率四十英里，據稱一加侖油可行一百英里，價值約一百五十磅。

△無形眼鏡 無形眼鏡是一種光滑透明沒有刺激性的膠質 (俗稱玻璃) 所做成，面積不過五分左右的一對卵形東西，運用時罩在眼球上加上一層透明的膠膜，眼簾之外一無所有。因此不易發覺。

△X光望遠鏡 美物理學家柯爾特曼，發明一種X光望遠鏡，引導日光射入人體，在螢光板上映出X光像，較目前者亮五百倍，可使醫生詳細認識人體內部器官。

△精巧的玻璃船 美科學家現試用玻璃作船身輕速度大，全船為一整體，無需絞釘，嵌工作，顏色事先配好，不必易塗油漆，此

種膠質玻璃能防護，不乾燥，較木質船易於存放。

△鋁質魚雷汽艇在英下水 英國所造第一艘鋁質魚雷汽艇已於四月二十三日下水，該艇長七十五呎，定名為五三九魚雷汽艇，造艇之鋁質合金重量，僅佔鋼鐵重量三分之一，因此可增加速率及載重量。

△五月九日的日蝕 五月九日的日蝕，全國因普遍陰雨，無法以目力觀測，惟平津瀋陽等地，天氣晴朗，得觀察其蝕狀。

△研究恐龍 經濟部南京，北平，瀋陽，等地之地質調查所，合組古生物考察隊將於最近開始工作，此次對象為古生物恐龍研究及人類考古兩項，地點為青海及甘肅兩地。

△京滬路上行駛流線車 京滬杭兩路局威靈頓機廠刻正趕製流線型客車九輛，以備夏季氣候炎熱時行駛，該車有冷氣設備使旅客舒適。與歐美各鐵路之流線型車相同在我國尚屬創見。

△董家溪農職校發現漢墓一座 本市董家溪思克農職校因修建校舍，在該校農場裏，發現漢墓一座，有漢磚四十多塊，磚上有模糊的「延光七年四月」等字，還有許多陶器，如酒罈，酒杯，小鷄等物，并有一隻金屬錫子，還鑑別不出是那種金屬，這些古董，已向教育部請示辦法中。

△九年不食的楊妹 楊妹生長在四川石柱縣橋頭壩，父母均已去世，隨着伯父母生活，在彼大約十一二歲的時候，發現胸中痛有兩個多月，此時曾吃過一種不知名的紅色藥粉，又據說她在病以前在野外曾吃過一種草，病好後，就不想吃任何的東西，到現在已整整有九年了，就其外表，言行，生理，心理等觀察與常人并無多大區別，只是因不吃東西，沒有大便，小便則數天一次，因為她偶然的吃一點水，這個科學的謎，要讓科學家們來找一個答案。

封底