

1944年

第

第

1

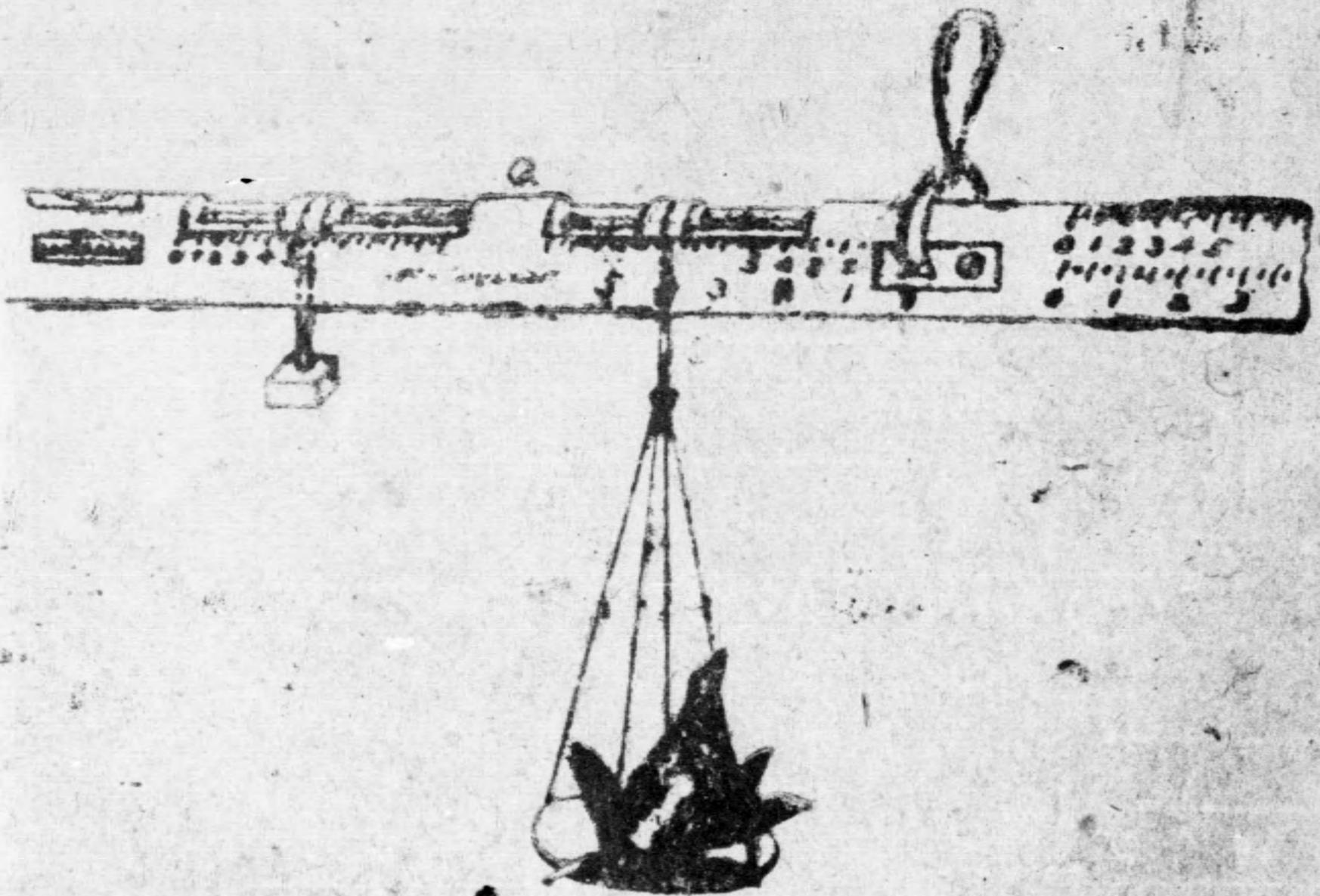
2

卷

期

發明

創刊號



中國發明協會出版 商務印書館印行

民國三十三年五月十五日出版

南京圖書館藏

創刊號目錄

封面畫——兩用秤與大葉鹿角果（見本刊第十七頁及第六頁）

主編的幾句話 朱其清

編輯例言

專

國產橡膠之發現及其前途 彭光欽 李運華 覃顯明

汽車之自製 支秉淵 魏如

兩用秤 王華文

小型攝影機 方聲恆

二種冷光燈及其特殊的應用 吳祖愷

載

無線電焊接術 朱源

叢

諾貝爾與諾貝爾獎金 陳晨

木牛流馬 東民

無線電人 巴人

電氣捕魚 眞

談

阿基米德發現浮體原理的故事 東民

信不信由你 孫昌元

發明家介紹

電話發明人——裴爾 張煦

發明家嘉言錄

書刊介紹

「科學發明的新階段」 東民

國內科學雜誌題名 東民

消息 五則

編後

主編的幾句話

讀者們：我想你一定知道你和我現在都是一個強國的國民了！但是要請問你的內心究作何想像？！我想你一定承認我們離開強國的條件，實際還相去很遠很遠！同時我想你也一定明白我國今後要想真正的做到強國的地步那末我們非立刻，向工業化的前途邁進不可；然而國家要工業化，我們必須要有蓬勃的科學發明，和不斷的創造來推動，來倡導。那末提高國人對於科學的研究興趣和啓發國人的發明思想是不可或緩的了，中國發明協會決定在這個時候出版本刊，就是想來完成這個使命。意義當然是相當重大的。

最近幾百年來，我們中國在科學方面的發明創造，雖然很少，但是翻開歷史一看，我們過去的成績，實在非常燦爛輝煌，足以自豪。例如指南針（黃帝發明），車、船、槳、櫓、茶葉、蠶絲、織布機、紡紗機、水車（我國第一個用 Bevel gear）、磨子、陶器、瓷器、深井、藥物、針灸、紙（蔡倫發明）、印刷術（畢昇發明活字版）、鈔票、混天儀、火石、火藥、弓箭、皮蛋、皮筏等等，不是早在千百年前，就已廣為應用了麼？我們中國人有卓越的創造能力，是無可否認的，而我們自己亦應該有此自信。經過各國許多生物學家的研究，中國人曾被認為最優秀的民族之一，最近幾百年我們在科學發明方面所以如此落後，實在是「不為」而非「不能」。

抗戰勝利的曙光已經在望，建國工作，亦將開始，我們已不容許再「不為」了，而必須把握着時機，迎頭趕上去！全國的國民，一齊向發明的大道邁進！「發明」這個刊物，是指向光明的一座燈塔，亦是前進時的號聲！

讀者們、努力吧！

(1)

南京圖書館藏

中國發明協會章程摘要

第一條 本會定名為中國發明協會

第二條 本會以聯合全國富有思想人士共同致力發明事業為宗旨

第三條 本會會址暫設於重慶中三路一八七號巴縣中學

第五條 本會任務如左：

- (一)喚起社會對於科學發明之尊崇提高國民對於發明之興趣
- (二)發動會員運用其思想尋求各種實際問題之解決
- (三)啓發優秀兒童之發明思想及培植其創造能力
- (四)補助會員在完成其發明事業取得技術上必需知識之便利
- (五)補助會員取得關於發明工作上所需各項設備之便利
- (六)補助會員解決其發明事業上之困難
- (七)促進會員在發明思想及事業上之聯繫
- (八)協助會員及發明者講求專利及向各學術機關團體請求獎勵
- (九)接受公私各方委託辦理發明之調查及諮詢
- (十)傳播發明消息表彰發明事績
- (十一)設置發明陳列館
- (十二)舉行發明講演會展覽會座談會
- (十三)議定關於發明成就之各種榮譽辦法並施行之
- (十四)出版刊物
- (十五)其他有關促進發明之事項

第六條 凡屬中華民國之人民對發明事業有志趣者均得為本會會員(贊助會員不在此限)

第七條 本會會員分為(一)榮譽會員(二)正會員(三)普通會員(四)初級會員(五)團體會員(六)贊助會員六種

前項會員之資格規定如左：

- (一)已有重要發明之會員由特設審條會推舉經出席理事全體以投票方式一致通過者為榮譽會員
- (二)已有發明成績之會員由理事二人以上之推舉經理事會通過者為正會員
- (三)在國內外專科學校以上畢業或有同等學力對發明有特殊興趣由享有選舉權之會員二人以上之介紹經理事會之通過者為普通會員
- (四)年齡在十六歲以上對發明有興趣由享有選舉權之會員二人以上之介紹經理事會之通過者為初級會員
- (五)熱心贊助本會之機關學校團體由享有選舉權之會員二人以上之介紹經理事會之通過者為團體會員
- (六)對本會事業之推進熱心協助經理事會議決聘請者為贊助會員

第八條 前項各種會員院贊助會員不所有各種會員入會均須真送申請書請求入會經理事會審合格照章繳費後始得為會員

第九條 榮譽會員正會員普通會員有選舉權及被選舉權團體會員初級會員贊助會員無選舉權及被選舉權

第二十七條 本會各種會員會費規定如左：

名稱	入會費	常年會費	永久會費
榮譽會員	五十元	免	聽
正會員	三十元	二十元	五百元
普通會員	三十元	二十元	五百元
初級會員	無	十元	無
團體會員	一千元	一千元	無
贊助會員	聽	聽	聽

前項常年會費應於每年一月底以前繳齊會員因故退出本會時所有已交會費均不退還

國產橡膠之發現及其前途

彭光欽 李運華 覃顯明

本文所述發現之橡膠，爲自薜荔俗稱冰粉籽與大葉鹿角果所提取二種。經作者研究試驗，薜荔所產橡膠其性質與外國橡膠完全相同，大葉鹿角果所產橡膠品質優異且爲外國橡膠所不及。二者均爲我國原產植物，產膠量豐富，產區分佈廣大，如能推廣種植，將來我國之橡膠，據作者稱，不但足以自給，且可對外輸出焉。

編者。

一 引言

橡膠 (Caoutchouc) 爲現代工業之重要原料，亦爲國防上不可或缺之資源。我國向無所產，所需橡膠原料及製品，完全仰給外國。

查橡膠爲植物產品。生產橡膠之植物約七十種，其中有經濟價值者僅十餘種，以南美橡膠樹 (Hevea brasiliensis) 及印度橡膠樹 (Ficus elastica) 所產爲大宗。此類植物生長於熱帶及亞熱帶地區，尤以南洋羣島、馬來亞、印度，及南美之亞母松河流域爲最盛。俄國近年曾設立研究所，從事於橡膠生產之研究，已發現產膠之溫帶植物十餘種，其中有經濟價值者亦有三四種。

近年以來，美德二國均因國防上需要，曾從事於合成橡膠之大量生產；然因製造手續甚繁，所需設備甚多，成本甚高，其經濟價值，實未可與天然橡膠同日而語也。

吾人對於我國橡膠自給一問題，注意已久。因受俄國研究橡膠成功之鼓勵，曾先後作各種試探性質之試驗。今年春間於桂林附近發現藤本植物一種，其所產樹汁，經試驗證明爲膠漿 (Latex)，含有橡膠成分百分之四十以上。橡膠之品質與外國所產者相似。嗣又於桂南興業縣之鄉間獲得另一種植物，其所產橡膠，性質特殊，爲橡膠之一新型。其品質，較任何已知之橡膠尤優良。

國立廣西大學
藏書

二 薜荔及其所產之橡膠

彭光欽 現任國立廣西大學教授
李運華 現任國立廣西大學校長
覃顯明 現任國立廣西大學助教

在桂附近發現者，其植物分類學上之名稱爲 (*Ficus pumila*)，俗稱涼粉果，或稱冰粉籽，或稱文實果，本草綱目書中稱爲薜荔。

薜荔屬於桑科，無花果屬。爲常綠攀援灌木。以氣根爬着於其他樹木或牆壁岩石之上。根莖均蔓長。枝多。小枝有毛葉互生，全緣，在芽中向內旋卷。葉片橢圓，大者長三寸，表面平滑，背有細毛。葉基出三脈，隆起於葉背；其細脈構成多數小凹眼，極爲顯著。葉柄短，托葉合生，包圍頂芽，早脫而留環狀葉痕。花托中空，具狹窄出口。花生托內。花托長大，變爲果實。有雌雄之分，或同株，或異株。一果之內，亦有雌花雄花兼有者。雌花之果較小，呈倒卵形。雄花之果較大，極似蘋果。一果之內，種籽甚多，形如芝蔴，用製涼粉，故名涼粉果。

薜荔與印度橡膠樹 *Ficus elastica* 爲同屬。其同屬植物之可產橡膠者尙有數種；但世界橡膠植物中，尙無關於薜荔之紀錄。

薜荔之幹、枝、葉、果、均有乳狀濃漿。此項乳漿經試驗證明爲膠漿 (*Latex*)。由此項乳漿製成之橡膠，亦經證明與其他天然橡膠無異。茲將所作試驗略述如下：

一、膠漿保存試驗 膠漿原爲白色，極似牛奶。如不用藥品處理則起自然凝固甚遲緩，且不能完全。因細菌之繁殖，而起化學變化。初二三日內，發出濃厚之生鴉片氣味，以後逐漸腐臭。加濃氨水百分之三，則膠漿變爲黃色。密封靜置，久藏不壞。

二、膠漿凝固試驗 新鮮膠漿爲親水膠體，橡膠微粒彌散漿中。與空氣接觸，因氧化作用而起自然凝固。其凝固之多寡與速度，視漿之濃淡而異。加醋酸千分之二，則膠體系統破壞，橡膠微粒聚集成團，而浮於漿面。五六小時後，凝固完全，將膠團取出，用水洗濯。所得未乾鮮膠約佔膠漿重量百分之五十左右。

三、膠漿烘乾試驗 將膠漿一公撮傾入一平底玻璃碟內鋪成一薄層，置於乾燥箱內，保持溫度在七十度以下，使膠漿水分蒸發。烘乾後，碟底存留一層薄膠片，呈淺棕色，具有伸縮性。

四、橡膠提純試驗 因醋酸凝固法所得之鮮橡膠，於河水中充分洗濯，再用純水浸漬十數小時，然後浸於百分之九十五之醇中，再過十數小時，又換浸於無水醇中十數小時，以除去鮮橡膠中之醇溶物質及水分。此後再浸於丙酮中十數小時，以除去鮮膠中之脂溶物質。如此處理，鮮膠中雜質大部份均已除去，而得近乎純粹之橡膠。

五、橡膠溶解試驗 經水，醇與丙酮處理後之橡膠，在 (*Turpentine, naphtha, benzene, carbon tetrachloride* 及 *Carbon disulphide*)

等溶媒中，均能完全溶解。

六、橡膠燃燒試驗 將上項提純之橡膠置於酒精燈上燃燒，其氣味與舶來橡膠完全相同。

七、橡膠燻煙試驗 將用醋酸凝固法所得之鮮膠製成薄片，懸於特製之燻煙器內，用穀壳及松枝燃成微火，燻烤十餘日，膠片漸乾，呈棕灰色，黏性及變形性逐漸失去，伸縮性及韌性則逐漸增強。

八、冷法調硫試驗 將業經用水，醇與丙酮處理之橡膠溶解於已通硫化氫至飽和程度之苯液中，加入已通二氧化硫至飽和程度之苯液，混合均勻後，滯性大增，而成稀膠凝體。再將苯液蒸發除去，而得約略透明之調硫橡膠。

九、熱法調硫試驗 將純膠與百分之十之硫黃華及百分之三之氧化鋅充分混合，置容器內於熱油鍋上使其溶化。保持溫度在一百五十度左右約二十四小時，調硫作用逐漸完成。

十、調硫加速劑試驗 照上述熱法調硫試驗，再加 Aniline，以加速調作用之進行。如此，調硫手續僅四小時內即已完成。

以上試驗證明 藤荔所產之膠漿及橡膠，與外國所產者完全相同。

三、大葉鹿角果及其所產之橡膠

在興業附近發現之橡膠植物，（最初之試驗材料係托廣西省參議員梁權先生代採）在植物分類學上稱為 *Chonesnorpha macropkglla*，在我國文獻中，至近年始有記載。尚無確定之中文名稱，亦無俗名。現擬定名為大葉鹿角果，（見封面）。

大葉鹿角果屬於蘿藦科，鹿角果屬。為多年生藤本植物。莖長可達三四丈。枝多而蔓，嫩枝有毛。葉對生，成倒卵形，大者長七八寸，寬四五寸。葉片肥厚堅韌，表面平滑，背面有絨毛。葉脈十對至十二對，葉把長半寸至一寸。繖形花序，花冠五裂，徑大約二寸，白色。蒴果，長紡錘形，大者長六七寸，徑七八分。種籽有白絮，果熟時綻裂而出，隨風散播。

鹿角果之幹、枝、葉、果、均有膠漿。漿中含有橡膠成分（以未乾鮮膠計算）百分之四十至五十。在世界產膠植物紀錄中尚無與同屬任何植物之記載。

鹿角果所產之膠漿及橡膠，其品質與其他任何已知之任何植物所產者不同。茲將試驗所得之特點略述如下：

一、任何已知之膠漿（例如 Hevea 及藤荔所產者）均須加醋酸或其他凝結劑，始能將橡膠微粒由漿中凝聚而出。且需數小時之時間凝

聚作用始能完全。若於此種膠漿中加水，則漿變淡，更難凝固。鹿角果所產之膠漿，無須加任何藥品，祇須加水，或將膠漿傾入水中，橡膠成分即凝聚成塊。且祇須數分鐘時間，凝聚作用即已完全。

二、任何已知之橡膠，在未經燻製 (Curing) 手續以前，黏性頗大，且可隨意變形。其燻製手續，須在特製之燻煙室內，用微火燻烤至數星期之久；或用化學藥品如 p-nitrophenol 之類加以處理，以代替燻煙手續；然後可以製成生膠片。但鹿角果橡膠，於水中凝固洗濯後，已無黏性，無須燻煙或其他化學處理。祇須將洗濯後之鮮膠壓成薄片，曬乾，或用風吹乾，數日後即成生膠片。

三、任何已知之橡膠，在燻製以前及燻製之時均不宜曬日光。蓋日光促進橡膠及所含雜質之氧化作用而增加其黏性，減弱燻製之效率，降低橡膠之韌性。鹿角果橡膠則不甚畏光，可曝於日光中，以蒸發其水分。

除上述三特點外，其他溶解調硫等類性格，與藤荔及外國已知之橡膠相同。此足證明鹿角果橡膠實為橡膠中之一新型。

此種橡膠曾由廣西綏靖公署橡膠廠王衍蕃副廠長之協助，製成飛機零件，汽車零件，自來水機零件，瓶蓋，鞋底等用三十餘件，其品質均極優良。

四 藤荔與大葉鹿角果之產膠情形

藤荔之分佈甚廣，川、鄂、湘、粵、桂、閩、蘇、浙、皖、贛，諸省均有所產，尤以粵、桂、湘、三省為最多。凡水源旺盛之地，山谷，河流溪澗，池塘，水田近旁，多有所見。雖為野生植物，因其種籽可製涼粉，亦常得農民之保護。

藤荔每株之產膠量，因植物之大小及時季氣候而異。採膠不能用割取方法 (Tapping)，須用機器將枝葉果實磨碎，經化學方法處理，然後可得橡膠。在此項研究工作中，因無是項機器設備，所用橡膠係用人工由果實中採取膠漿，然後製成生膠。如於果實成熟後一個月前後產漿最多之時採取，則從一千二百個至二千個果實，可得生膠一市斤。每株植物所結之果實，小者一二百個，大者可至數千個，以四五百個者為最常見。枝葉之產膠量如何，因設備關係，未作試驗，無法估計。

鹿角果對於土質與氣候之適應性甚小，故其分佈不廣。就目前所知，僅廣西南部，雲南南部，廣東之南路及瓊州島產生此種植物。同種植物之產於越南、馬來、印度者，其形態不盡相同，或為與此同種異族之植物。

鹿角果之產膠量，大者每株每次可得二三市斤，小者亦可得數兩。採膠可用割取法，將幹部或枝部割開裂口，膠漿即徐徐流出。若用刀剪將枝葉或果實折斷，亦有多量膠漿流出。較大之果，每個含漿可達四五公撮。產膠之多寡，與土地之濕度有密切之關係。生長於乾燥地上者，產漿較少。由裂口流出之膠漿極易起自然凝固，將裂口阻塞。故採膠宜於雨後數日內行之。

五 國產橡膠之前途

我國近年，因感橡膠之重要，業已開始試驗將外國橡膠植物移植於我國土地。經濟部設於龍州之第四林場，中南橡膠廠在滇西設立之橡膠試驗場，均曾從事此項工作。惟因時間不久，成績未見。所試樹種均為熱帶植物，在我國土地上能否成功，頗難預料。

藤荔與大葉鹿角果，均為我國原產植物，故在種植上毫無困難。藤荔之分佈寬廣，幾遍長江以南之全部土地。惟惜此植物在目前為野生，材料多不集中，難於充分利用。但據各方面之報告，有若干區域，如湖南邵陽一帶，廣西梧州一帶，凡水源旺盛之處，遍產藤荔，材料相當集中。桂林二塘附近亦有一處，在數十方丈之地面上，藤荔二十餘株，其集中之程度，雖稱之為藤荔林，亦不為過。如能選擇藤荔集中之若干地區，設立小規之工廠，則目前即可利用此項現成原料。以後則宜廣為種植，利用河岸池邊隙地，以開闢此項林業富源。藤荔之根，細長枝蔓，植於河邊，更可收鞏固堤岸之效。倘能大量種植，則大江以南，均可成為產膠之區，供給我國所需用之橡膠，當無問題。

大葉鹿角果之經濟價值，較藤荔尤大。蓋此植物具有下列數種優點：

一、所產膠漿之品質優良。製造手續較任何已知之橡膠尤為便利。由膠漿製成生膠片之一段歷程，無需任何機器，無需化學藥品，亦無需技術人員。故其生膠之成本，必較任何橡膠為低。當我國技術人員缺乏之時，此點在橡膠事業之發展上，頗為重要。

二、植物生長迅速，每年可長丈餘，新生植物，兩年即可採膠。在我國財力短絀之時，資本能迅速週轉，在事業之發展上亦屬重要。

三、植物繁殖甚易，可以插枝，可以播種。

四、此植物原為荒谷植物，種植仍可利用荒地不致與其他農作物爭地。

五、此植物無害蟲鳥獸喜食，無須人力照料。

六、種植及採膠等工作，均可利用農村之老弱婦孺。

七、隨時可以採膠，可以利用農人之閒暇時間。

八、種植之規模，可大，可小。大之可作林場經營，小之可為農村副業。

有此種優點，大葉鹿角果之經濟價值，超越任何橡膠植物之上。其分佈雖不甚廣，估計其產區當在四十萬方里左右。如能廣為種植，則此邊陲僻區，可變而為富庶之域。我國橡膠之生產，不但足以自給，且可對外輸出。

六 對於發展我國橡膠生產事業之建議

吾人之研究工作業已告一段落。優良之國產橡膠植物業已發現。原料之試驗業已完畢；且已用此原料製成各種物品。其餘橡膠生產事業之發展，端賴政府及社會之努力。茲就吾人之見解作如下之建議：

一、宜由經濟部資源委員會，或國防科學技術策進會，組織國產橡膠調查隊，詳細調查薜荔與大葉鹿角果之分佈情形，以備設廠，利用現有原料，立即從事橡膠之生產。同時調查其他可能有經濟價值之國產橡膠植物。此項調查隊中應有橡膠專家一人，植物學家一人，化學家一人。

二、宜由桂南當地人士各組材墾團體從事於大葉鹿角果之種植，當地政府應予協助，並宣傳提倡，以資推廣。其他生產薜荔各省，亦宜提倡薜荔之種植，並於材料集中之區域開始橡膠之製造。

三、宜由經濟農林兩部合組一小規模之國產橡膠研究所，設於桂南之龍州或其他適當地點，以從事於橡膠植物之種植上，採膠技術上，製造程序上及其他問題之研究。關於橡膠事業之推廣亦可由此研究所設計與推動。

七 結論

一、在桂林發現之薜荔，其所產之橡膠與外國橡膠完全相同。

二、在興業發現之大葉鹿角果，其所產橡膠為一種新型橡膠，其品質較其他橡膠優良。

三、長江以南各省均產薜荔，宜擇原料集中之地立即從事橡膠生產。

四、大葉鹿角果僅產於桂、粵、滇三省之南部。其優點甚多，應大量種植。

五、如能將此兩種植物推廣種植，將來我國之橡膠不但足以自給，且可對外輸出。

汽車之自製

支秉淵 魏如*

作者經營新中工程公司，鑒於交通工具之需要。早於民國二十四年即已從事汽車之試製，原擬製造柴油汽車。嗣以抗戰軍興，外運中斷，液體燃料來源告乏，於二十七年乃改製煤氣汽車，先製引擎，歷二載而成，三十二年復從事車身之製造，旋亦完成，遂使第一輛完全國產之煤氣汽車得以出現。據謂此項汽車之引擎部份該公司目下已能月產十具，而設備組織則已完成每日一具之計劃矣。文內對於此煤氣汽車之引擎，煤氣爐及車身等之設計，該公司之工具設備及工場組織等，均曾有甚詳之敘述。編者。

抗戰以還，通商口岸，均被敵人嚴密封鎖，運輸工具，極感缺乏，燃料如汽油，柴油，材料如膠胎合金鋼等，均無法運入內地。以致交通工具之供應，成爲後方嚴重之問題。然非設法解決，不足以應抗戰之需要，非在戰時中奠定其製造之基礎，不足以在抗戰勝利後之最短期間內，吸收外國之技術，消化外國之機器，以應建國之需求。新中工程公司，自民國十四年創辦迄今，即致力於內燃機之製造，自六匹以至一百二十匹之引擎，先後完成，幾達千具，二十四年冬，鑒於交通工具之需要，從事製造汽車之試驗，取英國 Perkin 四十五匹馬力柴油引擎爲藍本，次年六月底告成，裝於 Commer 車身上，自上海馳往天目山，作長距之試行，得無障礙，此後，因戰事演變，公司自滬一遷漢口，再遷長沙，三遷祁陽，輾轉播移，全賴此試造完工之第一輛國產柴油汽車引擎之力。抗戰軍興，前方軍運，後方交通，益感切要，而液體燃料之來源，益因戰事之演進而困難。吾人感於環境之需要，設計六十五匹馬力煤氣汽車引擎。自二十七年春開始工作，二十八年冬告成，配於 MAN 車身行駛，頗感其性能之優良，馬力之充沛；行駛於湘中，解決本廠之運輸。三十二年四月，筆者奉命參加工業建設計劃會議，親駕此車赴渝，四月十二日十時三十分，自金城江出發，十八日七時三十分到重慶海棠溪，除中途在貴陽休息一日外，計行車五天半，載足二噸貨，八個人，爬坡之性能，與行車之速率，一如來自外國之柴油汽車，而燃料之費用，以目下市值估計之，木炭之耗費僅及柴油車二十分之一。本式煤氣汽車引擎自製造迄

支秉淵 新中工程公司總經理

魏如 新中工程公司廠長

今，已完工一百八十具，除為中國銀行湖南省公路局等裝置於車身上行駛外，用於發電及工業之用者亦多，自引擎本身以至工具設備，皆本吾人已往之經歷所設計與製造，目下月產十具，而設備及組織，已完成每日一具之計劃，至於車身一項，吾人感於膠胎來源之斷絕，若仿製國外高速度輕便之貨車，不足以解救目前公路之運輸；且內地公路大多橫亙於崇山峻嶺間，陡坡急灣，路面嶙峋，亦殊不宜於膠胎之行駛，吾人目擊此種危機之深重，因毅然設計低速載重之牽引車拖車，以低速載重代替高速輕便，以鋼輪代替膠輪行車，一以策行車之安全，一以保材料之永得，自三十年二月開始設計，三十二年試車告成。至此自發動機以至車身，完全國產之第一部汽車，欣告完成。茲分述其概要如后：

二

發生爐煤氣之熱量，平均煤氣空氣混合可燃氣(Combustible mixture of coalgas and air)每立方呎含七十四英熱單位 (B. T. U.) 而同體積汽油氣含一〇三英熱單位，故自汽油車改為煤氣車，引擎馬力減損殊多，吾人本發生爐煤氣之熱量而計算，得結果如表一：

1.	汽缸數	4
2.	汽缸對徑	115 m.m.
3.	活塞衝程	130 m.m.
4.	壓縮比	6.6
5.	轉速	1500-2200 R. P. M.
6.	馬力(實得)	1500 R. P. M. 時 45 H. P. 2200 R. P. M. 時 65 H. P.

表 一

煤氣之濃薄按煤氣之壓力及溫度而變化，故吾人設計之時，力謀煤氣溫度之減低，以增進引擎之容積效率 (Volumetric Efficiency)，故分置排氣管與進氣管於引擎之兩側；且使煤氣自發生爐產生，先後經旋風器，膨脹沉灰器，焦炭濾清器及絨布濾清器等之過濾，使得純淨而冷卻之煤氣，同時用二吋對徑之進氣活門，使煤氣在活門之速率減至每分鐘六千餘呎，以減少節氣影響 (Throttling Effect) 為謀煤氣發生之迅速，以應穿越坡度之需要，用十九吋對徑之爐身(上吸式)，十四吋對徑之爐排，十八吋高之火柱，二吋半之煤氣管，並放大濾清器等容積，以便煤氣之存儲，增加爬坡之性能(自金城江試車去重慶，高矮諸坡，爬攀不

費力)。爲求廢氣之清除，馬力之增高，使進氣及排氣活門，同時開放十五度（彎軸度），且以發生爐煤氣之中，約含百分之二十二之一氧化碳(CO)及百分之十三之氫(H₂)，抗壓性能較高，故提高壓縮比，增加熱效率，不受突擊(Detonation)之限制。吾人曾於1:8-1:6.6間試驗，探知1:6.6最適於實際之應用，以保引擎行車之平勻，減少軸承之壓力，便於引擎之始動。且以煤氣引擎之積灰較多，便於活門線(Valve Seat)之修正，工作之方便，採用工式汽缸蓋，遇活門線有待於去灰研磨，可以預備完好之汽缸蓋換替之，不妨礙引擎行車之時間。他如引擎之冷卻，潤油之靈活，彎軸之平衡，軸承之堅實，以及其他機件之結構，係參照MAN柴油發動機而設計，使用殊屬美滿。

設計之要點既如上述，而製造之初步，即在於材料之獲得。需要數量最多之生鐵及普通鋼料，已先後裝設五噸化鐵爐一座，攪煉爐(Puddling Furnace)二只，軋壓機(Rolling Mill)一具，酸性鹼性鑄鋼爐各一只，以解決汽缸，汽缸蓋，彎軸及其他鋼料之需要；他如特種鋼料，鋁、銅、白鉛、鋼絲、鋼絲布、鋼珠軸承、銅皮、管子、墊料、V形皮帶，儀器表，電氣材料等等，或設法自鍊，或向他廠定購，或用代替品，泰半已得解決。

製造高速率發動機，所初感困難者，在汽缸及汽缸蓋中水道型心之製作，吾人選用銳形砂沙（通過75-40篩格）和以糊精、糖漿、植物油等，嵌以蠟帶，焙於350°C以下而成各式之型心。如此所得之質極堅，可以免用型骨，一與鐵液相遇，有機質因高溫而燒蝕，型心還爲散沙，以得通暢之水道。至於鍛件如連接桿，推桿臂等，皆用型鍛(Drop Forging)製成，自製型模以供需要。

工具設備，爲製造之主體，工作之緩速，產品之優劣，全繫於此，得分四類述之：

一曰工作機及附件(Machine Tools and Attachments)——工作機之設計，在求其動作之單純，工作之專業，以減少工作時間，達成大量生產。吾人體驗二十年來之實地工作，經一年之設計，自三十年夏陸續完成日產一具所需之特種工具及附件，分類列表如表二：

工類 作別	工 名	作 稱	機 具	每月應用 時間小時	每月引擎製造需要時間			每月可出 引擎具數				
					小	時	設					
	車	灣	軸	1	套	288	9.6°	具	新	設	計	30
	車	活	裝	1	套	288	9.6°	具	新	設	計	30

車	車連接桿機	1	套	288	9.6°	新設計	30
	車飛輪機	1	套	288	9.6°	新設計	30
	車軸瓦機	1	套	288	9.6°	新設計	30
	八呎車床	15	套	4320	145°5'	加特別附件	29.8
	六呎車床	2	套	576	19°30'		29.6
	四呎車床	20	套	5760	192°		30
	六角車床	2	套	576	19.2°		30
	車桃子軸機	1	套	288	9.6°	新設計	30
搪	搪汽缸機	1	套	288	9.6°	附設計	30
	搪倍令機	1	套	288	9.6°	新設計	30
	搪調速器眼	1	套	288	9.6°	新設計	30
	搪開車馬達眼	1	套	288	9.6°	新設計	30
	精搪汽缸機	1	套	288	9.6°	新設計	30
鑽	初鑽汽缸機	1	套	288	9.6°	橫臂鉗床件	30
	複鑽汽缸機	1	套	288	9.6°	橫臂鉗床件	30
	鑽油眼機	1	套	288	9.6°	新設計	30
	雙柱鑽床	1	套	288	9.6°	新設計	30
	1//鑽床	10	套	2880	98°	加附件	30
	檯鑽	10	套	2880	98°	新設計	30
銑	銑平面機	1	具	288	9.6°	加附件	30
	普通銑床	3	具	864	28°		30.8
	滾齒機	1	具	188	9.6°	新設計	30
磨	磨床	4	具	1152	38.5°	加特種附件	29.9
	平面磨床	2	具	576	19.5°	加特種附件	29.5
	磨桃子軸機	1	具	288	9.6°	新設計	29.4
	磨斜齒機	2	具	576	19.3°	新設計	30

	磨直牙機	1	具	288	9.6°	新設計	30
	磨缸機	1	具	288	9.6°	新設計	30
刨	大刨床	3	具	864	28.8°		30
	牛頭刨床	2	具	576	16.5°		35
開	開床	1	具	288	9.6°		30
其他	澆鉛機	1	具	288	9.6°		30
	磨滑軸工具	4	具	1152	38.4°		30
淬火設備	電爐	3	只				
	煤炭爐	1	只				

表 二

二曰樣飯及定位工具 (Jigs and Fixtures)——大規模之生產，必藉樣飯及定位工具，以達部成品 (Parts) 之互換，工作之迅捷。吾人自二十七年開始設計之時起，即着手樣飯及定位工具之製作，陸續完工，大小計四百餘件。

三曰小工具 (Small Tools)——本式發動機所需之型刀 (Hobs and Milling Cutters)，麻花鑽 (Twist Drill)，鉸刀 (Reamers)，螺絲攻 (Taps) 及螺絲飯 (Screwing Dies) 等，市上不易購全，國內製造之廠家亦少，而吾人之需要則殊殷，因特設工具室，專司研究設計與製造，刻已完成日產一具所需之工具若干套，其每套數量，約見表三：

型	刀	184 件	
藤	花	鑽	512 件
鉸	刀	420 件	
螺	絲	攻	256 付
螺	絲	飯	220 件

表 三

四曰量規度尺——工作之精確，部品之交換，裝配之便利，必自考究量規與度尺始。吾人除向國外購置精細之度量工具外，自二十九年始參照美國及公制 Din 之裕度容度限 (Allowance and Tolerance)，制定「新中標準」，陸續配製本式引擎所需之量規 (Gage) 計有外徑規

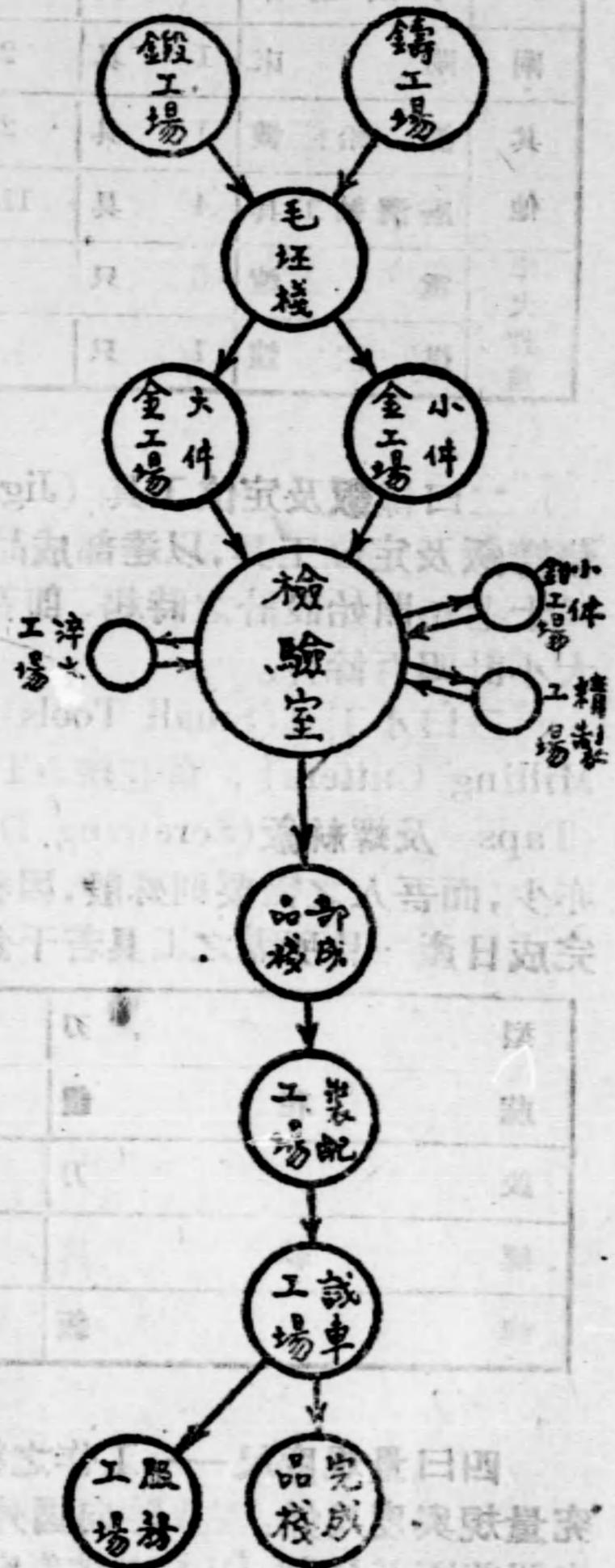
(Snap Gage), 測軸及測孔規 (Plug and Ring Gage), 陽螺旋及陰螺旋規 (Screw Plug and Ring Gage) 測形規 (Contour Gage) 定位規 (Locating Gage) 等共計七百餘件, 設檢驗室以統籌, 經二年之工作已告完備, 請參表四。

外 摺 規	215 件
測 軸 及 測 孔 規	250 件
陽螺旋及陰螺旋規	120 件
測 形 規	52 件
定 位 規	12 件

表 四

工具之設計既如上述, 而工場之組織, 要在其分工與專業, 而尤貴於檢驗之嚴格。吾人辦廠垂二十年, 深感大規模之製造, 必自工作之專業化, 工時之標準化, 以及重新釐定工資授給之制度始 (Use PieceRate)。因自本式引擎製造之初, 即詳細研求部品工作之工時 (Working Time), 以得工時之標準。工作者按實做工時給與工資, 按標準工時與實做工時之差給與獎金, 以促工作之迅速。凡部品出工場, 必經檢驗室之驗可, 方可入棧結算工資, 遇有不及標準或損壞, 按工料處以罰金, 以保部品之精確。他如分工管理, 集中磨刀 (Cutters) 尤為應大量生產 (Mass Production) 之需求, 而吾人自開始製造, 即已付諸實施, 工場之聯繫約如圖一。

(註) 引擎出售, 外間有技術之詢問或需要技術之幫助。或另為代配裝於汽車車身或輪船上時, 由服務工場負責工作。



三

汽車發動機之製造，既已達成日產一具之設備，臻於小規模之生產；為完成整輛汽車之自製，樹立製造之基礎，乃自三十年二月，着手製造車身之準備。然在目下談高速輕便之貨車，不若談低速載重之牽引車拖車 (Tractor and Trailer) 為得計，二者之運輸效力則一，而低速載重，可以減少機件之撞擊，免去膠胎之使用，此其一，三噸以上之重件可以勝任，此其二，牽引車與拖車分合便利，遇有特陡特難行車之路段，可以特製之牽引車牽引，便利物資之運輸，以收交通之效率，此其三，便利材料之選擇，並可作為農用耕車製造之準備，此其四，因是毅然設計載重六噸之牽引車拖車，殫精竭慮，經二年之工作，方告完成，三十二年二月，在祁陽附近試車，察其性能與所預期者不遠，茲揭其大要如表五：

載重	6 噸
牽引車純重	3.5 噸
牽引車尺寸	高 7.5 呎長 14 呎闊 8 呎
拖車純重	2.5 噸
拖車尺寸	7.5 呎長 16.5 呎闊 8 呎
車速	15 公里/小時
動力	2200 R. P. M. 時 65 HP
平路等速需要動力	43 HP (傳動機械效率 = 70%)
貯備動力	22 HP
速率變換	4 前 1 後
上坡性能	14% 坡度時車速 4 公里/小時
轉向半徑	20 呎 (牽引車)

表 五

吾人既以利用國產原料為初旨，故凡特種鋼之機件，儘量用內地可能得到之中炭素鋼以代替，按材料之強弱，以設計之穩妥，補材料之缺憾，雖結構較寬，然斷牙裂軸之虞可免，行車之安全可策，茲擇要揭其設計之大概，分七端而述之：

一曰車輪與車胎——低速載重之目的，在免膠胎之使用，故車輪與

車胎用 $3/8$ " 鋼板鍛成，以負六噸之載重。必要時可用鑄鋼鑄成。輪寬八吋，對徑四十吋，輪面嵌以起伏縐紋，以增加車輪與路面之接觸。（目下礙於路局之成規，以硬木爲胎，包以廢胎一層行車。）

二曰傳動鍊條及鍊輪——減低車速，增加推力，故於普通分速箱 (Differential Gear) 之比數 (Gear Ratio) 外，特增傳動鍊條，以達兩擋減速 (Double Reduction) 之目的。吾人自製混輪式鍊條 (Roller Chain)，一吋半節距 (Pitch) 一吋寬， $7/8$ " 對徑之混輪 (Roller)，三行式 (Tripple Chain)。鍊輪由鑄鋼鑄成，並自製型刀以供需要。外包罩壳，內貯潤油，使鍊輪沉於潤油之中，與路面灰塵隔離，以保傳動之靈活；同時用撐桿 (Radius Rod) 兩根，撐緊左右鍊條，上裝花籃螺絲，以隨時校正鍊條之鬆緊，並傳遞後輪之推力。

三曰彈簧鋼片——吾人採用中炭素鋼以代替鉻釩鋼 (Chrome-Vanadium Spring Steel)，或矽錳鋼 (Silico manganese Spring Steel)，按實際材料之強度 (Taking Working Tensile Strength as 20,000—25,200 磅/吋²) 得如表六所列之尺寸：

	前 輪 彈 簧	後 輪 彈 簧
式 樣	半 橢 圓 式	半 橢 圓 式
每 付 彈 簧 荷 重	1,760 磅	4,360 磅
Defle tion	1"	3"
彈 簧 長	42"	56"
彈 簧 寬	4 1/2"	5"
每 付 彈 簧 片 數	14	22

表 六

鑒於普通貨車之後輪彈簧，同時受扭力與推力 (Hatchkiss Drive)，殊有損於彈簧之壽命，因利用鍊條之撐桿負後輪之推力與剎車時之扭力，使後輪彈簧僅負載重已足，以策行車之安全。

四曰變速齒箱——齒輪用中炭素鋼鍛製，煨以硬皮 (Case hardening)。採用 20° Pressure angle, 5—7 diametral pitch, stub tooth 之齒，前進車速之變換有四，與倒車合成五擋。

五曰轉向機構——採用 Screw and nut type, Ackerman's lin-
(下接入第 44 頁)

兩用秤**

王華文*

普通秤之功用，僅能指示物品之重量，倘欲知其價格，必須另行計算，頗為麻煩。作者有鑒於此，乃從事設計一能直接指示物價之秤。經數載之研究，竟告成功。以其有指重指價兩用，故名兩用秤。其構造之特點，為將普通秤之秤盤與秤盤間之距離改為可變。同時用一平衡體，使與秤盤作等距反向之移動，以抵銷因秤盤之移動所生之影響。全文分五節：(一)設計動機，(二)普通秤之缺點，(三)構思經過，(四)兩用秤構造概述(五)，兩用秤之用途及其使用法。 編者。

一 設計動機

一日與予師金有巽生先路過柏溪小橋，偶購秋梨數枚，時秋梨售價每斤一角二分，予等當選取四枚共重一斤三兩，若經過短時間之心算，吾人可知其共值一角四分二釐五毫；但小販思之良久，終不得可靠數字，致予等亦不能即嗜其甘味，乃用累進法分算給小販聽，數分鐘後伊始悟，遂得錢貨兩清。予等於購梨後，仍繼續前行，越橋而達溪之彼岸；金師或不慣於小販之嘮叨，乃謂予曰：「現在的秤，真不方便；若有一秤，能直接指示錢數，豈不省力」。予遂應之，當時只覺如有此秤，可謂至善；乃費數日之思考，得初步之概念，復與金師商討，逐一改進，遂草創成功；嗣再力求改善，費時數載，全部告成。因此秤既能直接指示所購貨物之總錢數；又能具與普通秤同樣之效用——量度貨物之總質量（一般人通稱之為重量）。在交易場中，無非錢貨兩清，便算完事。此秤即有上述兩種效用，可謂已盡其應有之能力，故予名之曰全能秤（嗣經經濟部專利改稱兩用秤）。設計此秤固為予之心力，而提醒予從事此種設計之動機，則不可謂非金師所促成者焉。

二 普通秤之缺點

我國普通秤之缺點甚多，祇因沿用日久，早成慣例，一般人並不感覺其有不便之處，蓋咸以秤之功用，只在指示物體之質量，倘欲知所購

*王華文 國立中央大學理學士，現任中央氣象局技士。

**經濟部特許專利

貨物共值若干，則非藉心算（較簡單者）或算盤不為功，殊不知將普通秤稍加改良，便可省去心思與算盤之勞，構造上既無困難，準度上又能增大，比之普通秤，則方便多矣。

三 構思經過

秤之原理無非槓桿之一種，我國普通秤厥為第一類槓桿(Lever of First Kind)，而槓桿之所以平衡，不外槓桿所受各向之力(Force)之和為零及對於任何一軸之各個力矩(Moment of Force)之和為零。若以數學式表之，則為

$$\Sigma F = 0 \dots\dots\dots (1)$$

$$\Sigma Fd = 0 \dots\dots\dots (2)$$

式中 F 為力之符號， d 為 F 與所取任何一軸間之垂直距離，當秤不作上下之平行移動(Translation)時，則(1)式之條件業已滿足。吾人權衡貨物或手提秤繫（即支點 Fulcrum）或支持秤桿於金屬刃口上，力量向上，秤錘及貨物之重量向下，祇須支點位置不變，(1)式便已滿足，並無若何困難，亦毋庸徒費思考；所須斟酌以求改進者，乃係由上書之(2)式中着手。

設令秤錘之質量(Mass)為 M_1 （第一圖），所權貨物之質量為 M_2 ，當秤桿之質量極小，可以忽略不計時，則上述(1)式應為

$$F - M_1g - M_2g = 0$$

式中 F 便為作用於支點向上之力。

或
$$F = (M_1 + M_2)g \dots\dots\dots (3)$$

為方便計，設對通過支點並垂直於 F ， M_1g 及 M_2g 各力所在之平面之一軸而言，上述(2)式應為

$$M_2g \times L_2 - M_1g \times L_1 = 0$$

或
$$M_1g \times L_1 = M_2g \times L_2$$

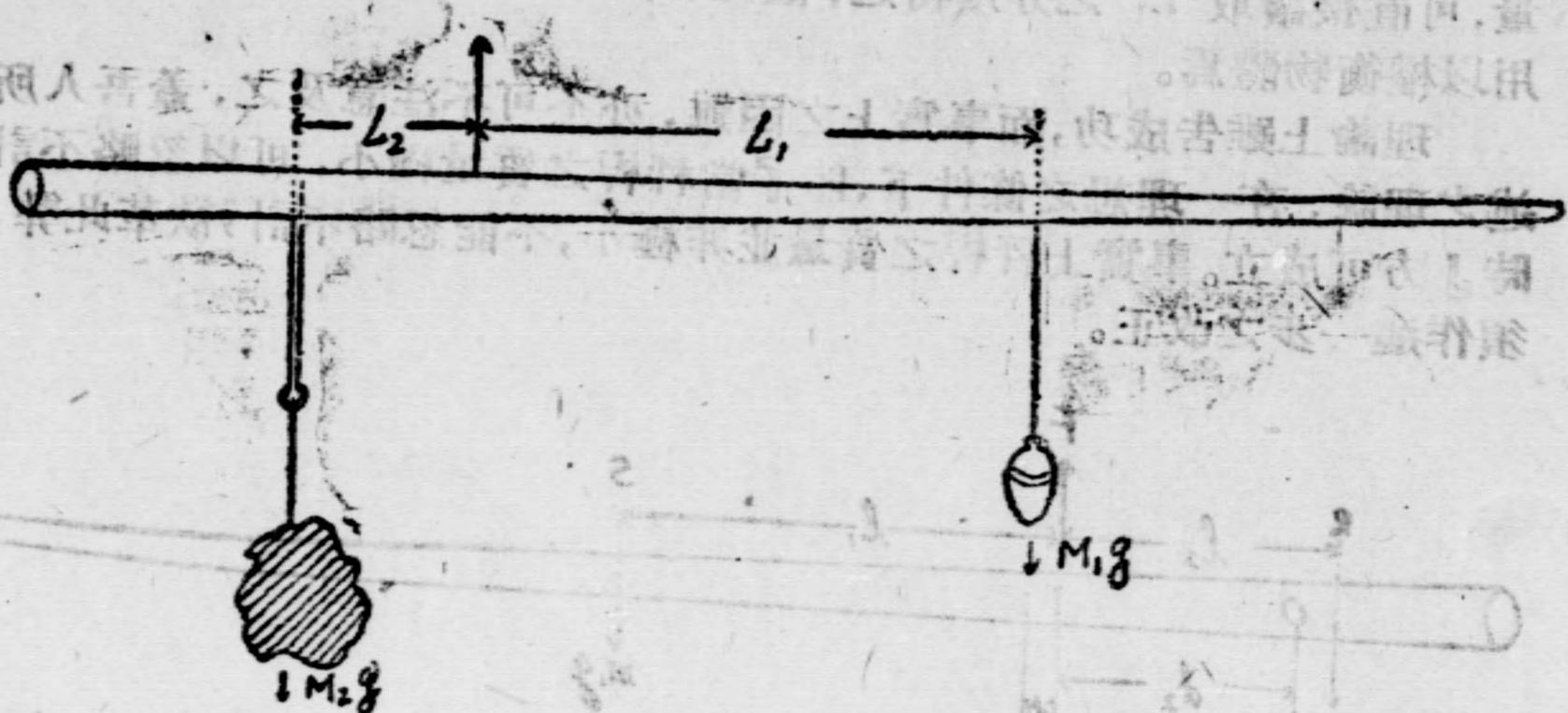
即
$$M_1L_1 = M_2L_2 \dots\dots\dots (4)$$

式中 g 為重力加速度 (Gravitational acceleration)。 L_1 ， L_2 為秤錘及所權物距秤繫之距離。當(4)式成立後，則秤之平衡條件完全滿足。(1)式或(3)式致其不作上下之平行移動；(2)式或(4)式使其不繞所通過支點並垂直於各力所在之平面之軸而轉動(Rotation)。

茲僅就(4)式討論之，設令秤錘 M_1 之質量為一單位質量 (Unit Mass)。

$$M_1 = 1$$

回制商，發發文科版書計集文有物別，文課以公文，訂 建部計商四，量
 個人所養，天 情不測區以



第一圖

則(4)式應為

$$L_1 = M_2 L_2 \dots\dots\dots (5)$$

即 M_2 與 L_2 之乘積等於 L_1 之值。由是則兩用秤之設計原理粗定矣。
 M_2 既為所權貨物之質量，今若以 L_2 代表每單位質量貨物之售價（如
 一斤一兩或一磅質量之價格）， L_1 為 M_2 貨物應得之總價格，則亦得
 出下式：

$$M_2 \times L_2 = L_1$$

但在(5)式中 L_1, L_2 為秤桿兩臂 (arm) 之長，故如將(4)式之 M_1 固
 定為常數 (Constant)； M_2, L_1, L_2 各值為變數 (variable values)，而
 在秤桿兩臂刻畫分度，則 M_2 貨物之總價格，即在右秤臂上讀取 L_1 之
 值，售貨者所須索之代價，便可順口道出，既不用枉費心思，更毋須搬弄
 算盤矣。再者(5)式亦可寫作

$$M_2 = \frac{L_1}{L_2} \dots\dots\dots (6)$$

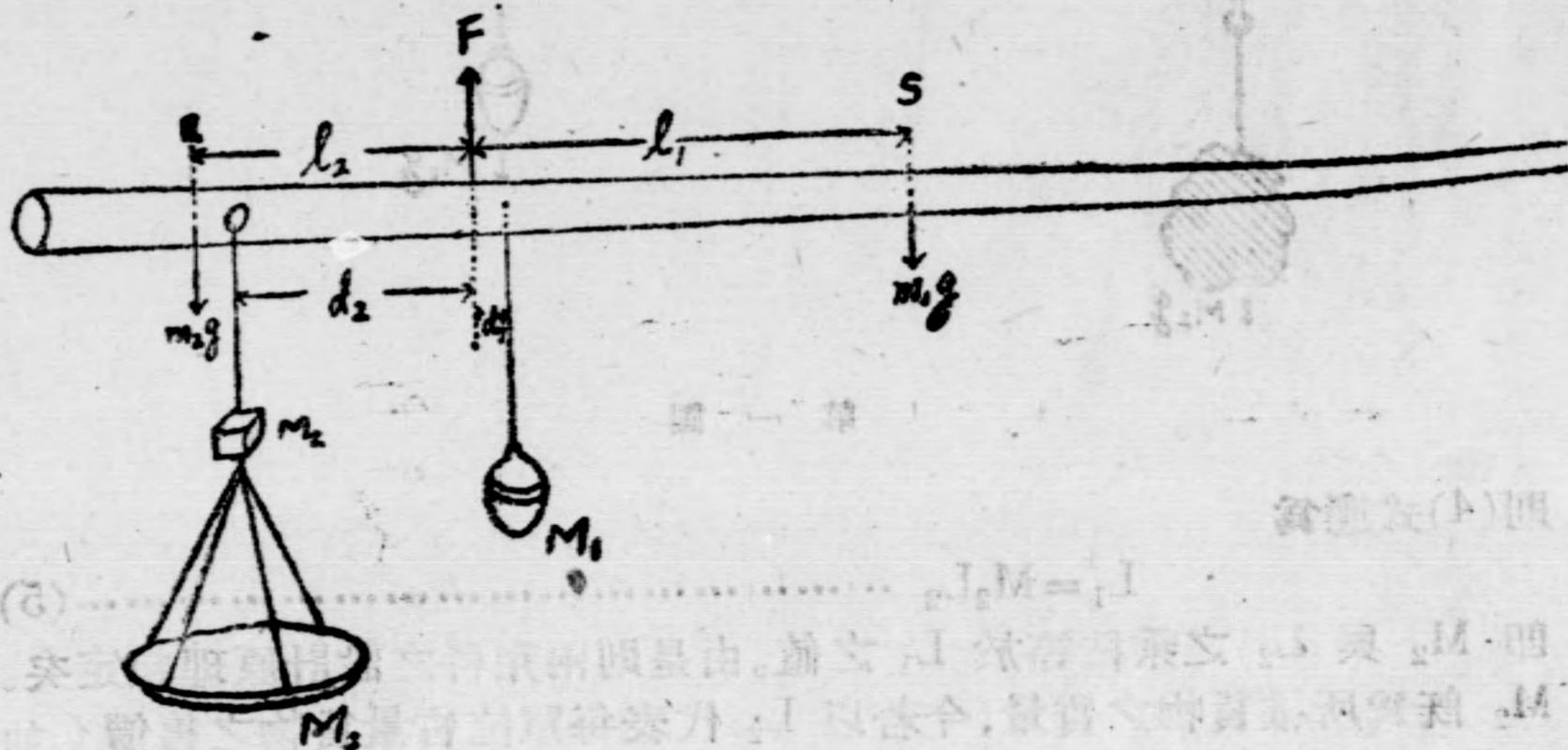
倘將變數 L_2 固定為一單位長度 (Unit Length)。i.e. $L_2 = 1$

則(6)式應為 $M_2 = L_1 \dots\dots\dots (7)$

即 L_1 之分度數目，可代表 M_2 貨物之總質量，則此時所權貨物之總

量，可直接讀取 L_1 之分度得之，故此秤又兼有普通秤之效能，隨時可用以權衡物體焉。

理論上雖告成功，而事實上之困難，亦不可不注意及之，蓋吾人所述之理論，在一理想之條件下，即『當秤桿之質量極小，可以忽略不計時』方可成立。事實上秤桿之質量並非極小，不能忽略不計；欲革此弊，須作進一步之改正。



第二圖

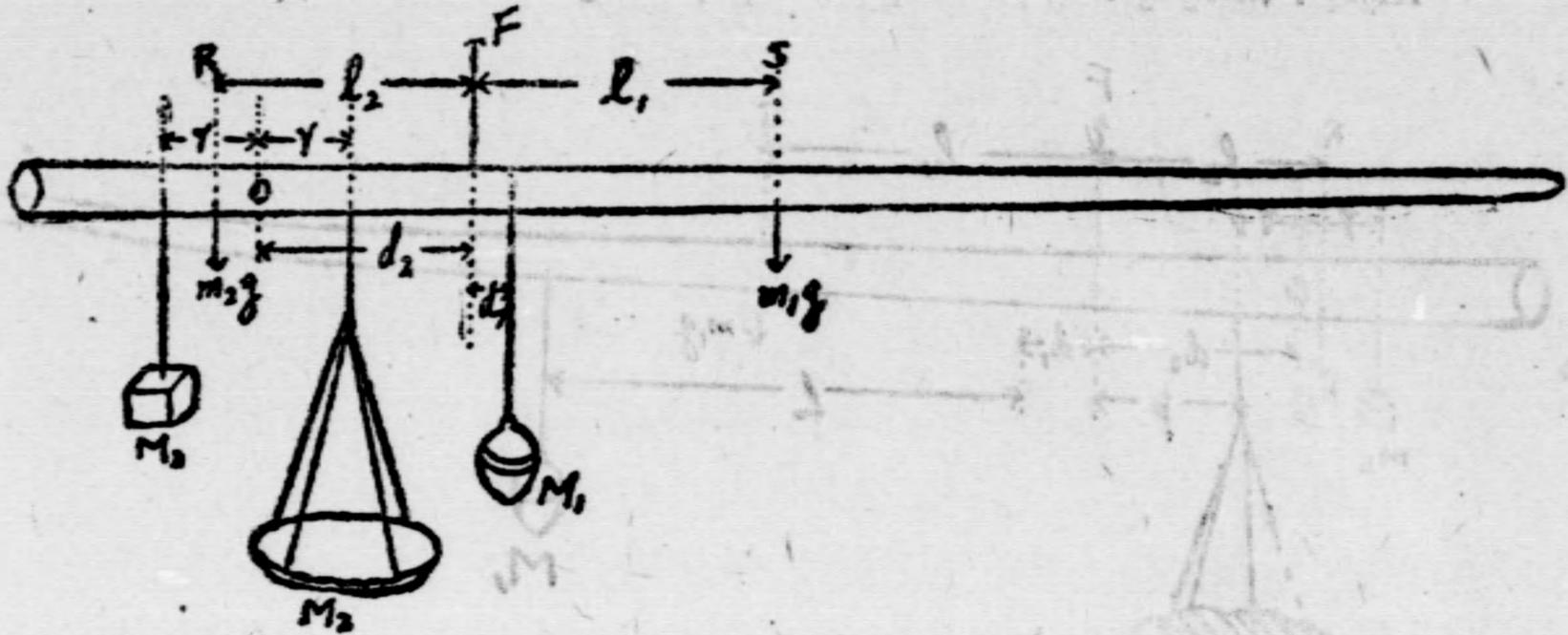
假設秤繫右方一段秤桿之質量 m_1 ，聚集於其質量中心 (Center of Mass) 之 S 點 (第二圖)， S 點至秤繫作用點 (支點) 之距離 l_1 ，秤錘之質量 M_1 ，其作用點與秤繫之距離為 d_1 ，又設秤繫左方一段秤桿之質量為 m_2 ，聚集於其質量中心之 R 點， R 點至秤繫之距離為 l_2 ，同時在秤繫左方 O 點再懸一秤盤質量 M_2 及與秤盤質量相等之另一重體 (以後稱之為平衡體)，二者至秤繫之距離皆為 d_2 ，倘此時提起秤繫，秤桿恰能平衡而不轉動。則

$$M_1 g d_1 + m_1 g l_1 = 2 M_2 g d_2 + m_2 g l_2 \dots\dots\dots (8)$$

或
$$M_1 d_1 + m_1 l_1 = 2 M_2 d_2 + m_2 l_2 \dots\dots\dots (9)$$

惟秤盤秤錘及平衡體之質量固定後，倘欲得適當之 d_1 距離 (因 d_1 距秤繫太遠，秤桿長度必須增大，使用不便)，必須視秤繫兩邊質量之大小，以決定於秤桿之左或右尖端包以金屬，使其平衡。如秤繫右方較重，則包於秤桿左尖端，反之則於其右端包之，務求其得到 (9) 式之平衡後， d_1 仍能保持適當之距離為準。

但本秤之秤盤，係可以移動者，亦即秤盤與秤槩間之距離，隨時可以改變，故(9)式之平衡條件，必因秤盤之移動而破壞，因之乃增加與盤等值之平衡；體當盤向 o 點之右移動 r 距離，同時令該平衡體向 o 點之左方亦移動 r 距離（第三圖），此時秤槩左方力矩之和應為



第三圖

$$\begin{aligned} \Sigma Mt &= m_2gl_2 + M_2g(d_2 + r) + M_2g(d_2 - r) \\ &= m_2gl_2 + M_2g(2d_2) \end{aligned}$$

i, re. $\Sigma Mt = 2M_2gd_2 + m_2gl_2 \dots\dots\dots (10)$

與(8)式比較，可知

$$\Sigma Mt = M_1gd_1 + m_1gl_1$$

即秤槩左方力矩之和，仍與秤槩右方力矩之和相等，故知若加一合乎上述條件之平衡體，且依一定方法移動時，則秤盤之移動，並不足以改變秤槩左方力矩之值，原來之平衡條件，亦不致因此而破壞。

當使用時，如所權貨物之總量為 W，其價格為 p，倘此時秤錘右移 L 距離而得平衡，則秤錘至支點之距離共為 $(d_1 + L)$ 。若 r 為秤盤置於指定價格 p 後其與秤桿上 o 點之距離（第四圖）。

則因 $r + p = d_2$

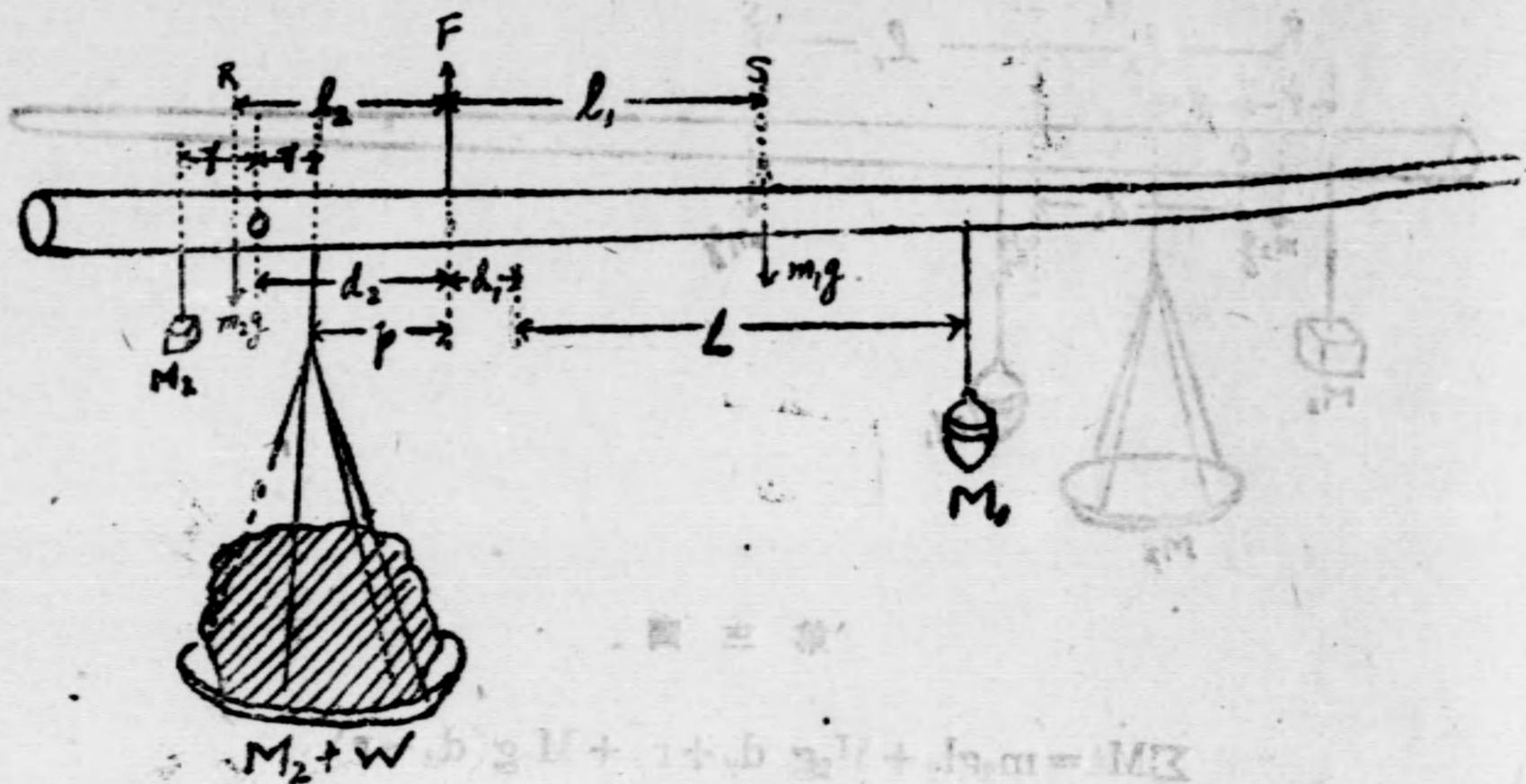
$$d_2 + r + p = 2d_2$$

故 $d_2 + r = 2d_2 - p$

$$d_2 - r = p$$

此時秤盤及平衡體與支點之距離分別為 $(d_2 - r)$ 及 $(d_2 + r)$ 。故其平衡方程式應為

$$\begin{aligned}
 & m_2gl_2 + M_2g(d_2+r) + (M_2+W)g(d_2-r) = m_1gl_1 + M_1g(d_1+L) \\
 \text{或} & m_2l_2 + M_2(d_2+r) + (M_2+W)(d_2-r) = m_1l_1 + M_1(d_1+L) \\
 & m_2l_2 + M_2(2d_2-p) + (M_2+W)p = m_1l_1 + M_1(d_1+L) \\
 & m_2l_2 + 2M_2d_2 - M_2p + M_2p + Wp = m_1l_1 + M_1d_1 + M_1L \\
 & m_2l_2 + 2M_2d_2 + Wp = m_1l_1 + M_1d_1 + M_1L \dots \dots \dots (11)
 \end{aligned}$$



第四圖

但由(9)式,未荷重(即未秤貨物)時之平衡方程式為

$$M_1d_1 + m_1l_1 = 2M_2d_2 + m_2l_2 \dots \dots \dots (9)$$

故(11)式減去(9)式各值應為

$$WP = M_1L$$

為所權貨物(秤盤平衡體及秤桿質量已互相消去)發生之平衡方程式。

當 $M_1 = 1$

則 $WP = L \dots \dots \dots (12)$

當秤盤(或秤鉤)未荷重時,求得支點兩邊力矩之平衡,此時秤錘在秤桿上之作用點與支點之距離為 d_1 (第三圖),秤之刻度即以此為零點向右分劃;故當權衡價格為 p 之 W 量貨物時,其應值之金額,便為(12)式中 L 之值,故吾人只須讀取荷重時秤錘在秤桿上之示數 L ,便為該所權貨物應值之金額。

如秤甚小(或甚大)而秤錘不宜過重(或過輕)時,

可令, $M_1 = \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots \dots$ (或 $= 2, 4, \dots \dots$) 等單位,

則 $W_p = 2L, 4L, \dots$ (或 $= \frac{1}{2}L, \frac{1}{4}L, \dots$)

等，此時吾人只須將秤桿右臂之刻度距離放大（或縮小）二倍，四倍……等，其結果仍不致影響貨物之總價也。

四 兩用秤構造概述

兩用秤之構造可分二類，即掛秤與台秤是也。每類視其欲權質量範圍之多寡，又可分為大小若干號，掛秤以堅實之木質為之，台秤須以金屬充之，秤桿均須刻畫分度，以公釐（mm）為分度之單位，掛秤與台秤構造上雖有差異，原理則完全相同，茲僅就掛秤擇要述之。

掛秤之全秤為一木秤，取質料堅韌之木料充之，秤繫為兩段金屬刀口（第五圖甲），正銜於兩個有“ \wedge ”形槽孔之金屬塊（第五圖乙），



第五圖

此二金屬塊分別嵌於秤桿兩側內互相對準（使兩“ \wedge ”形槽頂之連接線水平，並與秤桿軸垂直，）以螺釘固定之，如是當使用時，刀口方能處處與“ \wedge ”形尖端銜接也。繫之左方，懸一秤盤，此盤可在穿通秤桿脊腹之槽內左右移動（第六圖見封面），盤之更左尚有一與盤質量相等之平衡體，可在另一槽中移動（此槽之闊度長度須與其右者完全相同），此平衡體與秤盤對於兩槽間隔之中心點，恆作相向或反向之等距離運動，即二者對於該中心點之距離，始終保持相等，此種裝置即用以消除因秤盤之移動，所引起秤繫左方力矩之改變也。繫之右方懸有可移動之



第七圖

秤錘，藉以與所權衡之貨物平衡，秤之刻度，視其大小而分粗細，同時於秤桿最左端之一側（向用秤人之一側）另添斤兩互算之分度尺。蓋我國通用質量單位，每斤等於十六兩，故須增加此項分度（第七圖）。可將不足一斤之小數，換算為兩之數值。

秤盤與平衡體，分別結於二金屬柱體上（第八圖）。每個柱體之上



第八圖

端均連一弧形金屬面，此面之曲度半徑 (Radius of curvature) 與有槽一段秤桿之曲度半徑相同，換言之，即可將此弧形金屬面在上述之槽內往來移動，在金屬面之中部沿其曲度作一弧線，秤盤及平衡體在秤桿上之位置，均藉此線所對秤上之分度而表出，故此線必須刻在包含秤盤或平衡體〔平衡體與金屬柱體及弧形面之總質量為 (9) 式中之 M_2 ，同時秤盤質量與結於秤盤上之金屬柱體及弧形面質量之和亦為 (9) 式中之 M_2 〕與秤桿各段質量所生向下重力之共同平面之垂直方向，且通過於秤盤或平衡體重力之作用點，實際上金屬柱體固結於弧形面之中心，秤盤或平衡體重力作用方向已與柱之軸系重合，則上述弧線只須刻於弧面中部，即已不至發生誤差。

秤盤與平衡體分別結於一封閉之金屬帶上，此帶由二圓柱體之孔穿過，可在孔內往返拉動，圓柱體鑲於秤桿內，不能稍動；另於秤桿軸系及各重力向下作用平面之垂直方向，由秤桿外側（即與用秤人相反之一側）裝入一金屬螺旋槽，並以一恰可在槽內旋轉之螺釘（螺釘尖端須為平頂）穿入之。使用時移動秤盤（平衡體亦隨之作等距反向之運動）至達指定之價格（即對準相當之分度）後，乃轉動螺釘使其緊壓金屬帶於圓柱上，秤盤之位置，即不復變動矣。

為示數精確計，秤桿不可太粗，故須擇質料堅韌之木料為之，且於秤繫左方之近端處，加一氣泡水準 (Spirit Level)，並於穿通秤桿脊腹之槽之上面包以金屬，以便刻度；秤繫右方之刻度，則直接刻劃於木質

秤桿上，毋須再加金屬包皮矣。

當(9)式之平衡條件成立後，以秤錘在秤桿上作用點與秤繫之距離 d_1 (d_1 已依上述方法，使之與秤繫得適當之距離) 為起點，依比例向右分度；至其度數之等分法，視秤之大小定之。惟一般應用在支點左邊可以支點為起點，以公釐為單位向左刻度，並以公分(Cm)為單位刻明 0, 1, 2, 3…… 等數字，約刻滿置秤盤之槽之邊緣為止，視此刻度最大一端之數字為若干及相當此數字之刻度與兩槽間隔中心之 Q 點距離幾何(此最大刻度應在 Q 點之右)，然後於 Q 點左側取相等之距離開始作與右槽相同之刻度，並以右槽左端最大數字刻於左槽右端之第一道分度上，而後順序以……3, 2, 1, 0 等數字以公分為單位標明之。同時並於右槽上述數字之下，假原有之刻度另以二公分為單位標明示數，惟此種二公分標明之示數，左槽可以省去。在秤繫右側以 d_1 為 0 點，以公釐為單位向右刻度並以公分為單位用數字標誌之。在秤桿向內之側，假上述之刻度以二公分為單位仍以 d_1 為 0 點起，向右註明數字，此項數字與秤繫左側右槽下方之二公分數字互用者也。

簡言之，兩用秤與普通秤之唯一區別，只在兩用秤盛物部份(秤盤或秤鈎)可以移動，亦即兩用秤支點與重點(貨物作用點)及支點與力點(秤錘作用點)間之距離均可改變；換言之，(4)式中之 L_1 , L_2 及 M_2 皆為變數；而普通秤中僅有 L_1 , M_2 可變， L_2 為一常數；今者僅增加 L_2 一個變數，已感方便多矣。倘吾人將(4)式之 M_1 (即秤錘之質量)亦作變數，則秤之示數範圍可以增大，不過秤桿之刻度亦須加添，或將秤桿改為活動式，使其刻度可以隨秤錘之需要任意變化，則更為便利矣。正以盛物部份可以移動，為免除因其移動後支點兩邊力矩之和失去平衡，故另加平衡體，此亦為普通秤所缺者也。

五 兩用秤之用途及其使用方法

兩用秤之用途共有二種，視購物人之條件而採取之。

(一)指定若干金額，購買貨物：購物人既知物價之後，不管購得貨物之總量，只指定欲購若干金額之貨物，此時光將盛物部份對準物價之數值，然後將秤錘移至指定金額之數值上，置貨物於盛物部份(秤盤或秤鈎)，俟秤桿達水平位置，則所置貨物便為該指定金額應得之量。

(二)指定若干貨物，計求總價：物價既知之後，購物人不問需要金額若干，只指定購買某種貨物之總量；例如鯉魚每斤四角八分，今有一人選定二尾鯉魚，問值金額若干？吾人祇須先將盛物部份對準相當於四

秤桿上，毋須再加金屬包皮矣。

當(9)式之平衡條件成立後，以秤錘在秤桿上作用點與秤繫之距離 d_1 (d_1 已依上述方法，使之與秤繫得適當之距離) 為起點，依比例向右分度；至其度數之等分法，視秤之大小定之。惟一般應用在支點左邊可以支點為起點，以公釐為單位向左刻度，並以公分(Cm)為單位刻明 0, 1, 2, 3……等數字，約刻滿置秤盤之槽之邊緣為止，視此刻度最大一端之數字為若干及相當此數字之刻度與兩槽間隔中心之 Q 點距離幾何(此最大刻度應在 Q 點之右)，然後於 Q 點左側取相等之距離開始作與右槽相同之刻度，並以右槽左端最大數字刻於左槽右端之第一道分度上，而後順序以……3, 2, 1, 0 等數字以公分為單位標明之。同時並於右槽上述數字之下，假原有之刻度另以二公分為單位標明示數，惟此種二公分標明之示數，左槽可以省去。在秤繫右側以 d_1 為 0 點，以公釐為單位向右刻度並以公分為單位用數字標誌之。在秤桿向內之側，假上述之刻度以二公分為單位仍以 d_1 為 0 點起，向右註明數字，此項數字與秤繫左側右槽下方之二公分數字互用者也。

簡言之，兩用秤與普通秤之唯一區別，只在兩用秤盛物部份(秤盤或秤鈎)可以移動，亦即兩用秤支點與重點(貨物作用點)及支點與力點(秤錘作用點)間之距離均可改變；換言之，(4)式中之 L_1 , L_2 及 M_2 皆為變數；而普通秤中僅有 L_1 , M_2 可變， L_2 為一常數；今者僅增加 L_2 一個變數，已感方便多矣。倘吾人將(4)式之 M_1 (即秤錘之質量)亦作變數，則秤之示數範圍可以增大，不過秤桿之刻度亦須加添，或將秤桿改為活動式，使其刻度可以隨秤錘之需要任意變化，則更為便利矣。正以盛物部份可以移動，為免除因其移動後支點兩邊力矩之和失去平衡，故另加平衡體，此亦為普通秤所缺者也。

五 兩用秤之用途及其使用方法

兩用秤之用途共有二種，視購物人之條件而採取之。

(一)指定若干金額，購買貨物：購物人既知物價之後，不管購得貨物之總量，只指定欲購若干金額之貨物，此時光將盛物部份對準物價之數值，然後將秤錘移至指定金額之數值上，置貨物於盛物部份(秤盤或秤鈎)，俟秤桿達水平位置，則所置貨物便為該指定金額應得之量。

(二)指定若干貨物，計求總價：物價既知之後，購物人不問需要金額若干，只指定購買某種貨物之總量；例如鯉魚每斤四角八分，今有一人選定二尾鯉魚，問值金額若干？吾人祇須先將盛物部份對準相當於四

角八分之刻度（如刻度上之 4.8 公分，4.8 公釐或 9.6 公分，9.6 公釐均可，惟須注意者，即若價格以公分，公釐為單位或兩公分兩公釐為單位，讀秤錘所示之總價時，亦取其相當之公分公釐或兩公分兩公釐為單位者計之），然後使“八”形之尖端與刀口緊接，將二尾鯉魚置於盛物部份（秤盤或秤鈎）後，乃移秤錘，俟秤桿達水平位置時，秤錘在秤桿上之示數，便為二尾鯉魚應值之金額。

試觀上述兩種用途，無論購物人是何條件，均能即刻錢貨兩清，毋庸屈指或搬弄算盤；倘購物人任用上述兩種方法之任何一種購得貨物後，尚須問明所購貨物之實在質量，此時只須將盛物部份對準 1 之示數上，移動秤錘，俾秤桿達水平後，秤錘在秤上之示數，便為貨物之質量（即當作普通秤使用）；不足一斤之值，由分度尺換算為兩之數值。倘盛物部份對在 10 之示數，則平衡後之秤錘示數以 10 除之，仍為貨物之質量（以 10 除某一數，並不費思考，故無若何困難）。若購物人指定欲購貨物之質量，則先將盛物部份置於 1 之示數（或 10 之示數）上，移動秤錘權得指定質量後，次移盛物部份對準物價，再動秤錘，以得平衡，便為該指定質量相當之金額。

此秤用途既廣，使用手續又甚方便，雖不得稱為完善，然較諸普通秤則進步多矣。惟構造方面，缺點仍多，盼海內賢達之士，不吝指正，無任感荷。

發明家嘉言錄（一）

有人問愛迪生成為天才的方法，愛氏回答他：

天才 = 99% 汗 + 1% 靈感。

× × × ×

牛頓在離世之前對朋友說：「我不曉得世界上的人對我如何看待，但我自己且以為我是在未知的真理的大海前面，在海濱上拾到一個美麗的石塊或貝殼而引為喜歡的小孩子」。

× × × ×

亞里斯多德當他做大哲學家伯拉圖學生的時候，對於師教，祇擇他自己所認為正確的接受，自己所認為不正確的則堅不接受，有人以此責亞氏有乖師教，亞氏毫不介意答以：「師教是可尊貴的，但真理更尊貴」。

小型攝影機

方聲恆

一 緒言

小型攝影機件，在前次歐洲大戰時，記載甚多，已屬公開秘密盡人皆知而市上且有公開出售者。考其所用攝影工具類皆細小異乎尋常。裝置處所，有在手杖尖端，有藏於傘柄，有藏於腰帶，有藏於錢袋，光怪陸離變幻百出。本文擬敘述小型攝影機一種，能任意裝置於手杖傘柄等尋常不易覺察之處，或隨時從甲處移裝乙處，以避免敵人之搜查，而一切感光，捲片等動作悉令完成於一按或一拉之下以利情報之攝取。因此等工作，最利迅速，且乘敵人之不經意。決不容許從容對光感光等動作也。茲將構造情形述其梗略，其應予改良之處尙不在少數，則有待讀者之指正焉。

二 光學設計

鏡頭用 Rapid Rectilinear 式，束光圈 (diaphragm) 在兩對稱鏡片之中，如 (第一圖)。光圈直徑 4mm，焦距 (focal length) 10mm。故光圈比值為 $f/2.5$ 。實際上該式鏡頭，在過去一般僅設計至 $f/6$ ，今設計至 $f/2.5$ ，其中部球差 (Zonal Spherical Aberration)，彗差 (coma) 等俱在限度以內，而影像設射於 $10\text{mm} \times 8\text{mm}$ 之膠片上，畸變 (distortion) 及焦線差 (Astigmatism) 等亦甚細小，顯像可以清晰。因鏡孔細小，鏡身亦短，故凡一公尺以外以至於無窮遠之目的物俱可同時清晰映像於膠片，而無須先行對光手續。此可省卻一部機件而在使用方面亦簡便不少。光圈在兩鏡片中，為固定式，因在此細小鏡頭中間，如再欲闖入一套調節光圈之機構，實非易易。



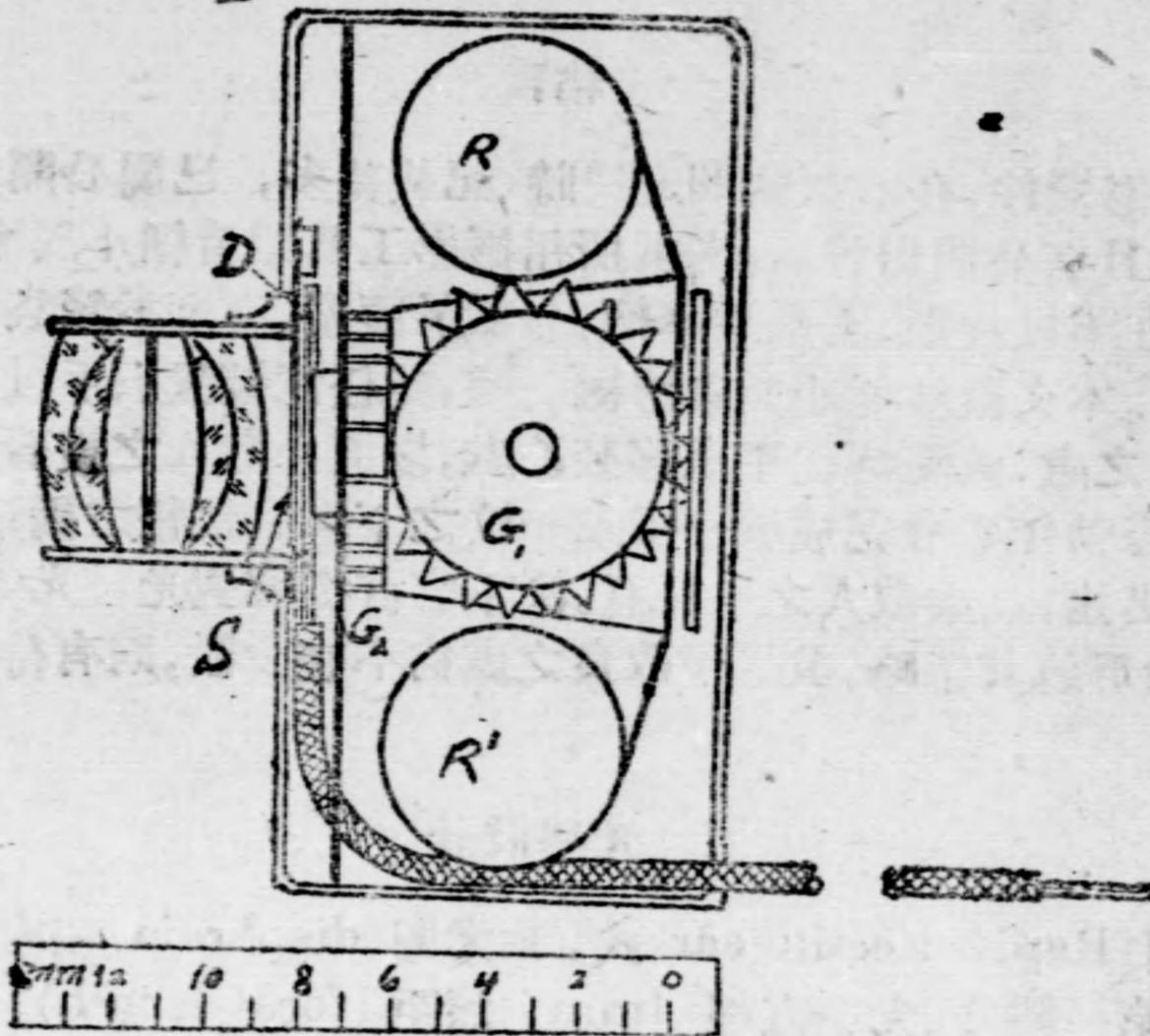
第一圖

•方聲恆 經濟部中央工業試驗所電工儀器修造實驗工廠副廠長

且此等攝影俱屬快攝，而慢攝者甚少。故本攝影機中藉以調節感光深度者，僅變換快門之速度而已。

三 結構設計

攝影機構造，約如（第二圖）。圖中 S 爲快門。快門之構造，爲三



第二圖

葉開闔式。其速度變換，用變換彈性方法（一般攝影機用者有三種：一爲變更彈簧之彈力，一爲變更磨阻力，一爲用齒輪計時）。因用此法調節較可靠，且所佔地位較小，易納於細小之攝影機也。快門原應在兩鏡片之中，束光圈所在處，現因空間關係，不得不移置鏡後，好在膠片面積不大，其邊緣自成視場限界（field stop），不致使快門成視場限界，使膠片邊緣，感光黯淡，成衰退現象（Vignetting Effect）也。快門速度置

$\frac{1}{200}$ ， $\frac{1}{100}$ ， $\frac{1}{50}$ 秒三種。不設 T 及 B。

膠片用全色特快電影片（panchromatic cine film）。裁剪至相當尺寸。兩旁另行鑿孔。膠片纏於滾筒兩枚，如第二圖中 R，R'。設 R' 爲捲入方面之滾筒，其支軸另用螺旋彈簧控制，其彈力則常令膠片保持捲入傾向。齒輪 G₁ 之齒，與膠片邊緣之鑿孔相齧合。當攝影時，用一

頂桿 D，扳動機內一扳手，令快門開放感光。感光完畢，頂桿退出之時，即撥動與 G_1 成直角之另一齒輪 G_2 ，令轉動若干角度相當於膠片之寬度。於是已感光之膠片，即捲入 R'，未感光之膠片即啣接而上。如是則一按之後，即自動感光換片，頗便予迅速工作。依第二圖所示尺寸，兩滾筒每裝滿一次，可連續拍攝十二次。

四 結論

上述攝影機，四周尺寸俱甚細小，隨處可以裝設。惟按照現有設計尚有下列缺點：(1)所裝膠片太少且膠片須用薄而柔軟者否則不易捲入，(2)機件太細小又須連帶自動，易於發生故障。(3)快門因形體太小，易使開闔太速。欲將感光時間延長至 $\frac{1}{200}$ 秒以上，必須加重葉片及其附件之惰性 (Moment of Inertia)，結果使快門所佔容積，幾全機之五分之一，甚不經濟。故如攝影機所擬裝置之地位有一定，則設計時可減除困難甚多。例如專備手杖尖端用者，其圓徑雖有一定，但其長度可儘量擴充，以便容納較多之膠片與較靈巧可靠之機件。如專備束腰帶上裝用者，其厚度有限，但其長度可隨腰帶之長儘量擴充。此式最便於裝多量之膠片，其快門可改用拉簾式 (curtain type focal plane shutter)，隨膠片之行動而行動，對設計方面更屬便利。然本篇所述者，實備有一般小巧攝影機之扼要點。如以之訓練人員，則如使用純熟，將來對任何特備之式樣，俱可望左右逢源也。

發明家嘉言錄(二)

大發明家芬奇天賦超人，然他的努力用功也是人所不及，他常常說：

「水不活動，就失去純潔；心不活動，就沒有精氣」。

「勤勞一天，可得一夜的長眠；勤勞一生，可得幸福的長眠」。

× × × ×

帕利西是塗漆的發明者，也是十六世紀最進步的學者之一。有人問他何以能獲得如此廣泛的知識，他的回答是：

「我是以天和地球為書本的」。

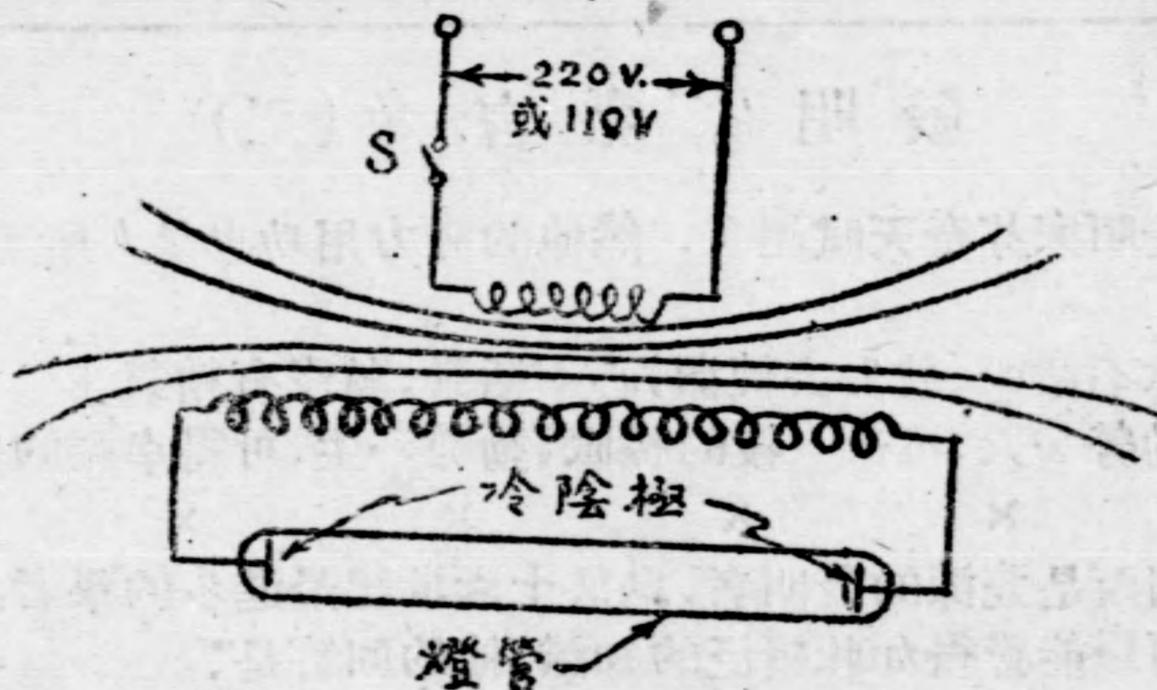
二種冷光燈及其特殊的應用

吳祖堉*

熒光(Fluorescence)亦名冷光 Cold Light, 因此熒光燈亦名冷光燈是很合理的。現在常用的鎢絲白熾燈的發光的溫度至少在攝氏二百度以上, 亦有高至三千一百度以上的。而冷光燈發光粉劑的溫度僅四百度左右, 所以將熒光燈更名爲冷光燈是很適當的。

二種冷光燈的構造

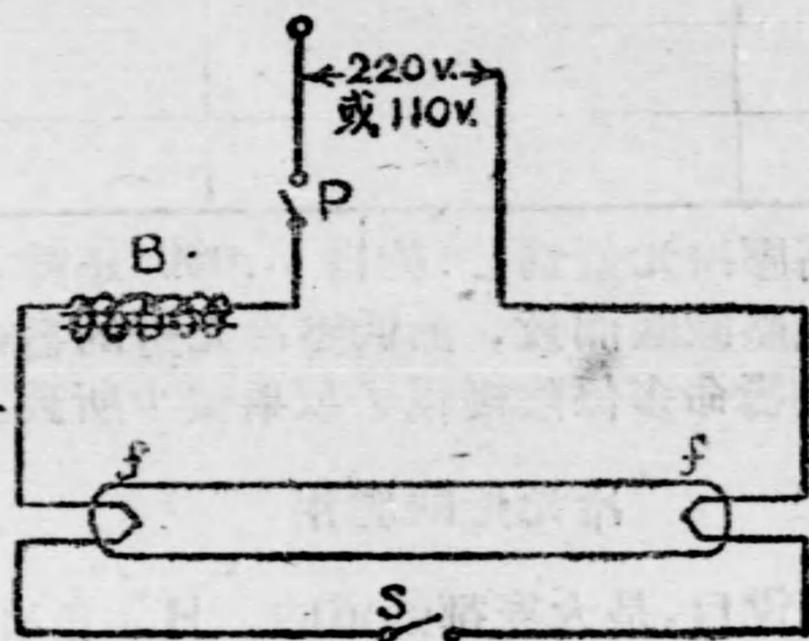
冷光燈是根管形的汞汽放電管。在放電的時候, 有多量的集中於 2537 Å 波長的紫外線放射出來。在管壁的內部塗着一層發光粉劑(phosphor)。紫外線去刺激粉劑, 就放射出冷光來。冷光大發把肉眼所看不見的多量的輻射能轉變爲光能, 因此牠發光的效率很高, 而且光色可隨所塗的粉劑而異。紅、黃、藍、綠、紫等單純的顏色, 甚至日光色亦經綜合成功。這在照明工程上開了一個新的紀元。牠的構造可有不同, 所用電壓亦迥異, 因此冷光燈有高壓和低壓兩種。高壓的是冷陰極(cold cathode), 無需燈絲, 亦名無絲燈泡(Filamentless lamp), 另一個名稱爲霓虹管(Zeon tube), 以別於霓虹管(Neon tube), 而低壓的冷光燈是熱陰極(Hot cathode), 須有燈絲。前者發明較早, 後者實由前者逐漸改進而來的。然自太平洋戰事爆發以後, 美國以鎢砂來源缺乏, 鎢絲不能大量製造, 霓虹管有替低壓冷光燈的趨向, 霓虹管(圖一)實由霓虹管



第一圖

*吳祖堉 資源委員會中央電工器材廠渝二支廠主任

漸進而來，構造相似，不過在管壁內再塗着發光粉劑，而管內則盛氬氣或水銀。氬氣的作用是促放電容易，汞汽中放電使射線集中於 2537 \AA 的紫外區，這是刺激粉劑最有効的幅射線。串聯於燈管的是一個高壓高週抗變壓器 (High voltage high leakage reactance transformer) 的副圈。牠的標準斷路電壓自 1,000 伏至 15,000 伏，標準捷路電流自 12 份安至 60 份安。這個變壓器的作用是很有趣的。當電鍵 S 按下的時候，管內的游離 (Free ions) 因高壓的作用去撞擊其他分子而放電。電流的增加可漫無止境，然週抗甚大，電流即被節制，同時管內的電壓降亦已減低而不是斷路電壓了！否則放電電流太大，冷光燈的兩個電極就被燒燬，而專動就終止了！低壓冷光燈管 (圖二) 內亦有氬氣和水銀，



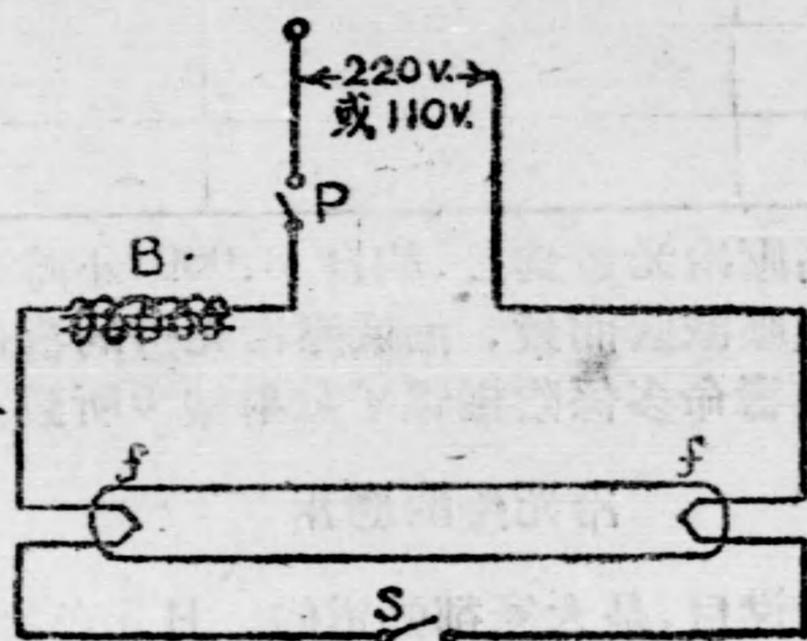
第二圖

不過在兩端是二個放射多量電子的燈絲，即所謂熱陰極，當電鍵 P 及 S 都按下的時候，燈絲的電路通了，這時線路上的電壓大都降於鎮流器 B 上，燈絲的電壓降不過二十伏。燈絲熱後，就放射電子，電鍵 S 脫開的時候，燈絲電路斷了，管內又因鎮流器反電壓的作用即行放電。這個電鍵 S 最初是手動的，很不方便，後來改為磁動的 Electromagnetic 自動開關，現在則多用雙金屬片 Bimetal 的自動開關。這個鎮流器 B 的作用與高壓冷光燈所用的高壓高週抗變壓器相同。不過牠的構造及設計是完全不同的。

兩種冷光燈的比較

冷光燈主要的特點在上面已經講過，然二種冷光燈以構造不同致互有短長。就發光效率而言，則高壓冷光燈較低，低壓的較高，這是因為高壓冷光燈是冷陰極，兩極的電壓降 (Electrode voltage drop) 很大，

演進而來，構造相似，不過在管壁內再塗着發光粉劑，而管內則盛氬氣或水銀。氬氣的作用是促放電容易，汞汽中放電使射線集中於 2537 \AA 的紫外區，這是刺激粉劑最有力的輻射線。串聯於燈管的是一個高壓高迴抗變壓器 (High voltage high leakage reactance transformer) 的副圈。牠的標準斷路電壓自 1,000 伏至 15,000 伏，標準捷路電流自 12 份安至 60 份安。這個變壓器的作用是很有趣的。當電鍵 S 按下的時候，管內的游離 (Free ions) 因高壓的作用去撞擊其他分子而放電。電流的增加可漫無止境，然迴抗甚大，電流即被節制，同時管內的電壓降亦已減低而不是斷路電壓了！否則放電電流太大，冷光燈的兩個電極就被燒燬，而專動就終止了！低壓冷光燈管 (圖二) 內亦有氬氣和水銀，



第二圖

不過在兩端是二個放射多量電子的燈絲，即所謂熱陰極，當電鍵 P 及 S 都按下的時候，燈絲的電路通了，這時線路上的電壓大都降於鎮流器 B 上，燈絲的電壓降不過二十伏。燈絲熱後，就放射電子，電鍵 S 脫開的時候，燈絲電路斷了，管內又因鎮流器反電壓的作用即行放電。這個電鍵 S 最初是手動的，很不方便，後來改為磁動的 Electromagnetic 自動開關，現在則多用雙金屬片 Bimetal 的自動開關。這個鎮流器 B 的作用與高壓冷光燈所用的高壓高迴抗變壓器相同。不過牠的構造及設計是完全不同的。

兩種冷光燈的比較

冷光燈主要的特點在上面已經講過，然二種冷光燈以構造不同致互有短長。就發光效率而言，則高壓冷光燈較低，低壓的較高，這是因為高壓冷光燈是冷陰極，兩極的電壓降 (Electrode voltage drop) 很大，

有一百伏至數百伏，故管愈長，則效率愈高，普通管長約數十呎至一百二十呎。而低壓冷光燈為熱陰極，電極的電壓降僅十餘伏，故效率為高，然亦隨管長而異，標準的管長自八吋至六十吋。下圖是兩種冷光燈效率的比較。

發光顏色	發光效率 (流明/瓦特)	
	高壓 (最高)	低壓 (最高)
藍色 Blue	20	23
綠色 Green	60	75
日光色 Day light	30	40
粉紅 Pink	20	25
黃色 Yellow	20	30

就壽命言，則高壓冷光燈為長，約自 3,000 小時至 10,000 小時。牠的壽命係由管內氣壓減低而致，而低壓冷光燈的壽命，則自 800 小時至 3,000 小時，其壽命多係陰極電子放射減少所致。

冷光燈的應用

冷光燈既省電又悅目，是大家都知道的。日光色冷光燈，其色與日光極似，可作一般照明之用。高壓的都是有色的，可作室外及大建築上裝飾和廣告之用，現在且舉列牠特殊的應用作為本文的結束。

現在美國最新式的航空母艦已經裝上了低壓冷光燈。在航艦的一邊是飛機着陸的所在 (Landing side)。從前用高壓的氙氣管為指示燈。不過海洋中的鹽水是導電體，用高壓的時候，絕緣上發生許多的困難。現在低壓冷光燈僅需 45 伏就可放電，絕緣這個問題就完全沒有困難了！

挪威捕魚，以黃磷 (Yellow Phosphorous) 灌入魚腸，以磷光 (Phosphorescence) 來誘魚入網，極為有效，這是因為一般的魚都是有趨光性的，尤其如石首 (俗名黃魚) 一類的魚，一見磷光即趨光而來。而冷光燈所發射的正是熒光和磷光，而且各種顏色都有，因此有人以為用冷光燈來捕魚一定是很有效的。這個問題，由照明工程師和水產學家來合作，一定可以得到很圓滿的結果。

結 論

冷光燈在美國流行才不過六七年的歷史，然因為牠有許多天賦的特點，如發光效率高（即省電）光色悅目，壽命久長……等，為鎢絲燈泡所萬不及的，所以牠的應用的推廣，將與日俱增，且將逐漸地替代鎢絲燈泡是沒有疑問的。因此我們應該急起直追，而且我們已做了相當的工作，冷光燈不論是高壓的或是低壓的，均已試製獲得初步成功，不久並將公開展覽，這是一個可喜的消息！

編 後

讀國產橡膠之發現及其前途一文，可知我國並不缺乏橡膠。而蒺藜大葉鹿角果也祇是橡膠發現的開端，假使我們繼續探尋，一定還可找到更多的橡膠，更好的橡膠。文中對於發展我國橡膠生產事業之建議是一件不可不做的工作，希望能引起有關當局的注意。

汽車之自製，是作者經營新中工程公司製造煤汽車的經過紀實，足供從事於此項事業者之參考，關於工具設備，原稿附有圖例甚多，以印刷關係割愛，應向作者讀者鄭重致歉！

兩用秤是一件極有趣的發明，同時暗示我們一切東西都還可以改進更求簡便，希望讀者於讀後能三反其隅觸類旁通。小型攝影機是作者的研究心得，讀此對於小型攝影機可得一具體概念。冷光燈在外國已逐漸代替白熱燈的地位，我國將來也一定有同樣的趨勢，所以關於冷光燈，可說是人人應知的常識。無線電焊接術能使非金屬如木頭之類的物品接合起來，在工業上是一個極有價值的應用，英美方面已在積極推廣，本期刊出此文，意在引起國人注意。

電話發明家——裴爾，一文寫來親切動人，為不可多得之佳作，諒為讀者所歡迎。

無線電人，阿基米德發現浮體原理的故事，信不信由你都是極有趣的文字為本期增色不少，本刊希望讀者對於此類稿件能踴躍賜投。

浮體原理實際國人也早就發現了，船秤象的故事不就是嗎？祇是沒有把它編成定律罷了！假使當時也把它編成了定律，何至於讓阿基米德專美，國人之不肯作進一步的探索，也是一個通病。

諾貝爾獎金，像西班牙、奧大利、瑞士等小國家也都有得過獎的，而我們堂堂華夏，卻沒有一人，是我們人人都應引為汗顏的。希望國人們多多努力，幾時也得一次獎，替大家爭點臉面！

這是本刊第一次和讀者見面，可以改進的地方當然很多，歡迎讀者們多多批評，指教！

這次世界大戰中一個新奇的發明

無線電焊接術

朱源*

一 引言

我們平常和無線電接觸最多的是無線電收音機，一般人亦只知道無線電在廣播和通信方面的應用，而事實上，無線電經過許多科學家和技術家不斷的研究，它的應用的範圍，已經擴張到很廣了。例如無線電視，無線電測向，無線電遙控與操縱，無線電治療，無線電傳真等等現在都已一一實現。然而無線電還有更新奇的發展，現在我們竟可以把它應用到工業方面去，例如使不能用普通方法焊接的非金屬物質，可用無線電波來焊接。這一新發明，把無線電應用的範圍更開拓到一嶄新的境地。

二 概況

應用高週率電發生熱並非是新發現，多年以前醫生早已用來作治療之用，所謂人造熱 (Artificial fever) 者是也。此種利用無線電高週波為治療之學，英文名曰 Radio diathermy 可以增加人體某部分的熱量而醫治各種疾病。但是應用在工業方面以處理非金屬物質，還是近年來的新發現。

查許多物品如用普通加熱方法來處理並焊接，加熱時往往有溫度上昇不夠快，或其熱量分佈不均勻的缺點。自從最新的無線電焊接術發明以後，熱量可以直接在加熱物體內部發生而不經傳導，這問題就得了圓滿的解決。

無線電應用到工業方面，當中有一段有趣味的歷史。一九三六年時，美國凡幾尼亞州的電熱工程公司 (Thermal Engineering Corporation) 着手研究一項處理煙葉的問題，想把煙葉中的潮氣，當煙葉還裝在箱內時就能完全去除。若用普通加熱方法來處理，熱量必須從靠近箱邊的煙葉逐漸進入中心部分，所以熱量和溫度決不會均勻一致，這問題就不容易解決。後來把整箱煙葉當作電容器 (Condenser) 的電介質，外

*朱源 現任中國業餘無線電協會總幹事兼總編輯

面施以高週率電壓，利用通常所不願它發生的電容器損失 (Condenser losses) 使煙葉內部發生均勻的熱，去除潮氣這問題就完全解決了。要使發生的熱量愈多，高週波的週率愈高愈好，總在每秒百萬週左右，這不是用機械方法所能達到的，所以就想到應用無線電，結果是意外的圓滿。一時引起大家的注意，想把這方法拿到各方面去應用，像殺滅穀倉裏的害蟲黏合製造膠本版和三隔板等，都獲相當成功，於是就樹立了無線電應用到工業上去的一個新途徑。

三 原理

高週波加熱法與高週波感應爐發熱情形完全不同，感應爐普通是用一只坩堝中置加熱之物，其外繞以線圈，高週波電流通過線圈時，物體內部亦即發生強大的高週波電流，這種電流是一種渦流 (Eddy Current) 使坩堝中的物體發出大量的熱量而起融化。我們知道週率愈高，Skin Effect 的現象亦愈顯著，這種情形不是我們所希望的，所以平常的感應爐實際並非應用高週波而是用的中週波。至於高週波加熱法中熱量之發生，則完全由於物質分子之起歪扭現象 (Molecular Distortion) 所致。將加熱焊接之物體作為電容器之電介質，當電容器通電而儲入能量時，所有能量即儲於電介質中而非儲在兩片電極內，同時電介質之分子受有電力作用而發生歪扭現象，電容器放電時，電力去除，分子又回復原狀。分子如此往復運動，由於磨擦力關係，一部分能量即轉變為熱能而發出熱。若將電容器作為交流電路之一部份，則分子不停的起歪扭和復原，就可以發生大量熱能，並且週率愈高，所得能量亦愈大。現在該電熱工程公司所用的機件是從半瓩到三百瓩，半瓩每小時能發出熱量 1700 B. T. U.，三百瓩每小時能發出一百萬 B. T. U.，因為這種機件的總效率是百分之五十，所以輸入的電能需一瓩至六百瓩。當然機件的大小亦不限於六百瓩，要再大亦可以，電能較大的機件甚至應用吹風機和水冷式真空管等。至於這種機件在無線電方面的原理，和線路，則與一個無線電發射機 (Radio Transmitter) 完相相同，不必在此詳細說明了。

因為在高週波加熱法中，熱的來源就是電容器中電能的損失，所以發生的熱量有多少，很容易算出。熱量的分佈既不經傳導，則熱量之應用除增加物體之溫度外，僅有微量之輻射熱損失。由於熱能的發生可以自由調整，所以在計算所需熱量與發生的熱量時，這一細微的輻射熱可略而不計。只要知道物質的比熱，物體的重量和所需昇高的溫度，所需熱量就很容易算出。至於發生的熱量可用下面的公式來計算：

$W = E^2 \times 2\pi fc \times P. F.$ (W 是電介質中所發生的熱量, E 是兩電極間的電壓, f 是週率, C 是加熱物體所成電容器之電容量, $P. F.$ 是該物體的 power factor) 其中 C 和 $P. F.$ 皆是常數, 只要變更 E 和 f 的任何一值, 就可以把發生的熱量調整至所需的數值。例如一千伏特 (1,000 V.) 和每秒一千萬週率所生的熱與 10,000 V. 和每秒十萬週率所生的熱量完全相同, 爲安全計, 當然願意用低電壓和高週率。

高週波電熱焊接法可以應用到任何非金屬物體, 加熱時, 發生的熱量分佈得很均勻, 溫度的上昇亦很迅速, 加熱至適當溫度可以立即停止, 對於溫度的上昇亦可作非常靈敏的控制, 所以非金屬物體用這一方法來加熱焊接非常便利。

四 現在應用的範圍

現在這種電熱新發明的主要用途是在製造夾層木料, 因在傳熱不良的物質, 用普通方法不能使加熱迅速而均勻時, 應用這種電熱方法其優點尤爲顯著。此項製造夾層木 (laminated wood) 之普通設備是將變壓器高週率電波輸出之一端, 接至一片金屬物上, 成爲一個電極。此金屬片乃被夾在一堆塗有膠質之片層板的中央。變壓器之他端, 則接於壓印器之架, 使壓印機之上下兩層蓋板, 成爲另一電極。同時將壓印機引入地, 以策安全。疊合起來的許多層薄片, 其厚度可達二呎以上, 加熱而製成兩片厚板或許多片層的薄板。

此外尙利用電熱能將厚木板接合起來, 製造船的龍骨, 與桁樑, 或種種密度及堅韌不同的厚板, 以製造特種木架, 及飛機的推進器, 這些都是製造平面的物品。許多複雜弧形的片層物品, 如飛機之翅翼和機身等亦可用此法製造。通電時所用電極, 並不一定需要重金屬, 無論何種傳熱之薄片, 均可使用, 例如將金屬箔葉, 用膠質黏合在木製模型上, 或將金屬物散布於某種物質模型上, 均可用作電極。

這種電熱方法除上述的應用外, 還有許多應用, 試驗均已成功。例如傳熱不良的粒狀的軟木, 當熱力能在軟木內直接發生時, 無疑的可像用松膠黏合一般地把它黏合起來, 製成厚板。纖維質一類的物品, 可以同樣黏合, 並使之乾燥, 橡皮亦可如此處理, 其他可塑性的物質亦可用此法塑造。人造絲片, 肥厚皂塊, 黏土製品, 纖維質, 氈呢, 以及毛織物, 均可使之很快的乾燥。乾燥時, 最重要的因數是在遇有可溶物存在時鹽類之隔離性不能靠近在表面處發生, 現在物體內部既無熱力之差度 (thermal gradient) 作用, 則液體自不會發生毛細管伸縮現象而通至物體表面也。在製造陶器一類物品時, 因爲溫度勻稱濕氣不再重行分佈。

所以能避免表面的硬化，且可無庸再將空氣溫度作精密之控制。

在使紙乾燥的方法中，有一種可能的改進，就是應用電熱後可以減去乾燥器的後邊那半部分，甚至一半以上。將紙在特種乾燥情形下予以吹乾，然後用電熱方法，將紙筒內的剩餘濕氣，予以去除。要使粉質或結晶物乾燥，尤其是對於許多在乾燥時而不使有所 degradation 的結晶物，都可用電熱方法來完成。這新方法中最值得注意者，乃對於受熱極靈敏之物質的加熱，因為普通乾燥方法不免由於熱力之差度的危險，用電熱後則不致再有此種現象。這方法在真空中亦同樣適用。

高週波電熱的特性，業已在前面說過。推想起來，無疑的還有許多方法，現在尚未想到。但是將來一定會有很多人對這特殊問題大加研究。換言之，這種新方法是現在解決工業方面熱力銲接問題的最佳工具。但是要全部確定這方法的重要性，尚待許多人對這問題的探索和研究的來決定。

以上許多方法，是蔡度先生 (Mr. Paul D. Zottu) 所發明，蔡先生是 Girdle Corp. 公司熱力部分的主任工程師，他的這一個發明實在是我們應當予以景仰的。

五 結論

無線電的進步，受了戰爭的影響而加速發展，同時，它對於戰爭，也往往發生極重大的影響。第一次世界大戰中，產生了電子管，使無線電界起了劃時代的革命。還有無線電定向器的發明，曾為協約國軍隊盡了很大的幫助。這一次世界大戰開始不久，無線電就被應用到大量生產 (mass production) 去。無線電搜索器或稱雷達的發明，更使盟國的軍事能夠順利展開。最近把無線電應用到工業這方面，而有銲接非金屬等等的成功，更為無線電開闢了它的新領域。

我們知道美國利用了這種新方法在造船工業上，已獲得顯著的成就，如果沒有這方法，美國造船速度，決不能有現在這樣好的成績。美國羅斯福總統今夏致書邱吉爾首相時，曾特別提到這件事情。又美國 (R.C.A.) 總經理 David Sarnoff 氏今春對全廠員工訓話時，亦曾特別提到這個發明，可見此事之重要。

無線電的進步正是一日千里，我國必須迎頭趕上特別提倡，而業餘無線電界的活躍，尤為必須，因為唯有普遍的興趣和發展，才会有精深研究的成功。希望我們能利用無線電來作推廣科學研究的利器，這樣，就不僅無線電本身能夠很快的有發展，其他一切科學亦必受其影響而能有迅速的普及和進步。全國同胞和無線電業餘同志趕快努力吧！

「談叢」：

諾貝爾與諾貝爾獎金

陳晟

諾貝爾 諾貝爾是炸藥（用硝化甘油製煉，其威力較我國土火藥約大數十倍至數百倍）的發明者，瑞典人。提起炸藥大家也許就想到現代戰爭的殘酷因而恨起炸藥的發明者來，然而諾氏當時研究炸藥的最初動機不是在於軍用而是爲了解決工程上的困難，諾氏本人是酷愛和平的，這在他設立和平獎金一點便可加以證明。以前，開山築路的確是一件極艱巨的事，可是自從有了炸藥便一變而爲輕而易舉了，人力時間都因而減至最少。今日之所以能有許多偉大的工程出現，我們實不能不歸功於炸藥，不能不感激炸藥的發明者諾貝爾。

炸藥的發明和其他的發明一樣，是經過一番艱苦的奮鬥的。而炸藥所遭遇的困難更多，在試驗時曾發生很多次爆炸慘劇，後來製造雖然成功了，但又發生運輸問題，幸而這一切的困難終究都爲諾氏的決心和毅力一一克服了。因爲會遭遇更多的困難，炸藥的發明也就更偉大更可貴。

諾氏一生在歐洲各國會辦了許多製造炸藥的事業，目的祇在推廣他的發明而並非謀利，他對於金錢是看得很淡的。他自小身弱並且一生患着頭痛病，可是他無時無刻不在苦幹不在爲人類造福，他以爲人生的唯一目的就是爲人類社會服務。他並且願意永遠爲人類社會服務，所以在死前決定將他的遺產充作獎金。諾貝爾雖然死了，但是他的美名將永垂萬世。

獎金的種類及頒發者 根據諾氏遺囑他的遺產除一小部份資助私人外，悉數充作基金，其利息充作獎金，獎給在學術上思想上對於人類最有貢獻的人，獎金名額每年五名計：物理學一名，化學一名，生理學及醫學一名，文學一名及對於國際和平最有貢獻者一名。至於頒獎機關諾氏曾指定物理學及化學獎金由瑞典斯德哥爾摩瑞典科學研究院頒發，生理學及醫學由瑞典斯德哥爾摩卡羅林科學研究院頒發，文學由瑞典學會頒發，和平獎金由挪威國會選派五人組織委員會頒發。

基金及獎金數目 諾氏死後遺產由遺囑執行人將其變賣後交由諾貝爾基金團保管。此基金團係由各獎金主管機關所公推之代表與瑞典政府所派委員合組而成，除保管基金外並負分配獎金與各給獎主管機關的責任。

基金團現存基金九百萬美金，每年可得利息約二十餘萬美金，其

分配情形：十分之一作公債四分之一作諾貝爾研究所（瑞典科學研究院諾貝爾研究所，瑞典學會，諾貝爾研究所及挪威諾貝爾研究所）之費用，其餘分作五分由基金團分交獎金主管機關發給得獎者。每份獎金數目約在三萬至四萬六千元之間。

得獎者統計 獎金於 1901 年開始頒發，至今得獎者有德、英、法、美、荷蘭、瑞典、丹麥、印度、瑞士、意大利、奧大利、俄、比利時、加拿大、西班牙等各國人士，其中以德國人爲最多，英國人美國人法國人次之。

附聞：據悉，第四十二屆（一九四二年）諾貝爾獎金業於去年年底在美國紐約授給。又據美方報告諾貝爾獎金之得獎者目下共有二十七位在美，其中十七位係隸美籍云。

木牛流馬

東民

諸葛亮出師北伐，由於道路險阻給養困難，幾次都是糧盡無功而返。所以後來便一心致力於運輸問題之解決，因而發明了木牛流馬。

現在一般人的說法是木牛流馬失傳了。但作者且以爲不然，木牛流馬在當時應用是如何的廣，假使它有實際的價值，何至於忽然失傳。所以有失傳的說法祇是由於對它想像的錯誤。許多人都以爲木牛流馬是一頭木製的能自由行動的牛或馬。這種想像是錯誤的，一則當時的機械決沒有發達到如此程度而且在學理上也根本不能立足。木牛流馬是一種東西既名牛又名馬實際也就告訴我們既非牛也非馬。

木牛流馬實際就是今日成都附近所常見的雞公車——一種人推的單輪車，其所以名木牛流馬，不過是形容它的價值罷了。四川人稱今日腳踏車爲洋馬，那末稱當時的雞公車爲木牛流馬也是很可能的事。

雞公車在現世雖然已沒有什麼價值，漸將淘汰，但在三國時代這樣的發明其偉大不亞於十九世紀的蒸汽機。蜀道棧道都是崎嶇狹窄高低起伏的山路，人力挑担非常吃力。自用雞公車後，不特勞力六省，負載較人擔且可增加一倍，在科學尙未昌明的當時運輸效力能有如此改進，確屬難能可貴。若猝遇敵人將短小的車軸臨時卸下，則車即不致爲敵所用，此項短軸大約就是三國演義上所云木牛流馬的舌頭，扭撥一下就不能動了。在增加運輸效力之外還加了這種祕密，設備，無怪當時人要認爲神異之物了。

諸葛亮不特是一個政治家、軍事家還是三國時的瓦特，三國時的愛迪生哩！

無線電人

巴人

無線電人是一個科學怪物，他會和你談天，和你答問，他的嘴能和人一樣地動作，他的眼睛還同時閃爍傳神。最近在沙坪壩中央大學電工學會所舉辦的展覽會中公開展覽，曾引起一般青年學子及社會人士的熱烈欣賞。其構造內容說出來固不值一笑，但不知道時且是很使人感覺神祕的。現在讓我來和大家說一說吧！

他是由二組收發話機組成的，一組在他的肚裏，一組在另外一個地方。你和無線電人說話時，他肚內的發話機就發生作用而發出電波。另一處的收音機收得這種電波就變成聲音，這時在收音機旁的人就知道你向無線電人說的什麼；他便對另一發話機說話也發出電波，此電波再為無線電人的肚皮裏的電話機接到而回答你了。所以實際是另一個人和你談天答問，祇是賴無線電的作用而使你見不到他而已。眼和嘴的作動與聲音合拍：聲音大時，眼亮嘴大，聲音小時，眼暗嘴小。嘴的控制在一隻繼電器，眼的控制在二只燈泡，都是與無線電人肚裏收音機的喇叭並聯著的，所以會與聲音合拍。

無線電人是中國業餘無線電協會所製造，是該會許多會員所設計的。聽說中國業餘無線電協會還想把它改造，我們希望它今後常常與我們會面。

我們知道在外國已有化學人、機械人、電氣人，雖然這些都不過是玩具，但也是一種科學與思想的結晶，科學進步的象徵。現在我國也有了一個無線電人相與媲美，是一件很可喜的事。

中國業餘無線電協會擴大徵求會員啓事

凡中華民國國民不分性別愛好無線電科學志願參加本會均得為會員詳章及入會申請書請函重慶小龍坎樹人新邨本會即寄（索章請附郵票）

阿基米德發現浮體原理的故事

東 民

(Archimedes, 紀元前二八七年——二一二年)

阿基米德生長在西西里島，亥尼洛王的時代。他與王有親戚關係。據說亥尼洛王有一次拿一塊黃金叫一個工匠做一頂王冠；做成的王冠雖然重量與原來黃金一般，但是亥尼洛王懷疑其中或混有銀子而非純金，不過沒法證明。亥尼洛王於是就請阿基米德設法。

阿氏先用同重量的純銀和純金做了兩頂一個式樣的王冠。他發現純銀的要比純金的大些，因此知道混有銀子的一定比純金的亦要大些。但是王冠的形狀很複雜，孰大孰小不是單憑視覺所能決定的。

一切的發明都是像閃光般的突然發明出來的，阿基米德的發明也是如此。

一天，阿氏到一個盛滿水的浴盆裏去洗澡，當他的身體浸入浴盆內時，一部份水便由浴盆溢出，當他出來的時候由留在盆內水的深淺忽然領悟溢出的水一定和他的體積相等，這個事實不就可應用來測量王冠的體積嗎？他高興極了，急急地跑回家去並且一路喊着知道了！知道了！人家都以為他發了瘋。

阿氏回到家裏便將王冠一一投入盛滿水的盆中將溢出的水拿來比較，發現純銀的溢出的水最多，工匠做的次之，純金的又次之。於是知道工匠做的必混有銀質在內，問題乃告解決，同時阿基米得也便發現了浮體原理。

電氣捉魚

真

捉魚的方法固然很多，但是恐怕沒有一種能像電氣捉魚那樣方便罷！據實驗的結果將電極放在水裏，加以電壓，電流一通，魚便四散逃走，所以如將電極沿着河移動便可將河裏所有的魚趕到河的一端而一網打盡。這是一種。此外並聞利用無線電也可以捉魚，其效用與前法相同並且也很方便。所可惜的是電氣同時損害魚子，以致這些方法都還沒有見諸實用，不過這種缺點將來一定可以克服的。

信不信由你

孫昌元

一 可塑體物品 (Plastics) 用以代替鋼鐵

玻璃的用途現在已經發展得非常廣泛，美國已經有一千餘種用玻璃製成的物品，例如燒飯煮菜的玻璃鍋子，跳得很高的玻璃彈簧球，束衣服用的玻璃帶子和玻璃絲做的衣服等等，它們的品質都使我們很感滿意。除這種日用品外，現在連汽車的車架、車身和許多其他部份亦都可用玻璃來製造，以代替鋼鐵，一樣能擔負它應盡的責任，這是多麼有趣的發明呀！然而不僅玻璃有這樣的新發展，許多其他可塑體物品，都在飛躍地進步，未來的世界亦許是可塑體物品的世界吧！

二 失望變為成功

有一個日本科學家「本多光太郎」，他是東北帝國大學的總長，從前致力於研究通電過後磁鐵中存在的「剩餘磁性」之去除。我們知道軟鐵雖然用做磁鐵最好的材料，但是當圍繞在軟鐵四周的線圈中電流停止通過時，軟鐵仍舊多少還帶有磁性，倘若能把這剩餘磁性完全去除，那麼應用這種磁鐵做成的「繼電器」其靈敏度將大為增加。本多光太郎用了各種方法來試驗，磁石的剩餘磁性是一天一天減少了；但是有一次當他用一種新合金來做試驗的時候，結果竟適得其反，電流停止通過後，那合金的剩餘磁性不僅未能去除，而且磁性反比永久磁石的還要來得特別強。當時他非常失望，但是靈機一動，他立刻覺得自己實在已經得到了一個很大的成功。因為他那合金的磁性強度比當時已有的永久磁石好得多，不是在磁鐵上得到了一個特殊發明麼，據他試驗的結果，同樣大小的兩塊磁石，他那一塊發生的磁力比永久磁石的要大上十倍左右。對於地位有限而需用強磁石之處例如揚聲器等，這種新磁石當然最為適合並切合需要，因為雖則是小小的一塊磁石，他的磁性仍舊有足夠的強度。不過性質較脆是這種新磁石唯一缺點，倘不小心，此種磁鐵落地即碎。至於磁性強度，則是目前各種磁石中最強的一種。失敗可以成功，失望能變歡欣，在發明界正不是希奇的事情。

三 以前是廢物現在是大眾歡迎的珍品

在有機化學製造中，我們所得的成品只是原料的一小部份，其餘是

一大堆廢物（一種縮合物），歷來常為有機化學家所討厭。因為這種縮合物的性質很壞，在玻璃瓶內結成一種很硬的塊子，任何強酸都不能溶化它，若是想把它從玻璃管內取出來，最便捷而又最經濟的辦法就唯有把那玻璃管敲碎。後來有一位聰明的化學家，他覺得這種不受酸類侵蝕的硬塊很像玻璃，然而還比玻璃好，因為它不易打碎。這倒很有趣，他經過長時期的研究後，纔知道這種東西是一種樹脂（我們知道普通作裝飾用的琥珀就是百萬年前樹木上的樹脂）。他便開始研究製造這種樹脂的方法，不久即獲成功。所用原料為石炭酸（ C_6H_5OH ）和甲醯（ C_2H_2 ），價錢都很便宜，製成的固體像琥珀一樣，就是我們現在應用的電木，它的用途已日趨廣泛，早為大眾所一致歡迎。英文名字叫做 Bakelite，就是由這位研究利用廢物成功的聰明化學家 Baekeland 而得名的。

四 變色的魚類

動物界許多弱小動物為着保護自己，常常應用他們特有的偽裝技術來和環境作巧妙的配合，使敵人不見覺察而避免強敵對它的損害，這是我們已熟知的事。魚類在這方面具有的本領，就是變色，亦就是製造保護色。例如常在海底伏着不動的比目魚，它有很強的變色能力，當海底為沙時，其身即為沙色；當海底為岩石時，即呈岩石色。魚類中變色最速者，以生存在熱帶珊瑚礁的魚類最著名，有一種能在極短時間內變六種至八種顏色，由淺水至深水，或由深水再至淺水，其顏色能隨之而變。魚類這種變色的能力完全是一種保護和自衛，我們現在所用的偽裝術，很多就是從它們那裏學來的。

五 不需要清道夫的國家

在人口衆多的大城市，清除垃圾和維持清潔是一個很重要的問題。我們今日估計重慶所有的垃圾，每天至少在一千噸以上，要完全清除它，當然是一種很繁重的工作。我們知道垃圾是一種廢物，一種不能再有用途的討厭東西，所以需要清除它。但是這都是以前的觀念，現在我們對於垃圾的觀念則已經根本改變了，我們覺得它已經不再是需要清除的廢物而是可以再度應用的值錢東西，所以我們今後不再談清除垃圾而要談利用垃圾和從事收集垃圾。以前上海有許多貧困的孩子靠拾垃圾過活，他們就是在所謂垃圾堆中找尋可資利用的東西。在法國巴黎有一個電廠就完全利用幾種垃圾來做燃料，這個廠一年發電二八、五〇

○、○○○瓩時 (28,560,000 Kw. hr.) 共用垃圾一九○、○○○噸，這都是垃圾中有可能利用的東西之證明。過去我們中國對廢物利用亦曾有許多人提倡並從事研究，像利用垃圾來發生沼氣以點燈，當時曾相當轟動，但是利用廢物這個運動總未見大效。這一次大戰爆發後英國人因為感覺到物資的困難，所以對於廢物利用這問題大為注意，經過許多人的研究，成效現已大著。許多東西以前認為是廢物，現在都可以再度利用，真正不能利用的廢物一天一天減少，這樣他們不但解決了輸運有限物資困難的問題，並且竟提出了戰後他們將是一個「不需要清道夫的國家」的口號，他們根本把我們以前對於垃圾的觀念改變了，今後世界上或將不再有什麼廢物吧！在第一次世界大戰中德國人的火柴根要一用再用，每次用過後要保存好送至火柴廠再加火柴頭，直到那根小木棒完全燒完為止，這故事是我們大家所習知的。在這個抗戰建國的大時代中，希望我們國內亦有人能對利用垃圾這問題從事研究提倡，因為這的確是一個比節約還值得大家注意的問題啊！

(接自第 16 頁)

kage, 所有關節，皆經淬火磨光，並妥排槓桿之地位，以得最小之轉向半徑(20')。

六曰拖車連接器——牽引車與拖車，須分合便利，上下左右靈活，以策上坡下坡轉左轉右之自由。吾人參照 G M C 第五輪(Fifth Wheel)之構造，使拖車上裝一牽引梢，與牽引車之剪刀口相配合，以達轉向之便利，剪刀口固定於自由轉擺之第五輪上(第五輪左右備軸承兩只轉動)，以得上下坡之自由。

七曰鋼棒軸承之製作——全車所需之軸承，除尺寸過小者外，皆屬自製，一以此種材料，市上不易獲得；一以內地製造車身，軸承之供應必待解決。吾人經一年之籌備與試驗，幸可合用。

他如剎車之裝置，分速箱之使用等，一如普通之貨車；且因鍊條之使用，可直接置分速箱於變速箱之後，省去傳動軸與萬方結之使用。此第一輛國人技術國產材料所成之汽車，經二年之工作，於已告成；馳行於短距離間，作實地之試驗，差堪自慰。任重致遠，發揚光大，以解決我國交通之困難。尙有待於邦人君子之倡導與指正。

歡迎批評！ 歡迎投稿！ 歡迎介紹！

發明家介紹

電話發明人——斐爾

張 煦

一九四〇年，紐約世界博覽盛會，有斐爾系統美國電話電報公司建築一幢，陳列各種新奇電話出品，表演各種神妙電話作用，其門前牆上，巍然一銅像，名曰亞歷山大格爾姆斐爾 (Alexander Graham Bell)，下題「近代電話進步，能將吾人言語清晰而迅速傳遞於世界任何各地，當歸功此人之發明。」(From whose invention of the telephone has grown a communication system that carries the human voice quickly and clearly anywhere throughout the world.)

考諸斐爾一部發明史，可見電話之產生，絕非荒誕奇跡，偶然倖致，而實係多年努力運用試驗，自理解逐步導成之合理結果。彼家學淵源，三代研究言語，彼曾入大學，享受高等教育，彼天賦聰穎，富有創造能力，彼刻苦研究，克服艱辛困難，凡此促使成功之條件，斐爾一應俱全，誠駕乎任何發明人之上，為我後輩所應特別欽羨景仰者。

斐爾係一八四七年三月三日誕生於蘇格蘭之愛丁堡，其祖及父於言語極有研究，其父且曾發明馳名之可視言語，在愛丁堡大學執教多年，其母則擅長音樂，斐爾幼承庭訓，自亦浸潤於言語音樂之學習。早歲入愛丁堡大學與倫敦大學肄業，旋充任音樂教員，因仰慕赫爾姆茲 (Helmholtz)，漸漸研習電學，一八六七年更進一步從事電報機件試驗，以電磁作用使音叉振動諧鳴。一八七〇至一八七二年，斐爾全家遷移加拿大而至美國波士頓，設一小規模學校，招收聾啞學生，傳授其父發明之可視言語，旋又進而從事於諧振多工電報制，在一對線路上，可以輸送多路電報，至一八七六年三月七日，斐爾獲得其可紀念之專利權第一七四、四六五號，其法係以聲音將喇叭內鼓膜振動，變易電磁石之電流，此電流流經電線而至另一電磁石，使另一鼓膜振動，遂由另一喇叭放出聲音，與原來聲音相仿，此為電話成功之伊始。

於發明電話之前，斐爾曾往華盛頓晉謁司密索尼學院院長八旬老教授亨利 (Henry)，當即表演電流流經線圈發生聲音之現象，亨利大為贊許，此在斐爾精神上得一極大之鼓勵。從此變志從事電話試驗，堅定不移矣。是年彼返波士頓，獲赫伯特 (Hubbard) 及桑杜斯 (Sandiers)

*張 煦 交通部郵電司科長

之資助，在威廉姆工場租屋二間、與技工華特生(Thomas A. Watson)一同製造多工電報機件，其時一室置電報發報機，另一室置收報機，中間連以電線，裴爾棄其教書生活，終日與華特生二人，利用此項簡陋設備，實際上從事電話之試驗，朝夕不息，艱辛備嘗，進步甚少，幾至發狂，此殆為黎明前之黑暗時期。旋改置液體發話器，藉薄膜之振動，增減間隔液體之多少，使電阻變化，一端連以電池，因而發生與聲音相同之電流。由於此項發話器，居然於一八七六年三月十日，華特生第一次聽得裴爾之完全辭句，「華特生君，請來此處，我要你」(Mr. Watson come here, I want you)此為電話傳遞言語之成功。此珍貴紀念之第一句通話，曾於四十年後，一九一五年一月二十五日，裴爾在紐約，華特生在舊金山，舉行越洲長途電話通話典禮時，裴爾再度復述曰「華特生君，請來此處，我要你。」華特生應曰，「現在相隔三千四百英里，不比以前相處鄰室，我不能來。」

一八七六年之後，裴爾曾陸續往各處演講表演，最初在美國學院宣讀論文一篇，題曰「電話之研究」，並表演各種發話器，受話器，甚至用電線連接美國學院與其波士頓大學之辦公室，將音樂傳播於聽眾，謂之「電報傳遞音樂」。嗣往費城百年博覽，再作此項表演，時凱爾文爵士(Lord Kelvin)亦在座，深為感動，於是裴爾榮獲博覽會獎章，次年，裴爾聲名益盛，頗得公眾人民之愛戴，七月與赫巴特之女結婚，同游英倫，一載後仍回美國，繼續從事於電話之研究，畢生不懈，至一九三二年八月卒，其領受獎章十二次，榮譽博士學位十二起，可云榮矣。

在英之時，裴爾開始宣傳電話之效用，促使資本家舉辦電話事業，藉以服務公眾。返美以後，於一八七八年二月二日，赫巴特即利用裴爾之發明專利權，集資開設紐英倫電話公司(New England Telephone Co.)，同年七月，赫巴特又創設全美電話公司(Bell Telephone Co.)，此為經營電話事業之嚆矢。自此以後，經營者雖屢有更張，但事業進步，蒸蒸日上，幾有一日千里之勢，現在美國電話事業，百分之九十五屬於裴爾系統之美國電話電報公司(American Telephone and Telegraph Co.)及其附屬公司，共擁有電話三千萬具，幾佔全世界之半數，凡此偉大之成功，飲水思源，自須追念當年裴爾發明之功績。

總觀裴爾發明電話過程，其發明效用之垂久，其事業成功之偉大，誠造福萬世無窮。至其出類拔萃之智慧，堅苦卓絕之毅力，尤足為後人楷模。名詩人吉伯林(Rudyard Kipling)有言，「物豈能造物，惟斯時有斯人耳。」(Things never yet created things; once on a time, there was a man.)以此詩譽頌裴爾，最所適當矣。

書刊介紹

「科學發明的新階段」

何非博士著
王建新摘譯

正中書局出版

現今科學究竟發展到了如何地步，是我常常想着的一個問題。當許多朋友剛從外國歸來的時候，第一件事我要他們告訴我的就是關於外國最近的新發明，有時雖然得到一些答覆但我總覺得他們的答覆太零碎，不夠具體。

最近偶爾看到「科學發明的新階段」一書，一翻之下高興極了，竟使我懷想已久的問題得到了一個解答。這本書，誠如譯者在該書序裏所說的：「告訴我們許多從來沒有聽人談過的東西」。不信，請舉幾個例子：

「還有一種早已應該做出來而至今還未做出來的發明，就是一種放在電話旁邊的小機器。這機器上有一隻像人手的東西，當你出門的時候，你就把它放在電話的聽筒上。如果有人打電話給你，電鈴一響便可使這小機器開動起來。這時那自動的手形物便把聽筒取下，自動地把耳朵那端對準小機器上的微音器，同時那嘴的那一端對準一只發話器。這發話器便說：『人不在，請留話。』說完這話，那錄音器便開始作用，繼續錄音三分鐘。到達三分鐘的時候，錄音器自動停止，並將電話聽筒自動掛好。……等你回家把那些替你錄音的留聲片放在留聲機上，你就可聽到牠剛才替你留下的話。這種機器還有一種妙用：就是你在家時也可應用它，使那打電話給你的人不曉得你在家。如果你討厭和某人談話，就可以任他或她對你的微音器去談好了」。

「……若將一種金屬放在磁場裏，然後將它迴轉一次，再拿出磁場以外，這金屬的硬度便會增高。但是，這樣因磁場的作用而增高的硬度，並不是固定的，而是會時高時低地變化的，並且每次高低變化都要經過很長的時間。……」

「……奧恩卻由這種液體得到很低的溫度與絕對零度僅差二三度。並且在這種溫度之下，他發現了空前未有的驚人現象，就是：在這種低溫下，有些金屬可以通電而不耗費電能。這種奇怪的情形，恐怕那真說預言的威爾斯（H. G. Wells）派的作家也想不出來罷！用某種金屬作一個環子，將它的溫度降到與絕對零度相差二三度。這時我們若通入

電流，電流便會永遠流動不停。……」

「關於建築的聲學研究，現在已成了一門專門的學問了。在建築的新設計完成以後，先造一個很小的模型來試驗它對於聲波的影響。試驗時，在小建築模型中某點放置一只發音的東西，使它發出一種單純的聲音，同時在模型裏裝一只小電燈，使它按照規定的時間發出很短的閃亮。預先把照像機放到最合適的地位，那末每次電燈發亮的時候，我們便可把聲波在模型中的情形，攝出影來」。

又如透霧鏡、人造天空、無線電殺米蟲，無線電烹飪及利用磁場降低溫度等等恐怕也是大家很少聽人談過的。

此書原名“*Inventions and Their Uses in Science To-day*,”是一位當代英國科學家何非博士 (Dr. H. Stafford Haffield) 在英國國家短波電台 (National Short Waves) 和帝國短波電台 (Empire Short Waves) 兩處所作的廣播詞彙集起來的。因為廣播的對象是大眾所以內容很通俗，可以說是人人應知的常識。原書是 1940 年出版的，材料也還相當的新，尤其對於未見科學世面的我們。

最可寶貴的，書裏曾暗示我們未來的發明園地，並且告訴我們一國人民及政府對於發明事業所應有的認識和態度。我希望每一個未見科學世面的我們都去把它好好地讀一遍。

國內科學雜誌題名

科學與技術 月刊，國防科學技術策進會科學技術月刊社編輯發行，重慶出版。

應用科學 不定期刊，應用科學編譯社編輯，重慶出版（該刊每期擇一中心題目，編行專輯，第一卷十冊專輯名稱經定為「效率」、「國防科學」、「河工」、「運輸」、「衛生科學」、「資源問題」、「城市復興問題」、「國家規劃」、「科學方法」、「科學訓練」等。）

科學世界 雙月刊，中華自然科學社編行，成都出版。

科學畫報 月刊，中國科學社出版，桂林中國科學圖書儀器公司發行。

科學知識 月刊，科學知識社編輯，桂林出版。

青年與科學 月刊，青年與科學月刊社編輯，重慶青年書店發行。

（待續）

我國獎掖國防科學

抗戰以後，各界對於科學發展以需要關係日趨國防化，數年以來，頗有貢獻。政府為獎勵此項人才起見，特舉行隆重給獎典禮，以示優異。該項典禮係由中央文化運動委員會主辦，於去年十二月二十八日下午二時在該會舉行，到潘公展葉秀峯等一百餘人，由張主任委員道藩主持，並宣讀何總長頌辭，繼由顧毓琇、葉秀峯二人相繼演說，再由張主任委員報告給獎人員簡歷及其研究經過。計此次得獎者共十九人，茲將其姓名及其對於國防科學貢獻情形分述如下：

- (一) 湯家楨 設計繞方柵銅線線圈器著有成效。
- (二) 支秉淵 製造新中煤氣發動機。
- (三) 劉天威 特種發明。
- (四) 王啓賢 特種發明。
- (五) 陳厚封 發明國產鐵粉磁心複述線圈感應微音器氧化銅整流器敷層電阻。
- (六) 余育德 發明自製載波話路上之聽收器。
- (七) 單宗肅 創製新式真空管。
- (八) 龔祖同 創造光學器具。
- (九) 嚴濟慈 發明磨製晶體新法。
- (十) 陳大受 發明新法煉精錫至百分九十九，九十五打破世界紀錄。
- (十一) 趙天從 發明新法煉精錫至百分九十八，五及製造錫質顏料。
- (十二) 沈青囊 製造人造金剛石電氣提煉純鎢。
- (十三) 陳華洲 發明從廢棄鹽滷中提取碘溴氧化鉀等。
- (十四) 姜達衢 發明治瘡疾特效藥。
- (十五) 張大煜 從事低溫蒸溜工作著有成效。
- (十六) 劉榮荃 採用後方材料設計十噸馬丁煉鋼爐其產量（每日四次即四十噸）及品質為後方之冠。
- (十七) 曾國晟 發明各式水雷漂雷轟炸敵艦。
- (十八) 張世綱 發明改良桐油汽車。
- (十九) 蔡省友 創製製造螺絲機等。

此十九人中，有九人曾留學國外，其餘或畢業國內大學，或未受高等教育，或為青年技工如湯家楨為中央電工廠藝徒，蔡省友為軍令部技術室領工，可謂各色人士應有盡有。此足見國內研究發明風氣刻已深入整個社會矣。

倭國藉無線電擷取德意諸國之科學發明

敵國日本自蘇德戰爭爆發以後，關於歐洲科學界之情形已甚感難於獲得。嗣倭與英美作戰更受我盟國之嚴密封鎖，其學術文化之恐慌益甚。近在其廣播中獲悉，倭寇教育部科學課已計劃利用無線電波擷取軸心國之科學技術其法係將德意諸國科學家所發表之最新發明及研究論文等摘譯後用無線電報傳至倭國，再由其教育部加以整理編纂直接供給全國各地之研究所各大學及民間學者。此事並已由其教部確定十五萬日元之預算積極進行云。足見日人對於科學之貧乏，同時亦可見日人對科學之重視。又據該廣播稱目前日方祇限於吸收，不久亦擬將日方之實相同樣用無線電介紹與軸心德意，於此可見敵國現今於科學技術依恃德國之殷，及其戰時國防科學急圖發展之一斑。

納粹與發明家不兩立

納粹不特製造戰爭，遂其殺戮之淫欲，對於異己之學術發明家，並亦極盡其蹂躪壓迫之能事。近據美國報告，歐洲各國之諾貝爾獎金得獎者因受納粹之驅逐而逃亡美國者，迄至目下，已達十人，而二十世紀最偉大的發明家愛因斯坦亦在其中。聞此等人士刻均以其智力貢獻美國從事於反納粹之工作，對希特勒不斷予以猛力抨擊，或間接用其發明之軍械毀滅德國武力，予以報復云。

我國提高學術發明者獎金

教育部為鼓勵學術發明起見，曾於去年十二月十六日所舉行之學術審議委員會中，將原有之學術發明事項準則予以修正，並提高其獎金額數，茲將修正事項摘錄如下：

- 一、具有獨創性或發明性對於學術確有特殊貢獻者列為一等，每類至多二名，每名獎金三萬元。
- 二、具有獨創性或發明性對於學術確有貢獻但不及第一等者列為

第二等，每類至多三名至四名，每名獎金一萬五千元。

三、具有相當之獨創性或發明性而有學術價值但不及第一第二等者列為第三等，每類至多四名，每名獎金八千元。

至去年度請獎作品，聞須俟今年該會召開第二次大會時，始可通過給獎云。

陳大受氏發明世界標準純錫提煉法

最近雲南錫業公司發明提取純錫方法，至為優異，蓋我國固舊錫礦，蘊量雖高，原砂含鉛銅砒等雜質甚多，如用熱煉法處理，能煉成九九成色者，已極困難，欲達九九·七五以上之精錫幾為不可能之事，該公司歷經試驗，爰根據低熔原理，凡雜質之不能以液化及吹氣等法除去者，均設法使在柴油浴中，大部除去，經簡單之程序，煉至百分之九九·七五之世界標準純錫。又原砂所含銅量，若超過百分之一時，上述方法發生困難，該公司為此復發明硫化鐵礦除銅方法，先將粗錫在鐵鍋中熔化，以多量之小粒硫化鐵加入，使與錫液相混和，時時攪動，錫液之溫度愈高，銅硫之化合愈速，至相當時間，含銅量僅百分之〇·〇二左右而已。以上兩種方法，對於煉錫工業貢獻均大，發明者為該公司總工程師陳大受氏云。

編輯例言

一、本刊主旨在：

(一)提高國人對於科學的研究興趣。

(二)啓發發明思想，造成發明風氣，促進發明事業。

一、本刊以中學生為主要讀者對象。

一、本刊內容力求通俗、新穎、有趣；範圍力求廣泛，物理、化學、動物、植物、醫學、工程等各種科學之發明均擬涉及。

一、本刊編排力求醒目，凡屬長文篇首必附摘要，冀讀者於未讀全文前已先得一具體概念。

一、本刊暫設「專載」，「叢談」，「發明家介紹」，「書籍介紹」，「消息」等欄。

一、本刊篇幅每期字數暫定三萬字至五萬字，其中「專載」約佔百分之五十，「叢談」約佔百分之二十，「發明家介紹」「書籍介紹」及「消息」約各佔百分之十。

一、本刊發行暫不定期，希望將來能達月出一期之計劃。

徵稿簡則

- 一、本刊各欄均歡迎投稿。
- (一) 專載 以介紹國內外科學新發明為主，每篇以五千字為度。
 - (二) 叢談 短篇有趣之文字，如關於科學發明之史話、紀聞、掌故、隨筆之類最所歡迎。
 - (三) 發明家介紹 介紹中外古今科學發明家。關於敘述發明家生活，發明家家庭背景，發明家研究精神，發明家奮鬥經過之文字，凡足以給吾人以精神上之鼓勵者，均所歡迎。每篇以二千字左右為最宜。
 - (四) 書刊介紹 介紹國內外新近出版足以啟發發明思想之科學書刊。每篇以二千字為度。
 - (五) 兒童園地 以啟發兒童之發明思想及培植其創造能力為目的。文宜簡短精闢，生動有趣。中小學生投稿尤所歡迎。
 - (六) 消息 以介紹國內外最近科學發明消息及有關發明事業之消息為主。
- 二、來稿文體，文言白話不拘。
- 三、來稿須分段標點，繕寫清楚，最好用稿紙謄清，如有插圖附表請另用白紙繪製，以便製版。
- 四、譯稿務請註明詳細出處。
- 五、來稿得以筆名披露但必須註明真姓名及詳細通信地址，並附簡歷以便介紹。
- 六、來稿一經登載從優奉酬，暫定每千字五十元至一百五十元。
- 七、來稿登載後，版權即歸本刊所有，如有欲保留版權者請於賜稿時聲明，以便洽辦。
- 八、本刊有增刪來稿之權，不願者請先聲明。
- 九、未經登載之稿除附足郵票預為聲明者外概不退還。
- 十、來稿請寄重慶中三路巴縣中學內中國發明協會轉朱其清收。

發明創刊號

民國三十三年五月十五日出版

每期定價國幣壹元陸角

編輯者	中國發明協會	重慶中三路巴縣中學
主編者	朱其清	
發行所	商務印書館	重慶白象街
印刷所	商務印書館印刷廠	
發行所	商務印書館	各地