

年

第

3

卷

第

1—12

期

30 MAY 1934

週年紀念特號

工業

蔣作賓



VOL 3 (原名牛頓)

NO. 1

JANUARY 1934

目次	頁
卷頭言.....編者	114
本社週年紀念宣言.....	114
技術人材與出路.....中華駐日留學生監督·黃霖生	115
最近物理學之發展.....王兆業	116
現代化學工業之進步.....陳華洲	117
最近之電氣化學.....朱光憲	119
砲身的設計.....雷春	121
電氣銲接與應用之新傾向.....陳鍾達	125
最近之蒸汽原動所.....毛達庸	128
德國染色工業概況.....馬師尙	130
建築上之新金屬板構造.....胡兆輝	132
萌芽時代之牛頓社.....陳華洲	135
編輯感言.....編者	186

中國牛頓社月刊雜誌



中華民國二十三年一月一日

卷 頭 語

牛頓月刊，出版已有十四次了，真正的週年本來是去年十月，不過我們因為想把「牛頓」改名為「工業」的緣故，所以把這個週年紀念移到今年正月，請讀者不要疑惑！

談到這裡，我們又不能不談改名的理由，我們刊物的內容，本來是理工兩方面的文字，理是工的基礎，本來沒有嚴密的界限，牛頓是大科學家 Newton 的譯音，以此也未嘗不可表示刊物的內容，但因為是譯音的緣故，恐怕還有人不能一目瞭然。我們的意思，本想改名為「科學與工業」然而理工同道，尤以注重在實際的工，又取其工業二字簡而明瞭，所以我們從此將本社出版的月刊牛

本 社 週 年 記 念 宣 言

半殖民地的中國民族，為要求自由解放，數十年來犧牲了多少頭顱，流瀉了多少熱血，結果不但全歸失敗，反換得更深刻的束縛與威迫。

檢閱失敗的主要原因是：侵略者利用有科學根據的計劃；而我們中國僅依靠着一時民族的興奮精神，缺乏科學的反抗辦法，同時又忘却了努力為民族生存上必要的生產建設。

現在世界的科學日益進化，社會的經濟組織日形矛盾的結果，加速地促成帝國主義者為殖民地經濟侵略的生產方法進步；反方面說，殖民地的人民愈加緊的被束縛。這分明是警告我們中國，要解放，須加緊馬力的努力為自存的生產建設。

所以本社同人覺得中國目前的急務，固然應該繼續歷來中國民族解放運動精神加緊奮鬥，同時更應該在代表全民衆利益的統一政府的統制底下，努力為民族生存上必要的生產建設工作。因為：

第一，要建築堅固的國防，不用說須集中全民衆力量在强有力的政府統制之下，作有計劃的建設。

第二，要解決佔全人口 80% 的農民問題，亦惟有在代表全民衆利益的强有力的政府統制之下，

頓改名為「工業」了。

這次是週年紀念特別增大號，內容新穎且甚豐富，大都是現代工業的發展與趨勢，我們相信很可作讀者的參考資料，我們在編輯這次刊物的時候，感覺到十二分的快樂與安慰。何以呢？因為回顧去年，再看而今，覺得牛頓社的刊物，得由多數讀者的愛護與各界熱心科學運動人士的援助，一天一天馳驅於發展的路程中，我們於此深深地感謝諸位的援助和愛護。

本刊誠懇的歡迎外界的投稿，希望此後的牛頓社是各界讀者共有的，而我們不過是執行事務的一個機關，我們應同舟共濟，我們的口就是。

振興中國的實業！

開發中國的富源！

在廣汎的經營為全民族生存上必要的生產建設當中，去收容大多數的貧苦農民，使其生活向上；同時利用科學方法去改良農村生產，使其產額增加。蓋平均地權使耕者有其田，雖為一時的便宜辦法；但在全民族的消費上觀察，僅靠土地的生產還是脫不了帝國主義者的羈絆。換句話說，中國民族尚不能獨立的自給，而且要抵抗得住應用大資本，低價原料，最新技術，多量生產的外國賤價剩餘商品，只有以全民衆的力量所結成而且領着國家資本有系統的計劃以及產業捍衛上必要的海關國防的強有力國家然後始有辦法。

第三，所有土豪劣紳貪官污吏以及軍閥鬪爭等事實，形成中國黑暗政治，而被目為無系統國家，其主要原因之一，實為數千年來傳統的封建思想深入了民族思想的核心所致。要消滅這根深蒂固的封建思想，亦惟有全國民衆轟轟烈烈地總動員，根據科學方法的努力生產，建設工作的影響之下來改良政治教育等，使其受科學的繩準；然後始奏効力。

本社完全為負着上列使命而產生，即本社為中

國國家工業化而創立。成立迄今，適已逾年，當此週年紀念，同人等更覺得本社所負使命重大，為更鮮明本社旗幟，及加緊同人等工作，特此鄭重宣言；同時為符合本社目的，特將雜誌「牛頓」改名

為「工業」。然而同人等能力薄弱，為貫徹本社使命，很誠懇地願與本社有共同目標的一切文化團體合作，並深望全國同胞予以援助。

牛頓社同人

技術人才與出路

國家當厲行建設之秋，上自政府機關，下逮社會團體，莫不以獎勵及羅致專門技術人才為急要之圖。吾國各種技術專才，多由國外陶冶而成，惜其人與國內政學實業各界，素乏最密接之聯絡，則國家雖欲獎勵而羅致之，亦將有所不能，此各方日歎才難而人才反無出路之矛盾現象所以積漸而成也！留日理工各科同學，慨然有鑒於斯，爰集同人組織中國牛頓社於東京，其宗旨除於學術上互相策勵，養成充實健全之人才而外，並擔負介紹國外最高之專門技術於國內政學實業各界之重責。今月刊發行逾年，其成績之著於報章為國內外專家所聲譽者，固已約可見。茲趁年假餘日，特編纂周年紀念號一帙，排印既竟，巧為一言以辨臍首，不佞忝蒙留日學務，於諸同學學業之進步，相與商榷有素，而對技術人才與出路問題，與當道所討論者，尤為詳盡，現值紀念號印行之便，謹再舉下列數端為諸同學懇切相告；並盼國內各方有志者，共起倡導，俾竟全功是，則不諱之懷，所殷殷望者也。

1. 技術人材與政府之聯絡 東西各國海陸空軍諸部，每月關於繁雜重大之技術問題，有委託專家或留學生或研究團體代為研究之事實，正惟如是，國家機關，不特此最經濟最可靠之方法，獲得技術上之良果，且因此使技術人才與政府之關係銜成一片，將藉此委託而認識多量人才，收效之宏，何可限量。諸同學身為技術專才，即有為國家研究重大技術問題之任務，今當國家建設之初尤冀互相策勵，奮力邁進，副國內各界殷切之望。

2. 技術人才與國內實業界及其他團體之聯絡

根據前節所述技術人才不獨應與政府聯絡更須進而與各工廠各實業界生密切之關係；蓋留學各大學之技術專門人才，各於提畢業論文時，就所需切之材料機械機器，妥為充分之裝置。吾人不能謂國內無此專才，獨惜國內科學落後，絕難作此項完備之

配置，備供精密之試驗，則人才雖衆，亦無所施其技耳！故余以為應於各該學之士，選擇畢業論文題目之前，國家各工廠各實業家以至國內當局社會各大事業家，就所最須解決及研究者為何？最精深最細微之重要技術為何？最難解決而亟待解決之問題又為何？均可將題目擬定，委託各畢業生為論文之研究題目。似此政府及社會各事業界於技術上，學問上，固得莫大之助力；而在畢業生學術應用之效用亦生極大之研究興味，固勝於以往之無的放矢者多矣。何況國外專家之研究與國內公私之需要，既打成一片，則由此用人與求事者，亦彼此均有認識與接近之機會，以後各方日歎才難與人才無出路之矛盾現象，因之可以漸滅矣。聞諸同學言：往歲馬君武博士代表我國出席世界科學會議於東京，嘗痛感此舉之必要，數與國內有志者，一再言及，益證余言之不謬矣。

3. 技術人材與國內專門人才及學術機關之聯絡

技術人才，除當與政府及實業家工廠聯絡外，尤當與國內專門人才及學術團體研究院大學理工學院，作學術及調查上親切之聯絡，以實其研究資料及特殊技能；且長與互通聲氣，互相協助，庶足以收相得益彰之妙。

綜上所述，吾留日各項技術專才，固有應與國內各界切實聯絡之必要，而國家當建設發軔之際，又值此國難之非常時期，尤應獎勵與羅致日本留學生之技術人才其道無由，即推而至技術人才以外之各項專材，亦何莫不然！蓋中日利害之錯綜如過去中日邦交日趨嚴重，如今日國家如欲完成建設大計，以應付非常事變，非有過人之努力與倍人之銳進，斷難日起有功。過人之努力與銳進者何？蓋於國家之建設必使人進一步我進兩步，以為一切建設之標的，事乃可為否則我進步而人亦進步，我努力而人更努力，則興業成功，俟諸何年！惟是此種責任，應由我日本留學生共負之，故吾於牛頓紀念號之印行，尤有望於厲行建設之政府與各社會團體之竭力獎勵，延攬吾留日之技術人才也。

最近物理學界之新發展

自入二十世紀以來，科學界之昌明，大有一日千里之勢，變化萬狀之新發見，層出不窮。茲就其顯著者，略述一二：

1. 新陰極線

1895年 Röntgen 氏最初發見陰極線，無論射及管壁任何處，或與管內任何物體相接觸時，均能發出別種之不可視輻射線，即所謂 X 線或 Röntgen ray，惟 X 線之透過度及強度不能單獨使之變更，于使用上有莫大影響。1926年更有顧立基管 (Coolidge tube) 出現于世，該管係 X 線管球之變型其優點在能使透過度及強度起獨立變化。顧立基 (Coolidge) 氏更將此管球之原理擴張，於是有了新陰極線之發見，即陰極線由高電壓致被驅逐於高真空管球外時所生之輻射線。顧氏將灼熱之鎢絲之螺旋，封於極高度之真空管球內，更使由此所生之熱電子，在高電壓下，與融解點極高之硬金屬相相衝突，此時有透過度甚大之 X 線發生，因加以高電壓，電子之速度極大，因之與對陰極板 (Anticathode) 衝突時所生 X 線之波長頗小，故能得甚大之透過度，新陰極線管之直徑為 30.5cm，全長為 155cm，最高電壓用 35 萬弗打，其主要構造陰極係由鎢絲之扁平螺旋而成，安置於半球狀之鉗收斂盃內，此纖維用約 10 弗打之電流灼熱之，陽極同時為對陰極窗，由極薄之鍍箔而成，裏側具鉗蜂窩形之構造。窗之端以 Inval 環固着之。窗處陰極線之收斂面直徑約為 6cm，又必須用原子量較小之金屬造成之，因是種金屬絕少有反射吸收故也。今將管之兩端加以 35 萬弗打之電壓時，自灼熱鎢絲逸出之熱電子即作高速運動，而被驅向對陰極窗，更透過鍍箔逸出管外生陰極線。

此陰極線作用於各物質時，生種奇異之現象：如直射於橡樹之葉時，即將組織細胞破壞使生液汁，葉色由綠漸次變為褐。又射陰極線於兔耳時起初耳之兩側生癩，癩落時生圓孔，最後周圍發生白毛。又作用於昆蟲，菌類時，可使之致死，陰極線照射於方解石，石灰石時，可發閃光，經久不滅，照射於澱粉時，試以試紙，呈酸性。射於牛乳時，

立發惡臭。又直射於蠟或琥珀等時，能使之帶電。如將紙用適當之框，使與像板密接而直射以陰極線時，由其極小密度之差，可使組織攝影實現。

2. 殺生音波(死音波)

最近美國吳德 (R. W. Wood) 氏將其近數年來所苦心研究之「Death sound」公表於世，實驗結果，造成物理學界新發現之驚人紀錄。茲略述其實驗經過如次：

將水晶壓電振動子 (係利用通高周波電流時，水晶板起強振動之性質，所設之裝置) 置於油槽中，而通以 5 弗打之高壓電流，使于每秒間起 200000~500000 回之強振動。此振動為人耳所不能聞者，因名之為「不可聽音波」。(人耳可聽音波振動數之範圍約為 20~30000 回)。

此音波達於油之自由表面時，能使油面隆起至 10cm，同時能將油滴吹至 30~40cm 之高，是波更可沿長 1m 以上，直徑 0.2mm，之玻璃線傳導，振動中如以二指挾此線端，皮膚立被燒成小孔。又用此波使帶細尖之玻璃棒 (直徑 0.5mm) 振動時，如以松樹皮接觸之，立即生煙發火，更將此尖端直壓于玻璃板時，棒尖可由是板穿透，孔之近邊聚有極細之粉粒。又是波作用於不相混和之二液體中時 (如水與油，或水銀與水等)，可將二液間之境界層破壞，而變為較比安定之「懸液體」。

水晶板之振動，由與適當之蓄電池及線圈相連結之 Pausen arc 而起。如以三四萬弗打之電壓加于該板，以使其振幅增大時，生成之音波可將小魚殺死，如以手指置油槽中，感覺異常疼痛。Pausen arc 極不安定故，電氣振動週期與水晶板固有振動之週期不能始終保持一致，為避免是項困難，一般多代用以三種真空管，又因水之粘度與振動數之自乘成比例，用為信號之音波，欲由水中送至遠方時，須用較低之周波方可，此時加以一二千弗打之電壓以得每秒三四萬回之振動數。

欲測是音波之壓力時，將水晶振動子置于槽底，更平置直徑 8cm 之玻璃板於油之表面，再放 150gr 之錘於板上，實驗結果，得知自水晶板至玻璃板之

距離，恰為半波長之整數倍時之壓力為最大。又測液體中之波長時，由是板壓下時週期的壓力變化之數而定。

將盛水之玻璃杯置於油面，杯底與水晶板之間，在一定適當之距離時，杯中水可得多量之「能」，急劇變熱以至沸騰。又置寒暑表於油之隆起部分中時，表之示度僅為 25°C ，但如以手試握之，則覺異常灼熱，此係由玻璃棒與皮膚之摩擦所生之熱及由橫振動之「能」急劇堆積所致。又通是波於人造水，數分鐘後，以指摩之，水即分為小片，水塊中起液化作用。但如試以天然水塊則無是現象，因人造水係由犬牙參差之單結晶而成，熱之發生僅起於結晶表面故也。此音波更可促進化學反應速度又能使結晶速成。

通是音波於單細胞動物或菌類，初時並無任何影響，長久通之始死。但如試以小動物如魚蛙等一二分鐘後即死，是因受強振動，體內發熱，同時諸器官破裂所致。又置血球於生理學的鹽類溶液中，而通以是波，血球立即破壞成為赤色之透明溶液。唯須注意者此音波雖命名為「Death sound」

但迄今並無人敢冒險一試於人體。

3. 透過性輻射線

氣體雖在自然狀態，其中均含有多少之伊洪，普通絕緣帶電體，經長時間後，遂失其電荷者，以空氣亦具此自然的伊洪化 (Natural Ionization) 故也。

密利根氏曾將自記錄驗電器置於密封之箱內，而沈於某山上之湖中，以測定驗電器內空氣之自然的伊洪化。實驗結果，知此伊洪化由湖水之深度漸次減小，最後遂達一定值為 $1.1 \text{ ion. cm}^{-3} \text{ sec}^{-1}$ (此時深度約為 54ft) 此一定值可由在驗電器之內部或表面，有極小之放射性物質之存在解釋之。伊洪化之所以與深俱減者，由於自湖面上射入之透過性輻射線之存在，此減少係因驗電器上部之輻射線，被水吸收所致。由種種觀測結果，得知此輻射線之源，係在地球以外，即所謂「超地球的輻射線」密利根氏因命名之為「宇宙線」(Cosmic rays) 此宇宙線之硬度能透過 6 呎厚之鉛板，其波長僅及由鐳 (Radium) 發出之 X 線波長之 $1/50$ 。故又名之為「超 γ 線」。

現代化學工業之進步

1. 化學工業之產生

人類利用天然之資源，雖有久遠之歷史，然應用化學之原理，達大量之生產，厥為 18 世紀之產業革命以後。自 19 世紀之初葉抄紙機，樹脂充填劑之發明起，繼有加硫橡皮，ebonite 之發見，各種木材紙漿，擬角，人造絲，人造染料，照相，甜茶糖，鎳，鋁等之發明發達，百花燦爛，形成化學工業之大飛躍時代，至 20 世紀愈形進步，天然之資源如水，土，空氣之類，亦逐漸加工應用，進而實現天然品之人造與合成，追隨人類無限之要求與慾望化學工業競 \approx 乎進步發達無止境，今日化學工業之隆盛，實足示民族之優越與國家之興隆，化學工業之落伍，實足示民族之消沉，與國家之衰滅。茲略分述其進步之概狀如次：

2. 天然資源之加工

a. 木材之加工：昔時木材不過為房屋之建築及

簡單木具之材料，現今木材除為上述之材料外，或用機械方法磨碎之，或以化學方法叩解之，用以製造紙漿，而抄紙，今日紙之大半為木料紙漿所構成，更用木材紙漿製成硝酸纖維素，而製造擬角，膠卷，人造象牙，電甲，珊瑚，瑪瑙等，或更加工製成各種之美麗塗料，擬革，人造絲，玻璃紙等，近年人造羊毛人造絲亦可由木材加工製成，木材成為化學工業上之重要資源。尤有進者，更利用木材製造酒精，現已在工業上成功，用以製造糖類，亦由德國 Bergius 博士之研究，逐漸達完成之域。此外活性炭之製造，單樺，萘酸等之製造，不可勝算。

b. 油脂之加工：在昔油脂專供飲食或保存劑之用，今則有無限之用途，除食用外，肥皂，塗料，假漆，印刷用墨汁，油布油紙，漆布，潤滑油等多利用之，或使之加工分解製成脂肪酸及甘油，前者為

肥皂蠟燭，紡毛油之用，後者為化粧品之原料，或猛烈之爆藥原料。或將惡臭之魚油添加氫，使之變成雪白無臭之脂肪。

c. 煤炭之利用：煤炭自古即為燃料之大宗，現今亦使用之，然現今煤炭於化學工業上之用途誠無窮無盡，乾餾之製造煤油與焦煤之供燃料，回收此乾餾時之副產物如硫安，瀝油，由瀝油中採集偏陳，石腦油精等，而製成無數之染料，藥品，香料，照相劑，火藥，毒瓦斯，溶劑等，絢爛奪目染料之資源，實為此黑塊之煤炭。

較近煤炭更為 Methanol，電石之資源；或添加氫，使之液化製成液體燃料，為世人注目之焦點，更以國際間空氣險惡之狀，如英國，日本等缺乏煤油之國家，不惜一切犧牲對此工業之完成，努力研究。

d. 天然瓦斯及煤油之利用：天然瓦斯為現今飛機，汽車所用汽油之原料，或用以製造瓦斯墨之炭粉，以供印刷墨汁之製造，天然瓦斯之利用，除上述外，更可用以為溶劑冷凍劑之製造，尙剩多數之研究問題。

煤油現今供給飛機，汽車之汽油，船舶用之重油，燃料或機械之潤滑油，其他燈油，輕油，伯那芬瓦士林，土瀝青，Mineral-Rubber，以及各種製品平時為產業文化上所必需，戰時為國防上所必備。

e. 其他天然物之利用：人類自古即知糖類之酒精醱酵現象，近代以廉價之糖蜜為原料，製造工業用之酒精，供汽車或其他之燃料以補煤油之不足，或使之變成 Ester，製造各種果實之風味，或為塗料工業，火藥工業，擬革工業之原料。

水與空氣為現代化學工業重要原料之一，即利用水中之氫與空氣中之氮化合成銨，再以硫酸吸收之製成硫安，成肥料界之大革命，或用銨合成尿素，進而為蛋白質。空氣中之氮亦為醫療上各方面所利用，或利用製成 熔於熔接工業。或利用空氣中所含微量之氮，製造充氣電球，氬用為街頭裝飾。

如此不勝枚舉，要之天然品之加工利用，假化學之力逐漸開發，增進人類之福利，助長人類之文

化，執行此使命者，即為化學工業。

3. 合成與人造

a. 合成銨，合成硝酸：合成化學工業中，值得特筆大書者，厥為空中氮之固定，論者謂世界大戰前德國之決定宣戰，乃由合成銨之成功即德國因缺乏製造硝酸之智利硝石，利用空中之氮與水中之氫，在高溫高壓與接觸劑存在之下起化合，合成銨，再將銨氧化之製成硝酸。

現今銨之合成，歐戰中所發明之 Haber 法，經種々改良。今有 Haber 法，Clude 法，Casoe 法，Fauser 法，Mond Cenis (Uhde) 法，General Chemical 法，N. E.G 法，東京工業試驗所法等。空氣主成分之氮，存在無限，且世界各地，皆為均等，實為化學工業之理想原料，大自然與人類智力競爭之最公平條件，現今世界上氮固定工廠，已達百餘，固定之氮量年約 130 萬 t. 即世界全氮肥料之 60% 為得自空中氮之固定，將來其應用之發達，尙無限量。

b. 合成染料：人類使用染料之歷史甚古，惟至 19 世紀之中葉，尙以為天然染料非人工所能合成，安知 1856 年英國之 William Henry Parkin 年齡僅 18 歲，發見瀝油中含有各 Mauve 之色素開斯界之紀元，繼而多數之染料，能取自瀝油，俟後德國 Graeble 及 Lieberman 兩氏，以瀝油中之硬煤精 (Anthracen) 合成茜草色精 (Alizarin) 遂壓倒從來所使用之茜根，繼而 1878 年 Bayer 氏之合成藍成功，1898 年成功工業的大量製造，風靡全球。現今由煤油所得之合成染料，已達數千種，而染料尙在繼續發見中。此乃化學工業歷史中最燦爛之一頁。

c. 合成香料：香料自太古時即為人類所愛好，然所使用之樹脂類，草根，木阜，花蕾，果實麝香等，皆為微量之原料，故價值高昂，偉哉！發明合成染料之 Parkin 氏又以瀝油合成 Coumarine 芳香質，開合成香料之先驅。

現今或由豐富之天然香料，抽出與高價香料之同一成分，依種々配合方法，製造高貴之芳香成分，或由瀝油合成種々香料，化世界為幽玄美妙，

在昔 1kg 價值 1,200 元之 Coumarine 現今約 12 元
 30 年前 1kg 價值 1,500 元之 Heliotropine 現今能
 由樟腦油合成，市價 1kg 低至 10 元以下又 1kg。
 3,000 元之 Vanillin 現今 1kg 10 元以下。又如
 1kg 2,000 元以上薔薇油，現今用南洋產之一種植
 物油，抽出其芳香成分，配以其他香料，合成 20 元
 以下之人造薔薇油。又世稱為與薔薇雙絕之堇菜
 油 (Violet oil) 19 世紀之末業價值 1kg 50,000 元
 後因與之相似之 ionone 合成成功，Violet oil 降
 至 1kg 20 元。

動物性香料中最普通且最重要之麝香，現今亦
 得合成其類似品，香氣且比之天然品更甚。

東洋特產之樟腦，亦漸受合成樟腦之脅威。香
 料之化學工業逐漸征服天然品，亦化學工業偉大
 收穫之一。

d. 人造絲，人造羊毛，人造綉：較近化學工業之
 一大驚異，厥為人造絲。用廉價之木材，製成紙漿
 再用化學處理變成 Viscose 或其他之纖維素 ester

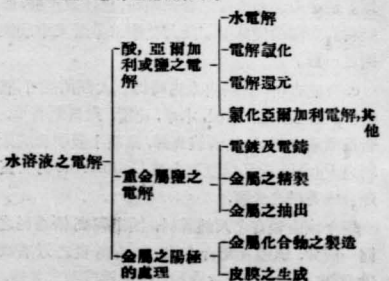
將其粘稠溶液，由細孔噴出，延之成絲，即為人造
 絲，品質逐年向上改良，漸與天然絲相相迫。且價
 格低廉，將來隨日新月步科學之進步，發達尚無限
 制，比之既到極點之天然絲，願望更大，人造羊毛，
 人造綉，亦殆與人造絲同樣方法，得廉價製造，將
 來木材為紡織之重要資源也，無疑。

e. 其他之合成物與人造物：天然之生產物有時
 間與地方之制限，故生產量當然有限，加之有多數
 天然物，徑一度使用後即不能再生，如煤油煤炭等
 是。故人類無限之需要，天然品不足恃之理甚明，
 除開闢應用學理之合成與人造方法外，另無他途。
 現今天然品物價格騰貴，人工品則愈改良愈低廉，
 如人造真珠，寶石，石，合金，冰，樹脂，革，牛油，合
 成醋，酒精，燃料，潤滑油，肥料，鹽酸，其他無數藥
 品或化合物。從來尚未工業化之人工品，亦可期
 諸將來，不過時間之問題耳。故人類未來之繁榮，
 恒視諸天然品之構造，或超天然品之創造發達，
 此實化學工業之大任務。

最近之電氣化學

電氣化學乃關係電氣的化學變化之一種學問，
 其理論及應用，非無學之抽象所能綜合介紹，即欲
 據根參考書略述，而期能盡其概要，亦非本刊篇幅
 所許可。茲僅就電氣化學之特長，及其於工業上
 應用大概經過，各國電氣化學工業之現況，及此工
 業與我國之關係略述如後，籍供參攷。

電氣化學為持有特別說器之化學，其“電解”(利
 用電氣之分離力者)及“電熱”(利用電氣之高熱
 者)之效能，已為一般所認識；尤其關於水溶液之
 研究益盛，電解之應用如次：



化學本為物質改造 (Reconstruction) 之學問，
 化學工業即改造無用之物化為有用。電氣化學對
 此改造尤具特別能力，例如由鐵礦製造鐵，普通以
 煤炭(炭素)為改造劑，其變化如次：鐵礦 + (炭)
 \rightarrow Fe + (CO₂)。但此炭素之改造力有一定限度，
 過此限度即無力。以炭素之力，由礬土雜以製成
 鋁者，即炭素無此改造力也。電氣有分離礦石為
 元素之力，Fe₂O₃(鐵石) \rightarrow Fe + O₂，此電氣分離
 力之強度并無限制，分離 Fe₂O₃ 為 Fe 與 O₂，僅需
 2 伏打之電氣；分離 Al₂O₃ 為 Al 與 O₂ 雖稍難，
 但 3 伏打以下之強度亦已足。

電氣之伏打數無制限，上所述之 2~3 伏打，於電
 氣強度上幾不成問題，由此，化學法任何難解之化
 合物，若憑電力，極易分離之。

化學變化為分子內原子之結合之變化，例如由
 食鹽造苛性曹達 (NaCl \rightarrow NaOH)。此結合之變
 化亦有如上述，化學上不可能之範圍頗廣。若以
 電氣之效能亦極易使其結合變化，由石灰製電石
 (Ca C₂) 即其一例。

電氣之強度既無制限，而其能力亦不止於改造分子，更進而改造原子之可能性，例如由一金屬有能製造其他金屬之趨勢。凡此化學上幾全不可能者，電氣之力能變化之，由此可見電化之偉力。

炭素為發熱劑，用途之廣，不待贅言，電氣亦用以發熱，但此發熱與炭素有非常之差別。即炭素一定量之發熱有一定之制限，而電氣一定量之發熱量無限，增高電壓即可生任何程度之發熱。故炭素燃燒所達溫度之高度有限，而電氣則有達任何高溫度之可能性。

電氣化學應用於工業上之發達，為最近50年間。但需要電力之化學方法，其存在實始於1800年電堆發明之時，此等電堆多數連結之，利用為水電解之電源。1836年 Daniell 電池發明後，電氣鍍金，電氣製版因以開始。1849年鑄鐵金法已被發明，工業化則約在70年後。1859年鉛蓄電池發明，研究著電法。鐵，鋅，鈣， Ca_2 等先後被製造，鋁之製造經 Wilson氏許多研究，成為今日大工業之一。1869年鑄鐵工業化。1874年 Weston 造低壓鍍金用發電機，其後5年，Edison 發明炭素電池燈。1876年蓄電池應用於電話，炭素電極之使用。約4年後銅之電氣的精製實行於北美，銀精鍊之機構亦同時被研究。1885年 Hall 發明鋁製鍊法。1888年乾電池之創製，1890年鎳之製法發明。電氣爐，電解槽不久亦漸發達。20世紀初 Edison 發明鎳蓄電池。1904年以矽代炭，製得更純粹之鐵合金。關於腐蝕之電氣化學理論當時被提出。鉛之製鍊，鐵之電解，煙塵之靜電氣沈澱法被發明。1919年得電解白鉛，翌年由食鹽製鎳之 Dawn 式電解槽出現，同年由電氣爐成功磷酸之製造。1922年鍍路方法工業化。1925年又有防蝕法之研究。Alexander 等分解氫分子，造成氫原子，為焊接之基礎。最近數年間注目於輕金屬鋁，錳，等；鉛之電鍍，電解所得之金屬粉末被用為滅菌劑等亦均有研究。其他關於利用電解，電熱，莫不非常發達。

電氣化學既具特殊機能，各工業國無不盛行利用，而電氣消費最多之國，尤為發達。茲將世界

各主要國之工業近況錄下。

挪威：此為歐洲第一電力消費國，曾以電弧法造多量之氮素固定硝酸，最近改電解氫氣合成鉀法，專就肥料一項而言年產約40萬噸。其他鉍(年2萬噸)， CaC_2 (年5萬噸)，鐵合金，電氣鋼，電解鋅，鉛，銅，磷，鎂，鎢，苛性曹達等均有製造。

德：電力消費，次於挪威，化學工業有相當歷史，高級製品最多。石灰氮(年45萬噸)， CaC_2 (年17萬噸)，居世界第一。鉍(年2.7萬噸)，居世界出產額第三位。苛性曹達(年11萬噸)，磷(年3萬噸)，鎢(0.7萬噸)，硝酸鹽(年3萬噸)，過氧化氫，過硼酸鹽等工業藥品，世無其匹。更有銅，錫，鋅，鎳，等電氣冶金，鈣，矽，Carborundum，黑鉛，鐵合金等之製造。鎳製造由食鹽直接電解，Be之合金製造工業化等均值注目。

法：此國亦有各種電氣化學工業，鉍年產約3萬噸， CaC_2 (年15萬噸)，石灰氮，鐵合金，電氣鋼，苛性曹達，氫氣，氫酸鹽等均為主製品，其他為鎢，鎂，電解銅，Carborundum，磷，磷酸。

意：需用大電力之簡單工業頗發達。由氫氣電解合成鉀，此國有獨特方法；其他石灰氮， CaC_2 ，鉍，苛性曹達，氫酸鹽，鐵合金，電氣鋼，合金等均為重要工業。

瑞士：較高級之電化工業頗發達，鉍(年1.2萬噸)， CaC_2 ，石灰氮等雖產額不多，但由此合成醋酸等有機化合物頗盛行。其次有氫酸鹽，過氫酸鹽，過硫酸鹽，過硼酸鹽，過氧化氫，過氧化鎢，苛性曹達等工業藥品類。

瑞典：頗類於挪威，需要大電力者以鐵合金， CaC_2 ，石灰氮等為主。

英：水力少，火力價昂，故電化工業不盛，有水力之地方稍有鉍，食鹽電解等之製造。

美：水力天然資力雖豐富，但化學工業之經歷少，電化工業雖大規模，比之德國，似多屬簡單製品。主要者為鉍(年8萬噸)，電解法苛性曹達(年30萬噸，約世界產額之半)，氫氣(漂白粉11萬噸，液體12萬噸)，電氣鋼(年86萬噸)，電解銅(年130萬噸)，Carborundum(年3萬噸)，Alundum

(年7萬噸)，電解鋁(年16萬噸)等，無不稱世界第一。其他鎂，鎢，錳，磷，黑鉛等均有製造。銅之濕式精鍊，鋁 Hoopes 法電解精製等均一新現象。

加拿大：工業不甚發達，故多需要大電力之簡單工業。鋁(年3萬噸)居世界第二。Carborundum (年2萬噸)，Alundum (年5萬噸)，因有多量金屬鑛出產，金屬之電解精製甚盛。鋁(年16萬噸)，鎳(年1.7萬噸)，均世界第一，其他銅，錳，鉛，Ca，C₂，磷，苛性曹達，氫氣，電解氫之合成氫，鐵合金等均有製造。次為特色之智利銅，此國有鹽基性之硫酸銅鑛石，溶解於硫酸，電解之，每年得13萬噸之銅。

日本：電氣事業次於美，德，居世界第三，電化工業較之歐美，遲約10年，最近以非常之速度進

步，極發達，所有電化工業種類，殆無不製造。製品初只供南洋及我國之市場需要，現銷行範圍更廣，進展更有望。

我國電力不多，電化工業於目前殆無施行可能。但國內可利用之水力不少，電氣事業發達後，銅，鐵，合金，工業藥品等關係國防之重要工業，豈容永遠仰給於外人。且國人從事於農業者佔全人口80%，耕地現只用全面積之15%，每年所需消費之輸入氮氣肥料硫酸(肥田粉)112,649噸，硝酸鉀1,501噸，智利硝石4,005噸(1930年之調查，多數輸自英，德，日，美)，將來耕地擴大，肥料消費必增，國內殆全無出產之狀態，此大量之漏厄，將不堪設想矣！

歡 迎 投 稿

招 登 廣 告

砲 身 的 設 計

在述砲身的設計之先，本來應當先述一述砲身的構造，使讀者諸君明白砲身是一個什麼東西後，才能够談到砲身設計的問題。但是若那樣一來，問題就要變複雜得多，絕非以少許篇幅和於短小時間所能辦得到的事，並且在設計砲身的時候，非利用砲內彈道學不可，提起這個砲內彈道學，更是一個極複雜的東西，不在此不能述其大概，恐怕稍微寫一點，也非十數頁所能成功。所以作者在本篇之中，關於砲身的構造及砲內彈道學的大概，不能不使讀者諸君割愛，這是筆者以為很遺憾的地方。但是因為篇幅及時間的關係，這也是不得已的，一俟後日有機，再貢獻給讀者諸君好了。

原來設計砲身，本是專門家的事情，現在就是將他詳々細々寫在這裡，讀了他的人，還是不能設計大砲，那末不是寫也沒有什麼用處嗎？但是本篇的目的，絕不是這樣，本篇不過打算將砲身設計的大概情形，略々介紹給讀者諸君，使讀者諸君知道設計那樣一個很簡單的筒子，要如何的麻煩，如何

的費事，由此如能引起有志於兵器學的同志，奮起來研究這個問題，這就是筆者的大幸了！

在設計砲身之先，先決的問題就是我們要那種大砲，由此我們就可決定砲身之重量大概有多少，譬如設計要塞砲或海岸砲等固定的砲，重量大一點也未常不可，設計野砲，山砲，騎兵砲及步兵砲等有移動性的砲，重量則更得慎重的根據先例及使用材料去決定。重量知道了以後，則砲身的長自然就能決定。現在將設計砲身時先要決定的要素羅列之如下。

- (1) 口徑(Calibre), cm or inch.
- (2) 彈重(Weight of projectile), kg. or lb.
- (3) 砲身全長(Total length of bore), cal.
- (4) 最大瓦斯壓力(Maximum gas pressure) kg/cm² or lb/□².
- (5) 彈藥之種類(Kind of propellant).
- (6) 砲用鋼之強度(Strength of gun-material steel), kg/cm².

(7) 彈之初速(Muzzle velocity), m/sec.

(1) 口徑的決定: 這一個要素由大砲的種類即時就可決定, 如設計海軍砲決定為 16inch 或 12inch 等, 設計野戰砲決定為 10cm, 10.5cm, 或 7.5cm 等。

(2) 彈重的決定 這一個要素亦可由大砲的種類和所期射擊距離的關係根據先例而決定。現在的彈重, 小的有十數磅的, 大的有數千磅的。

(3) 砲身長長的決定 這個要素以口徑為單位, 由砲的重量及口徑即時亦可決定。如小至二三口徑大至數十或百口徑等記號如 $L/20, L/45, L/100$ 等

(4) 最大瓦斯壓力 這個要素簡言之 就是砲腔裡最大的壓力, 我們定他為多少的時候, 須根據砲內彈道學, 用所希望的初速 和所使火藥的種類的種 \star 定數 (Constant), 經過種 \star 的複雜的算式的計算才能決定。

(5) 彈藥種類的決定 決定這個不用說 我們當然要選擇最好的發射藥, 亦即無煙火藥, 但是對於本國的火藥製造能力, 也不能不加以相當的考慮; 因此於不得已時, 或有決定採用較為次一點的火藥。

(6) 砲用鋼強度 這個由我們要使的鋼的試驗, 即時就可知道。

(7) 彈之初速的決定 這由大砲的種類, 射距離和我們原來所希望的目的等 \star , 大概可以決定。如 800m/sec, 900m/sec. 等 \star 。

以上種 \star 要素的決定, 可以謂為砲身設計之準備工作, 從此才可謂為入於本題, 在本題裡所應當決定的東西, 亦即所要解決的問題, 有下列幾個。

- (I) 裝藥重量 (Weight of Charge).
- (II) 藥室容積 (Volume of powder chamber).
- (III) 腔內彈之行程 (Total travel of projectile).
- (IV) 藥室之形狀 (Form of powder chamber).
- (V) 膛綫之決定 (Kifling).
- (VI) 壓力曲綫 (Pressure curve).

(VII) 砲身構造 (Gun construction).

(I), (II), (III) 的決定須使用適當的砲內彈道式, 砲內彈道式比較簡單而且普通常用的為 Jacob's formula for Velocity and Pressure. 現在將此式簡單介紹如下:

Gacobis Formula fo. Velocity and Pressure

Units in dm. kg. sec.

V=Muzzle velocity of projectile,

P=Max. pressure on unit area of bore,

C=Effective diameter of bore,

P=Weight of projectile complete,

N=Total travel of projectile in bore,

S=Volume of powder chamber,

W=Weight of powder charge,

Δ =Loading density= w/s ,

φ, θ =Characteristic constants for powder,

$A_1, A_2, K, K_1, K_2, M, N, \beta$

=Numerical coefficients.

$$\log A_1 = 3.91106 \quad \log K = 3.94985$$

$$\log A_2 = 2.49985 \quad \log K_1 = 6.52301$$

$$\log M = 3.54835 \quad \log K_2 = 3.84936$$

$$\log N = 0.01233 \quad \log \beta = 2.17711$$

$$x = A_2 \frac{\varphi^{3/4} W^{1/4} U^{1/4} r^{1/2}}{C^{3/2}} = \text{"Modulus"}$$

$$y = K_2 \frac{\varphi^{1/4} S^{3/2} r^{1/2}}{C^2} = \text{"Comodulus"}$$

$$V = A_1 \varphi^{1/2} \frac{W^{2/3} U^{1/6} C^{1/3}}{S^{1/3} r^{1/2}} f(x) \\ = A_1 \varphi^{1/2} \frac{W^{1/3} U^{1/6} \Delta^{1/3} C^{1/3}}{r^{1/2}} f(x)$$

$$\left\{ \begin{aligned} f(x) &= \frac{1}{2} x^{2/3} (3-x^{2/3}) \dots x < 0.777 \\ &= N x^{1/4} \dots 0.777 < x < 1 \\ &= N x^{1/4} \{1 - \beta(x-1)\} \dots 1 < x \end{aligned} \right.$$

special casl for V: - 0.777 < x < 1

$$V = M \frac{\varphi^{9/16} W^{3/8} N^{1/8}}{C^{1/4} S^{1/3} r^{3/8} C^{1/8}} \\ = M \frac{\varphi^{9/16} W^{3/8} N^{1/8} \Delta^{1/3}}{C^{1/4} r^{3/8} C^{1/8}}$$

$$P = K \left(\frac{\varphi}{\theta}\right)^{\frac{1}{2}} \frac{W^{\frac{1}{2}} r^{\frac{1}{2}}}{S^{\frac{1}{3}} C^{\frac{1}{3}}}$$

$$= K \left(\frac{\varphi}{\theta}\right)^{\frac{1}{2}} \frac{W^{\frac{1}{3}} \Delta^{\frac{1}{3}} r^{\frac{1}{2}}}{C^{\frac{1}{3}}} \dots\dots y < 0.300$$

$$P = K_1 \varphi \frac{W^{\frac{1}{2}}}{S^2 P^{\frac{1}{2}}} F(y) = K_1 \varphi \frac{W^{\frac{1}{2}} \Delta^2}{P^{\frac{1}{2}}} F(y)$$

$$F(y) = \frac{1}{2} y^{\frac{1}{3}} (2 - y^{\frac{1}{3}})$$

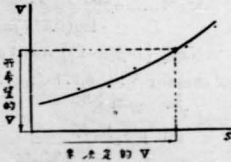
$$\begin{cases} \log(0.300) = 1.47712 \\ \dots\dots\dots y \cong 0.300 \end{cases}$$

此外尚有 ϕ, θ 的表, $f(x)$ 及 $\log f(x)$ 的表等, 但不述記於此。

計算 W, S, U 的時候, 有 Jacob 式用計算紙, 其目的不過為節省計算時間, 將前列各式的計算, 排列成很有秩序的表, 為節省篇幅計把他省略去。

計算 W, S, U 的順序如下:

- (1) 先參照已往的設計, 適當地任意假定藥室容積 S。
- (2) 在口徑的 1.10 倍乃至 1.25 倍的範圍內假定藥室平均直徑的數值, 然後求與 (1) 的藥室容積相當的藥室長的尺寸。
- (3) 由既知之砲身長減去由 (2) 所得的藥室長, 把這個所得值作為腔內彈之行程 U。
- (4) 取計算紙一枚, 用前記得來的 S 及 U 計算與既知的 C, r, P, θ, φ 相當的裝藥量 W 及初速 V。
- (5) 以上所得來 V, 未必即與所希望的 V 相符, 如不相符時, 再取第二枚計算紙, 另假定藥室容積 V 之值, 再重複以上的計算。
- (6) 以上數次重複計算的結果, 可得許多適合 S 的 V, 用此等 S 和 V 的值, 畫一 VS 曲線, 再由這 VS 曲線求適合於所希望的 V 的 S, 就拿這個 S 為藥室容積的決定值。



(7) 用以上所得來的 S 值, 再由曲線或計算求

W 和 U 的值, 亦即拿這個 W 和 U 作為彈藥量和腔內彈之行程的決定值。

以上的計算, 當假定 S 的值, 沒有相當經驗的時候, 或者要用幾十枚計算紙也未可知, 就是能假定 S 得當, 至少也要用十數枚計算紙, 並且因為計算時全要用對數表的關係, 實在是費事的了不得! 但是這是沒有辦法的, 因為如要打算與理論相符的時候, 非如此計算不可!

以上(I),(II),(III)的手續已完再開始作(IV)以下的工作。

(IV) 藥室形狀的決定 決定藥室的形狀, 須參照已有大砲的先例及使用藥莢與否, 使用藥莢的時候, 藥室的形狀, 當然須以藥莢的形狀而變更並且此外藥莢的 Driving band 的形狀和條數等都作為決定藥莢形狀的幫助。

(V) 腔綫 決定腔綫在今日的造兵界可以說尚無一定的法則, 各國的方法和尺寸, 都不相同。所以決定刻入何種腔綫, 腔綫的條數要多少等 α 。都須參照先例及根據經驗上的法則來決定。

(VI) 壓力曲線 以上的工作完了後, 尚須求壓力曲線, 以便從此決定砲身的構造。求壓力曲線有 Vallier's Formula. 現在將此式介紹如下。

Valliers Formula for Pressure in Gun.

The assumed form of Pressure Curve is:-

$$P = p_m \frac{t}{t_m} e^{-\frac{t}{t_m}}$$

t, p, V, U. being time, pressure, velocity and displacement of the projectile, t_m, p_m, V_m, U_m . Values of t, p, V, U. at the maximum pressure point, t_b, p_b, V_b, U_b . Ditto at the muzzle of gun.

Characteristic constant α is calculated from:-

$$\alpha = \frac{2gw p_m U_b}{G V_b^2 \left(1 + \frac{1}{2} \frac{W}{G}\right)}$$

where $\left\{ \begin{array}{l} \omega = \text{cross sectional area of the bore,} \\ G = \text{weight of the projectile.} \\ W = \text{weight of the propellant charge.} \end{array} \right.$

The value of α is about 3 for black powder,

and about from 2 to 1.6 for smokeless powder.

Units may be m. kg. sec. kg/cm².

(1) At the max. pressure point:—

$$\begin{cases} t_m = \frac{U_b}{V_b} M_t, \\ V_m = V_b M_v, \\ U_m = U_b M_u. \end{cases}$$

(2) At the muzzle of gun:—

$$t_b = t_m Z_b = \frac{U_b}{V_b} B_t,$$

$$l^b = p_m B_p.$$

M_t, M_v, M_u, Z_b, B_t, B_p are given as functions of α.

(3) At any point:—

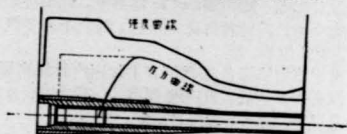
$$t = t_m Z, p = p_m F_p, V = V_m F_v, U = U_m F_u.$$

F_p, F_v, F_u are functions of the parameter Z, the value of Z being to be varied from 0 to Z_b

For the inflection-point in the pressure displacement curve Z=1.5936, and in the pressure time curve Z=2.000 由上表可以求得兩種曲線第一是壓力變位曲線 (Pressure-displacement curve) 第二是壓力時間曲線 (Pressure-time curve)。

(VII) 砲身構造 這是砲身設計的最後的大問題，也就是我們設計者的一個最後的大目的，把這個問題解決以後，我們的設計就可謂為大部分成功，最後剩的工作也不過就是製圖，把圖完全製成以後，設計的工作可以算為完成了，此後只要把圖交與工廠的職工就可開始鍛煉大砲。

由 (VI) 的計算我們可以得壓力變位曲線如下：



得了壓力曲線以後，我們就可藉此去決定砲身的強度，本來拿理論來講砲身的強度如能支持爆發時的壓力，即以求得的壓力曲線，來直接計算砲

身的強度曲線，似乎就足用，然事實上為求大砲絕對安全起見，非給以相當的安全率 (Safety factor) 不可，因為壓力曲線，雖然是經過計算手續得來的，然而其中既免不了若干誤差，並且因為計算用的算式，差不多全是用近似的方法得來的，所以由計算所得來的結果不一定完全與實際作用的力量相符；況且再加上砲鋼性質，鍛鍊時各種條件以及使用時要受各種衝動的關係，給強度以相當的安全率的事情，是絕對不可少的。但若無標準的隨便假定安全率，即無目的地將砲身做得非常厚，對於經濟上及使用上將必生很大的不便，現在科學方法化的時候，恐怕沒有一個設計者要這樣辦的。那末給多少安全率算為適當呢？這當然又要靠着先例和設計者的經驗了。現今設計大砲時普通拿壓力的 1½ 倍計算強度，便可絕對安全適用。(參照前圖強度曲線)

強度曲線決定以後，就可決定砲身筒壁的厚，計算強度的時候還須利用很複雜的 Strength 算式和很麻煩的手續，如果單筒砲的時候，計算還算簡單，然而在鍊鋼術沒有完全進步的國家，和其他經濟等關係用單筒砲的還是極在少數。大多數仍得設計鋼線砲，或層成砲 (多筒砲) 等，現在為促進讀者諸君的研究興味計，特將層成砲的砲身的強度計算式列下。

Strength of Hooped Gun with given Dimensions.

(1)

$$P_{11} = \text{Powder gas pressure, kg/mm}^2.$$

$$P_{10} = \text{allowable maximum value of } P_{11}.$$

$$E = \text{young's modulus, kg/mm}^2.$$

$$R_{1i}, R_{1e} = \text{Interior or exterior radius of the first (innermost) cylinder.}$$

$$R_{2i}, R_{2e} = \text{Interior or exterior radius of the second cylinder.}$$

$$R_{3i}, R_{3e} = \text{Interior or exterior radius of the third cylinder}$$

$$K_1 = \left(\frac{R_{1e}}{R_{1i}} \right)^2, K_2 = \left(\frac{R_{2e}}{R_{2i}} \right)^2, K_3 = \left(\frac{R_{3e}}{R_{3i}} \right)^2.$$

$$\delta_{1:2} = \text{Shrinkage ratio between the first and}$$

second cylinders.

$$=(R_{e1}-R_{i1})/R_{e1}$$

V_{123} = Shrinkage ratio between the third cylinder and the compound first and second cylinders.

G_1 = Shear stress at the interior surface.

S_1 = Tangential "strain" at the interior surface

(2)

Maximum shear theory.

(i) Single-cylinder part:—

$$G_{11} = \frac{K_1}{K_1-1} P_{11}$$

(ii) Two-cylinders part:—

$$K = \left(\frac{R_{2e}}{R_{1i}}\right)^2 = K_1 K_2$$

$$\text{First cylinder } G_{11} = \frac{K}{K-1} P_{11} - \frac{1}{2} \frac{K_1(K_2-1)}{K-1} F \theta_{123}$$

$$\text{Second cylinders } G_{21} = \frac{K_2}{K-1} P_{11} + \frac{1}{2} \frac{(K_1-1)K_2}{K-1} E \theta_{123}$$

(iii) three-cylinders part:—

$$K = \left(\frac{R_{3e}}{R_{1i}}\right)^2 = K_1 K_2 K_3$$

$$\text{1st. cyl. } G_{11} = \frac{K}{K-1} P_{11} - \frac{1}{2} \frac{K_1(K_2-1)}{K_1 K_2-1} E \theta_{123} - \frac{1}{2} \frac{K_1 K_2 (K_3-1)}{K-1} E \theta_{123}$$

$$\text{2nd. cyl. } G_{21} = \frac{K_2 K_3}{K-1} P_{11} + \frac{1}{2} \frac{(K_1-1)}{K_1 K_2-1} E \theta_{123} - \frac{1}{2} \frac{K_2 (K_3-1)}{K-1} E \theta_{123}$$

$$\text{3rd. cyl. } G_{31} = \frac{K_3}{K-1} P_{11} + \frac{1}{2} \frac{(K_1 K_2-1)}{K-1} E \theta_{123}$$

(3)

Maximum Strain Theory.

(i) Single-Cylinder Part:—

$$S_{11} = \frac{2}{3} \frac{2K_1+1}{K_1-1} P_{11}$$

(ii) Two-Cylinders Part:—

$$K = \left(\frac{R_{2e}}{R_{1i}}\right)^2 = K_1 K_2$$

$$\text{1st. cyl. } S_{11} = \frac{2}{3} \frac{2K_1+1}{K-1} P_{11} + \frac{K_1(K_2-1)}{K-1} E \theta_{123}$$

$$\text{2nd. cyl. } S_{21} = \frac{2}{3} \frac{2K_2+1}{K-1} P_{11} + \frac{1}{3} \frac{(K_1-1)(2K_2+1)}{K-1} E \theta_{123}$$

(iii) Three-Cylinders Part:—

$$\text{1st. cyl. } S_{11} = \frac{2}{3} \frac{2K_1+1}{K-1} P_{11} - \frac{K_1(K_2-1)}{K_1 K_2-1} E \theta_{123} - \frac{K_1 K_2 (K_3-1)}{K-1} E \theta_{123}$$

$$\text{2nd. cyl. } S_{21} = \frac{2}{3} \frac{2K_2 K_3+1}{K-1} P_{11} + \frac{1}{3} \frac{(K_1-1)(2K_2+1)}{K_1 K_2-1} E \theta_{123} + \frac{1}{3} \frac{(K_1+2)(K_3-1)}{K-1} E \theta_{123}$$

$$\text{3rd. cyl. } S_{31} = \frac{2}{3} \frac{2K_3+1}{K-1} P_{11} + \frac{1}{3} \frac{(K_1 K_2-1)(2K_3+1)}{K-1} E \theta_{123}$$

利用以上的算式，再從既成的表裏面尋出 k_1, k_2, \dots, K 的數值，將從壓力曲線得來的壓力的 $1\frac{1}{2}$ 倍代入，把砲彈的砲內行程的分分成數段每段全用以上的式計算的時候，則理想的砲即時就可現於紙上。但這個理想的砲，或者成一個最不成樣子的，最不整齊的一個形狀，也未可知，這個時候，就要費設計者的腦筋了！也就是設計者，要怎麼樣才能將這個理想的砲變成一個實際的砲呢？這是隨人而不同的，隨設計者的想像力和經驗而不同的，總之這由理想而移於實際的工夫，就說他是設計的唯一的主眼，也未為不可。此後將如何是完全屬於設計者自身的問題，我們不再多贅言了，就此擱筆。

再本篇中的譯名，因為筆者不知國內如何的譯，所以有許多是筆者自己隨便譯的，不當的地方當然是很多，還求讀者諸君原諒。

電氣銲接與應用之新傾向

電氣銲接種類頗多，然無論任何種類皆以電氣能變為熱，使金屬熔融密接。由利用接觸面及金

屬之固有抵抗，與火花或各種之電弧所發生之熱銲接之目的，可大別之如下：

抵抗銲接 (Resistance Welding)	{	銜頭銲接(Butt welding)
		點銲接(Spot welding)
電弧銲接 (Arc welding)	{	縫口銲接(Seam welding)
		碳素電弧銲接(Carbon arc welding)
		金屬電弧銲接(Metallic arc welding)

衝擊銲接(Percussion welding)

Cyc 電弧銲接(Cyc arc welding)

原子氫銲接(Atomic hydrogen welding)

茲順次略述此等銲接法之要點，並說明實際工作上應注意之事項。

抵抗銲接

抵抗銲接如上所述有三種類，其原理為將欲接合之兩金屬面相觸加以機械的壓力，若通以強交流於接合面，則因接觸抵抗發生熱，其附近之溫度上升，溫度昇則金屬之抵抗率增加，熱之發生量愈多，溫度加速的急激增加。在接合面之接觸抵抗，惟最初是為發生熱之源，因時間之經過隨表面之熔融而急速減少，故銲接必要的熱之大部分，可視為因金屬自身之內部抵抗率之增加而發生者。是故銲接之難易，因金屬之抵抗率及溫度係數之大小而大受支配。又傳導率之大小亦有不少影響，傳導率大之金屬例如銅，要將熱集中於接合部是屬困難，銲接亦自然不易。普通一般金屬，熱傳導率大者抵抗率則小，由銲接之見地看來，似此金屬不能不視為困難。鐵或黃銅容易銲接，然若為銅則須熟練者方能行之。

欲接合之金屬面，務必保持清潔，莫使生銹或附着其他夾雜物，有時塗以亞麻仁油(Linseed oil)防銹，但他油或脂肪(Grease)類則有害。銜頭銲接 接觸抵抗，存在棒與夾住此棒之夾器(Clamp)之間，點及縫口銲接，存於板與電極(Electrode)之間，然此以較大之場合為多，故生熱之損失，為此不得不注意冷卻電極，保持棒或板之表面之清潔，以防止熱之損失。銲接變壓器之二次線

輪數極少，二次電壓為 $3\sim 8$ 弗打(Volt)左右，故接合面以外之接觸抵抗，於銲接之確實性有莫大之影響。

銲接時間因棒之直徑與板之厚而異，是所當然，但宜短以防氧化，接合細線時尤須注意，最宜留意者為切斷電流時，與接合完了同時，或稍早自働的切斷，否則因僅少時間之差遲而過熱，為氧化及其他之原因，招失敗者居多。

又加機械的壓力於接合面，對於銲接之良否亦有多大之關係，接合面之單位面積相當之壓力，各金屬有各適當之值，若不足則結果不甚滿悅，尤於鐵工作時於可能範圍內，壓力愈大愈妙。

銲接異種金屬，困難甚多，是由於抵抗率及傳導率不同，熱之發生量亦異，又以傳導率之差異而生出溫度上升之不平衡，兩方同時難以達於適當之溫度，及在接合面作合金，此金屬若脆弱，銲接為不可能。

電弧銲接

碳素電之銲接是使碳素電極或黑鉛電極與欲銲接之金屬之間發生火花，充填材另作線形，挿入電流。填充鑄物之小孔，或埋塞大穴，切斷使用等，適用於比較大的工程，然於電力則不甚經濟，又因能應用於銅或與鋁之銲接，似比瓦斯銲接較好。

金屬電弧銲接是以充 填材作電極，使之與欲銲接之金屬之間發生電弧，藉其熱融熔電極，使融結於目的物。直流交流均可，電流使用 $80\sim 200$ 安培左右，電弧之長約八分之一吋，電弧之電壓，在鐵時，為 $20\sim 25$ 弗打。設不用特殊之銲接用發電機或變壓器，電力非常不經濟。

使用與欲銲接之金屬略有同樣之成分的金屬為電極，然有時施被覆於此電極，此被覆與電極一同熔融，給所要之成分與融結金屬。例如最為困難之鑄鐵之銲接，用近似純鐵之鐵線作電極金屬，以鑄鐵之主要成分之矽素或碳素，當熔融之際，放入熔融之電極中，塗布混合各種化學物，施以被覆者不少。此種電弧各國均在研究，今日鑄鐵之銲接亦不基因難矣。但亦有要預熱或工作後燒鈍之場合，又用直流，務必減少電流，且電極為陽極，電弧之

溫度不宜太高，以避免鉻融點低之鑄鐵之過熱，努力於減少砒素及碳素之發散。

特殊鋼，砲金，黃銅及其他之合金類，亦因電極金屬與其被覆物之研究之進步，漸次能銲接。但為適應其條件，有行調節變更電流，電弧之長及極性等之技術上之熟練之必要。

要之裸線與被覆線，其價不同是不待言，但由使用之結果而言，被覆線較佳。被覆電極因電弧安定被切少，發生瓦斯使空氣中之氮氣及氧氣接近電弧，防止自然鉻融金屬之氧化及氮化，成微小之小孔，且鉻融之金屬表面，不直接曝於空氣，故無酸化之慮。故今日各國多使用此被覆電極，但若單接續金屬足夠的時候，雖為裸線，稍熟練之工人，亦能處理，聞此裸電極盛行於美國。

接合鐵板時，縫口與原來之銲接不同是相觸合於同一平面而施以銲接，有許多之點與銲接不同故由大槽(Tank)及導管(Pipe)般的簡單物，於船體之複雜的構造物之設計，若以原來之銲接法為基本之設計，則有種々不便之點。故以電弧銲接製造時，對於此點必須注意。

如是之電弧銲接，因縫口簡單材料可省，故所成之物甚輕便。

自動電弧銲接機有半自動與全自動兩種，要之電極用長線捲於框子上，藉小馬達徐々取出，電弧之長常因此小馬達與其附屬調節器得保持一定。故比從前之手働，工作容易得多，且電極材無廢物。半自動，有電弧之位置隨手自由持往任何處之便益，全自動是全然不要人手，電弧之進行亦隨其馬達而行。此方法應用於銲接直線之縫口如大槽及導管等。

衝擊銲接

這是適於銲接直徑約4mm之金屬線，尤其是如鋁之易於氧化之金屬線或異種之金屬線。其原理先將兩線相觸合，通以強直流，立刻引離約0.5mm左右，使兩線之間發生火花，藉其熱熔融表面，立刻再壓緊接合，火花電流繼續時間，只不過百分之一秒。故無論如何容易氧化之金屬，無氧化之餘暇，即異種金屬因熱之傳導少，容易集

中於局部，用他法不能接合的金屬及合金，用此法亦得接合。

Cyc電弧銲接

此類以上述之衝擊銲接之方法，適於銲接稍大的金屬棒與金屬板等，銲接時間有一秒至數秒之長，亦係通直流數百安培於接合面，將棒稍微引離，使發生電弧於其間，藉其熱熔融表面，當時彈簧之力自動的再將棒壓着銲接者也。此引離發生電弧之時間，依棒之粗細而加減，然無論如何總以短時間為妙，只要時間適當，銲接是百發百中，無須特別熟練。造船業等揮黃銅棒於船體之工作多用之。

原子氫銲接

此銲接法之原理，使直徑約3mm之兩根鎢電極之間發生交流之電弧，向此電弧之輕氣瓦斯，由管嘴沿於電極，徐々吹入，然輕氣在電弧中解離時，其大部分由分子狀態變為原子狀態，此際吸收由電弧解離之熱，因此解離所生之原子輕氣，一離電弧再結合而又復歸於元有分子狀態氫氣。故在電弧中，當再結合之際，放出其吸收之解離熱，在此處形成高溫度氫氣瓦斯焰，關於此焰之最高溫度依理論的研究，若在攝氏4000度左右似可，單此是電弧在外瞬間之溫度。遂由電弧之遠離而溫度漸次低下：固所當然。故由如鎢之高熔融點之金屬，至如鋁之低熔融點之物，能用此方法銲接。又於高溫度之原子狀氫氣，有富而強於化學的活動性之還元力，因銲接行於藉此還元性瓦斯及少燃燒所生之水蒸汽中，故不起氧化或氮化之現象。是為特徵。

電弧之電壓為60~100，非打電流雖依欲銲接之金屬之種類及板之厚薄而異，然不外30~70安培。

此銲接却適於薄金屬板之融接。因在強還元性高溫瓦斯中銲接，故被銲接之表面滑而美。鋼之銲接抗張力大，然能得富於延性物。又應用於非鐵金屬與合金類之銲接，多得良好結果。

電弧銲接應用之新傾向

電弧銲接之應用，近來有驚人之發展。處理金屬的地方幾乎未有不見其應用者。稱為一大新工業

亦非過言。於造船事業其應用實屬廣汎，難以枚舉。其顯著之例。最近德國當建造巡洋艦，極努力於電氣接鑄之應用。船體固然，機械器具等亦極大膽的應用，結果與從前噸數者相比，其所備之成力遠過其上，且能多載燃料等，故得增加航力，此事實喚起各國當事者間非常的注意，予製艦技術以莫大的刺激。此如前所述，鐵之接合材料較少便可，故重量輕，且能多利用所得之空間的緣故。又機械等使用鑄鐵漸次減少，以捲筒 (Roll) 彎曲鐵板或切成任意之形而鑄接之，作成所要之形態，比較鑄物既輕且堅實，無鑄物較屢見的皸裂之虞，電氣鑄接發達之結果，鑄物之需要減少，鐵板及型鐵可加工而代用之，形小量輕，以至生產費低廉。

電氣機械器具之製造亦有此顯著之傾向，大容量之發電機，馬達等之製造，使用鑄物漸次減少，以鋼板加工代用之結果，重量大為減少。為從前十分之六七，此傾向將及於容量小之機械。

大小各種之槽類，水力發電所用導水管，自來水用之鐵管等之製造，與大容量之油槽，起初啤酒工廠之貯藏槽，落差千尺以上之導水管乃至橫斷河川之自來水鐵管等，幾乎不暇列舉。

在美國起初應用於工廠建築之鐵骨構造，近來應用至各種建築之鐵骨鐵筋之構造物，尤其是醫院或學校之增築，於不發音響之點，今已不缺乏矣。我國各大都市之建築，於大規模之應用尙未實現，將來從鐵骨建築起，漸次應用於橋梁及其他之構造物。世人動輒以為電氣鑄接要由外部判定其良否是困難，此說實不能充分信賴，實不了解電氣鑄接之真價，那應用於近來差不多所有大建築之鐵筋水門土，當實際施工時，決非如在實驗室嚴密混合調製者，有時只 Ballart 之層散見於各所不少，然一旦於其表面施以化粧，誰亦能不抱不安之念。當然為電氣鑄接之從業者，應好認清其責任，務必要有充分之理解與熟練，那是不消說的。

最近之蒸氣原動所

I. 汽鍋 (Boiler) 之新傾向

(1) 高溫與高壓：歐戰當初，蒸汽壓力為 17.5 ~ 19.4 kg.p.cm²，蒸汽溫度為 293 ~ 326°C 程度，大戰末期，壓力 21.1 ~ 26.4 kg.p.cm² 溫度 344 ~ 360°C。1921 年竣工之英國 Noth Tees 發電所，壓力 33.5 kg.p.cm²，溫度 371°C，收穫極好成績，爾後歐美諸國，盛行研究高溫高壓蒸汽，1925 年德國西門子洋行之私用發電所，達於壓力 225 kg.p.cm² 溫度 450°C 之程度。美國二三年前，最高溫度為 400°C。但致力於壓力之上升，以圖熱效率之增加，最近因耐高溫材料之進步，歐美各國，均同趨於利用高溫矣。特別高壓者實行再熱，否則酌量材料之許容最高溫度與夫廢汽之許容最高溫度而採用不需再熱範圍內之最高壓力。最近開始之法國巴黎之 St. Denis 發電所，最高壓力 65 kg.p.cm² 最高溫度 500°C，即其例也。

今將世界各國蒸汽溫度 500°C 附近之發電所略舉如下。

國名	發電所名	汽鍋型式	蒸 汽	
			壓力 (kg.p.cm ²)	溫度 (C°)
美國	Delray No.3	B & W	28	554
捷克	Witkowitz	Löffler	130	500
德國	Oppau	Hanomag	40	485
法國	St. Denis	B & W	65	500
捷克	Flonsdorf	Löffler	124	480
德國	Ilse	Borsig	120	477
德國	Manheim	{ Hanomag Humboldt	100 100	470 470
日本	關西共同第一發電所	B & W	42	460
英國	Batter Sea	B & W	42	455
德國	Frikenheed	Stemmüller	40	455
美國	Port Washington	C. E.	98	455
美國	Stat Line	B & W	92	455
美國	Barking	B & W	49	454
比利時	Langerbrugge	Benson	225	450
美國	English Electric	Benson	225	450
美國	B&W Works	B & W	100	456

使用高溫高壓蒸汽，物理性上，化學性上，清淨給水，為絕對必要條件，但於最近，一方注意清淨給水，他方講求利用腐蝕及鍋垢生成防止之各種清淨劑，如曹達灰，磷酸曹達之類，依多數試用，已收獲良好成績。

(2)單位容量之增加：於美國，蒸發容量217,000 kg. p. hr. 之汽鍋，業已多數使用，紐約東河(East River)發電所之汽鍋，傳熱面積為5.80m²，蒸發容量為568,000kg.p.hr. 即以一汽鍋，可發生十數萬 K. W. 也。日本最近，50,000~70,000kg.p.hr. 者最多，100,000kg.p.hr. 以上者，既已達九架之數，即一鍋可發電30,000 K. W. 也。

(3)信用度之增加：汽鍋之信用度，比之原動機，相差頗遠，然於最近進步之微粉炭燃燒，因鍋之設計，燃燒方法，殘灰處理方法，給水清淨方法等之發達進步，其信用度已極顯著增加，統觀一年之利用率，已逐漸向上，1931年，美國微粉炭燃燒之大型汽鍋之利用率，據聞已達於85%云。

信用度之增加，部份負荷(Partial Load) 能率低下減少，以及單位容積增大，促進每組蒸汽輪機(Steam Turbine)之汽鍋數減少，終於出現一機一鍋之單位式發電所。Port Washington之發電所，高壓設備為100kg.p.cm² 而以80,000K.W 為一單位，實行一機一鍋，此其例也。普通多為一機二鍋，日本除一二處為一機一鍋外，餘多為一機二鍋之設備。

(4)水冷爐壁之增大：水冷壁設置之目的，本為預防爐壁之燒損，但可作為輻射傳熱面而吸收多量之熱量，因此其面積有逐漸增加之傾向。水冷壁面充分之汽鍋，可以吸收全吸收熱量之40~60% 迄數年前，水冷壁面之面積，約為汽鍋傳熱面積之10%，但其後漸有15~20%者，至於最近，竟出現88~40%者云。

(5)每單位面積之蒸發量增大：因燃燒方法之進步，水冷爐壁之增大，給水溫度之昇高，汽鍋設計之改善，故汽鍋每單位面積每時之蒸發量，最近極形增大。美國新式大型汽鍋，其以汽鍋自身之傳熱面，每時50~200kg.p.m²，又以汽鍋及水冷

壁之合計傳熱面，每時50~150kg.p.m²。某發電所，竟達每時220kg.p.m²。若就於汽鍋本身，水冷爐壁及熱水排之合計傳熱面言，則低壓汽鍋25~75kg.p.m²。高壓汽鍋達於90kg.p.m²以上。日本發電所，於汽鍋本體為50~80kg.p.m²，於汽鍋及水冷壁之合計面積為40~70kg.p.m²，於汽鍋水冷壁面及熱水排之合計面積為40~60kg.p.m² 程度云。

(6)汽鍋之效率增進：因汽鍋設計及工作之進步，燃燒方法之發達，故發電用水管式汽鍋之效率，極顯的上升。汽鍋出口之煙道瓦斯之炭酸瓦斯含有量，達於13~15%，汽鍋，過熱器，熱水排及空氣預熱器等之合成效率，平均一年實際運轉者為80~88%，短時之試驗者90%以上云。

(7)汽鍋瓦斯通路減少：汽鍋每單位面積之蒸發量與通過汽鍋之燃燒瓦斯量極顯著的增加之結果，可以充分利用熱水排與空氣預熱器。汽鍋出口溫度雖高，但因將蒸汽發生裝置本來之效率勿使其低下，故汽鍋中之瓦斯通路為一回通路或二回路，通風損失逐漸減少，此亦最近之傾向也。

II 蒸汽輪機(Steam Turbine)之發達

蒸汽機關，主要者可分往復機關(Reciprocating Engine)與輪機(Steam Turbine)二種，但自輪機發明改良進步以來，除少數之工場原動機及蒸汽火車頭中之多數為往復機關外，餘均被輪機將其地位占而有之矣。輪機之火車頭試作，已收極好成績，不久之將來，即可入於普遍實用，新設計之工場蒸汽原動機，鮮聞採用往復機關者，故往復機關已將成歷史上之遺物，吾人論蒸汽機關之最近與將來，直以輪機為論題，理所宜然也。

蒸汽輪機之至於實用化，與來特(Wright)兄弟之飛行機至今約同為三十年之歷史，此間經過時代之要求與綿密精細之設計研究製作，已達於發達極點矣。

蒸汽輪機實用化初期，發生馬力不過數百，然而至於最近，一組能發生K.W. 50,000~60,000之巨者，乃為普通常見。Westing House所製之Brooklyn, Hudson Avenue Station者，為110,000

K. W. 紐約 He'l Cate Station 者，為 160,000 K. W. 之巨云。

近七八年來，重油機關採用為商船主機，然於軍艦，以馬力之關係，最近之將來，蒸汽輪機預想亦不致失其獨占位置。千數百噸內之驅逐艦，常裝備 40,000~50,000 馬力之主機而疾馳每時 40 節之速度。10,000 噸級之輕巡洋艦，可裝備 200,000 馬力上下之主機者，亦皆全係蒸汽輪機之賜也。

於蒸汽消費益而言，初期之時，每 K. W. 時為 10kg，但於最近大型之蒸汽輪機為 4.4kg，以下而至 3.5kg，故初時 1K. W. 每時之煤炭消費量為 1kg 者，而今可減至 0.4kg 矣。

發生馬力，效率及段數一定，則其容積與其回轉數 N 之平方（即 N^2 ）成反比例而減少，故倘欲節約設置費與重量，則高速之蒸汽輪機為最適。現今金屬材料及發電機製作技術之進步，與夫減速裝置之出現，3,000~3,600 迴轉者，為普通狀態，故翼 (Blade) 之線速約為 220 m/sec. 約為彈丸速度之 $\frac{1}{2}$ ，由此可以想像其高速度矣。

使用蒸汽初壓與過熱度溫愈高，可使全體溫度

增高，則據 Rankine Cycle 而論，可以增加熱效率。初期時之蒸汽壓，不過 7kg.p.cm²，後漸增至 35kg.p.cm²，然而至於最近，為前所述 100kg.p.cm² 者，已為通常使用，此亦促進輪機之進步也。

將同一壓力之蒸汽過熱之而使用，不惟可增加熱效率，且可減翼間之損失，又對於延長翼之生命，亦有顯著效果，此依諸多之實驗而證明者也。凝結器 (Condenser) 內之壓力高低，可直接影響輪機之效率，初期之時，約為 0.1atm. 程度之真空，但最近為芝加哥 (Chicago) 之 Crawford Avenue Station 之 50,000K.W. 之 Parson's Turbine，其凝結器可保持 0.025atm 之真空度云。

使用高壓蒸汽，蒸汽易於輪機體內成潤滑，故由機體中途抽出，加以再過熱，以增加翼之效率，同時又依給水加熱方法，(Bleeder Heating)，充分將汽鍋之給水加熱，以增加原動所全體之效率，並期防止高壓時汽鍋之不均衡之熱脹膨，以防不預之災，凡此種種，皆蒸汽輪機之最近改良進步之點也。

德國染色工業概況

緒論

纖維工業於世界各國均為極重之一門工業，於各國產業界各佔其特殊重要地位；由下統計亦可觀其大勢：

一棉花(1929)

國名	輸入額	輸出額
德	436,237	84,475
法	381,651	25,087
英	703,578	35,815
美	101,278	1,806,012
日	618,726	—

二人絹(1929)

德	9,632	8,994
法	594	6,348
英	1,031	4,691
美	9,514	196
日	281	70

三棉糸(1929)

德	33,171	11,780
法	3,444	16,164
英	6,829	83,947
美	1,216	12,989
日	943	12,132

四羊糸(1929)

德	33,129	12,231
法	1,478	26,218
英	9,300	28,858
美	109	20
日	3,395	14

(以上單位為 100kg)

由上統計可知德國在世界纖維工業界所佔之地位。纖維工業於其國內產業中所佔之地位，觀次表可知之：

纖維工業有關商品，對總貿易額之位置(1929)

品名	輸入		輸出	
	金額	對總額%	金額	對總額%
纖維原料	1,710.0	13.9	415.8	3.5
糸	513.5	3.8	300.6	2.2
織物	298.0	2.8	1,083.7	8.0
輸入總額	13,446.8	100.0	13,482.7	100.0

即輸入佔總額 20.5%，輸出佔 13.7%。1928年全德有職業者共數為約 10,709,962名，其中關係纖維工業者有 1,130,859名，佔全体 10.5%。

纖維工業可分為三部門：

1. 纖維之製造生產。
2. 纖維之機械處理。
3. 纖維及其成品加工。

第一項之大部分劃歸牧畜，農業，及化學工業範圍內較為妥當，第二項含有紡績，機械等，成纖維工業之主干，最為重要；第三項含有 Mercerization，漂白，染色，捺染，整理等工程，目的在藉用化學或機械操作加工，使纖維生產品可獲得較高價值。一般將此項工作單稱染色（或染織）。以下單稱作染色業者即指含此類工作之工場而言。

染色業之狀態

染色業就經營狀態可分為三種

1. 賃加工 (Lohnveredelung)

紡績業者，衣料綢緞莊等支以一定貨銀，代為加工者，

2. 附屬加工 (Beitriffsveredelung)

紡織工廠附屬加工者。

3. 獨立加工 (Eigenveredelung)

染織業者直接購入資料，施行加工者。

無論附屬或獨立加工者，兼營賃加工者也不少；但因染色之裝置簡單，及易受時代流行之影響等關係，實際賃加工業者佔大多數。如今日之新商品出現，流行變化之迅速，景氣動搖不定，操業閑忙之差甚大，不能與顧客定較長期契約；若大規模操作時，必受損虧。獨圖染色業雖無詳細統計，估計有 1000 工廠十萬從業員，可無大差，其中最多者仍為賃加工業者。雖一時紡績業者，加工兼營之風甚盛，但結果均因不耐流行，用時馳名詞為摩登

之暴風，均被倒閉；只有棉布工加今尚屬紡織業者兼營，此概因棉布少帶摩登風味之故也。

同業同盟之發生及發達

德國染織業同盟因與普通工業之經濟立場不同，發生較早；其動機起於十九世紀之末葉，因不景氣係關，以賃加工業者為中心而組成。其目的在抵抗，因貸金及約支付期限過長所生之損失及定賃者利用加工業者之競爭，從中奪利之奸計；保護同業利益，抵制販賣商過酷之要求；加工業者漸次團結成一，進而規定加工賃，製品交代及工資支付等條件。

染色業同盟對該業之費用安定化及統一化貢獻甚大，即凡屬一地方之同盟業者之加工賃，均依規定劃一，使燃料，藥品，染料等之供給者亦漸統一。各染色業者含有租稅及社會負擔亦生產費之略相等，使生產品價格之同盟統制極便於施行。染色業因固有之特殊關係，大小工廠競爭很小，故不拘工場大小，支出率常有一定。

德最初之染色業同盟起於來因蘭及華隆，1822年創立西部德捺染浸染同盟於民亨，1904—1907成立八所，1907—1910四所，10—13六所，大戰中五所，戰後至今日成立有九所。

染色業同盟之現狀

同盟大小不定，盟員有 3—80 名者。此等同盟之大多數為賃加工業者所組成；獨立加工業之同盟不外下列四所：

漂布製造登記同盟

經糸捺染同盟

布帛捺染組合

織布，革布，人造皮革製造登記組合

附屬加工業大多均編入紡績及機械同盟中。同盟員最易受非同盟員之競爭威脅者為糸加工，絹及亞麻等加工受外國之競爭最烈。

染色業同盟大部分不是專門，是地方的；全德 36 同盟中最少 19 處可認作地方同盟，特以糸加工業，羊毛布，及編物加工業等可代表。絹，亞麻，綿布加工業等別有專門組織。

此等賃加工同盟大部分之主要目的在統制製品

受支，支拂期限，使操業圓滑；以平均生產費為基礎，對全同盟員規定最低加工費，以防同盟員間之競爭。

德國染色加工業者登錄總同盟

於大戰期中產生出染色業者之中央統制機關。與其他工業同樣，染色業亦分為戰時原料部及被服供給局兩部，變成一經濟機關，統制戰時所有加工工業同盟。雖戰後立即解消，於1919年七月一日，改稱作德染色加工業者登錄總同盟，再度誕生於柏林。除少數地方同盟外，包括有36染色業同盟，741加盟者。但其半數以上者均居來因蘭及華隆，總同盟之第一任務為經濟工作，對國家法規，管理代表加盟員之利害，特別努力於加工貿易之免稅。除此等經濟政策問題之外，為使盟加者之操業圓滑，要求國家管理，直接解決注文例之苦衷。

加工質問題

德染色業同盟之發展對於各盟加員之收益增加供獻不少。染色業與其他普通工業不同，價格不易應景氣變動而更變；成正反對時亦有，概因勞銀，煤炭，染料，藥品等之價格與織物價格特有別種性質。應製品之消售，操業雖有增減，但染色工場之費用大部分已固定。於如此狀態下則營業非損不可，故加工質非以好景氣與不景氣時代之間為標準不可。加工質之加增一般設有4個月

之準備期間，於此期間內仍以舊價交易。

關於勞働時間因染色業之特殊關係，一週四十四小時制頗難實現，如漂白，染色等工程工作一旦開始，直至該物品完成，不容中斷；職工之交替事實上不可能。德職工之勞銀，每週職工(1929年)27~60馬克，職工見習22~30馬克。若勉強行四十四小時制則勞銀須減少20%。

最後揭關於染色之研究所於下，以資參考。

1. Kaiser Wilhelm Institut für Faserstoff themie (Berlin)
2. Staatl. Materialprüfung sam. (Berlin)
3. Forschungs-Institut f. Kunstseide, Vereinigt. Glanzstoff-Fabriken (Berlin)
4. Deutsches Forschungs-Institut f. Textilindustrie. (Dresden)
5. Deutsches Forschungs-Institut f. Teditilstoffe. (Karlsruhe)
6. Textil-Forschungsanstalt. (Krefeld)
7. Deutsches Forschungsinstitut f. Textilindustrie. (München-Gladbach)
8. 同上 (Reutlingen)
9. Forschungs-Institut Soran d. Verbands Deutscher Leinen industrieller e. V.

建築上之新金屬板構造

1. 緒言
2. 乾構造與新金屬板構造
3. 新金屬板構造之得失
4. 新金屬材料之特性與用途
5. 新金屬板構造之熱絕緣
6. 新金屬板構造實例

1. 緒言

十九世紀末葉，鋼條三和土與夫鋼骨構造相繼發明於歐美，建築構造上乃為劃期之革命；五十年來，經諸先進學者熱心研究，遂急遽發達。今日各都市較大建築，輒合兩者並用，即所謂鋼骨鋼條三和土構造者是。其法較昔日積砌式構造固聯多，唯以三和土自身具有本質之缺陷；今日小而自住

宅大而至摩天樓，于重量之輕減，工期之短縮，工費之儉約等見地上，勢須圖改良之點尚多。其方法不外二途，即⁽¹⁾就三和土建築而求改良，⁽²⁾全然變更出發點圖根本之改革。最近乾構造(Dry construction)之新構造法，即不外為後者之一解決案。

適以飛行機，飛行艇之要求，一方製造工業之猛

進，輕合金與不銹金屬竟能多量生產，乾構造乃利用此等量輕，無銹，耐水等特長之金屬於建築物之壁體，更開改革上之新途徑。今日利用此類金屬板之新金屬板構造，已逐為諸建築家所試作，已著*生效；尤以美國之建築界，為摩天樓建築之必要性所驅，復以其生產力，財力之富，更宜乎其富于實行力，進取，好奇之國民性，已為大規模之適用。吾人深信今後再經慎密之推敲，改良，復加以大量生產之合理化，金屬板構造必為解決明日建築之一鍵無疑。「現代的建築為三和土，鐵與玻璃之構成」一語尚新，于最近將來孰能謂不能更開「現代的建築為金屬與玻璃之構成」一語耶！

以下以美國為中心，于現行之金屬板構造舉實例為概括之介紹，並于諸輕合金與不銹金屬為較詳之述說，以示今後建築構造應由工業上尋出路之要，籍資參考。

2. 乾構造與新金屬板構造

以耐火，耐久，耐震諸點，今日事實尚無能出三和土建築之右者；即將來亦具發展之價值。唯根本有下列等缺點 (註1) a. 自重過大。b. 須長期間之施工 (Execution) c. 多現場工程 (Field work) d. 須多額之工費 e. 具溫濕度等衛生上之缺陷。

圖以上諸缺點之根本解決，已獲不少成效者，厥屬乾構造 (註2)。其法即廢從來多現場工程若三和土等之 masonry wall, a. 構造採 Skeleton constructon, 而用假壁式。(Curtain wall system 骨組間充填被覆材料之構造法的一般稱) b. 內外被覆材料概取工場製品，最低外裝須不燃質材料。c. 施工時不用水 (乾構造名即源于此)，只為組裝 (Montage) 工作。

故乾構造之要素有二：a. 負載，耐風力，震力之骨組，b. 耐風雨，防寒暑，遮音，濕之被覆。後者只為絕緣之用。就現行于歐美者言，骨組有木骨，鐵骨；被覆材料有石綿與金屬兩系統。歐戰後，經濟切迫，于木骨之間點以石綿板類之構造法，主倡于德，多利用于住宅等小規模之建築物。鐵骨與金屬系被覆材料者，主發達於美國，多利用于高層建築。

後者之金屬板構造，雖確可暗示將來建築應取

之一進路，唯自工場，倉庫而適用於住宅，公寓，事務所建築者，尚為最近之問題，一方固具多大之長處，一方仍不免有二三難點。

3. 新金屬板構造之得失

(A) 優點：(最近美國芝加哥曾落成一世界最初之全金屬製共同住宅。茲抄錄其設計者 Bowman 氏兄弟論文如下 (註3))

a. 輕減重量 壁體採用透輕于三和土之金屬板，其絕緣材料亦用輕而柔者；地板層 (Floor) 廢在來厚而硬之三和土，而代以中空之 Keystone type 或 Battle deck 鋼板。死荷 (Dead load) 乃大減。試比較如下：

1. 壁面 - 平方呎重量

$$\frac{\text{在來構造壁(A)} = 150 \frac{w}{\square'}}{\text{金屬板構造壁(B)} = 51 \frac{w}{\square'}} = 10 \text{倍}$$

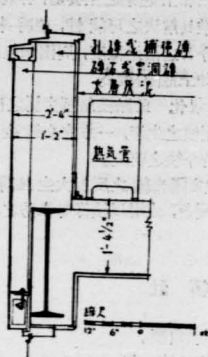
2. 地板層面 - 平方呎重量

$$\frac{\text{鋼條三和土地板層(A)} = 64 \frac{w}{\square'}}{\text{鋼鐵板地板層(B)} = 42 \frac{w}{\square'}} = 1.5 \text{倍}$$

b. 短縮工期 金屬板構造各部之材料，因全部為工場製品，故于建築現場只須組裝即可。施工既簡，工期當可短縮。以在來之構造法須一年之建築，用金屬板構造則八，九月即可。號稱世界最高之美國 Empire state building, (全高 381m 塔高 48m 可繫留飛行艇，共 85 層) 僅以一年一月即完成。其主因蓋以窓下小壁 (Spandrel) 未用 masonry, 而用金屬板構造故也。

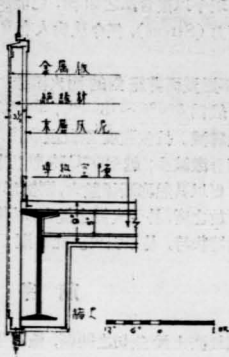
c. 增大建築有效容積 因用金屬板，壁厚轉薄面積既增，地板層亦薄，故結局室之使用有效容積增大。尤以事務所建築時，于租金有莫大影響。如第 1 圖以在來之 masonry 壁時，壁厚為 14"，用金屬板構造時僅 3 1/2" 厚。依據美國芝加哥 Lake front apartment building 做金屬板構造與在來式構造之比較，可如下表：

無効出租面積	在來式構造	金屬板構造
外壁	179 □'	44 □'
其他	276 □'	276 □'
有效出租面積	965 □'	1100 □'
計	1420 □'	1420 □'



第1圖

a. Masonry 之壁與地板層



第1圖

b. 金屬板構造之壁與地板層

(註1) > 參閱本誌 Vol. I NO 2 “三和土跡誌論”

(註2) “The First All-Metal Apartment House”

by Bowman Brothers Architect, Architectural Record July 1930.

即有效面積可增14%。

地板層厚于25呎之徑間 (Span), Flat tile arch 式三和土構造時, 爲16½”, 而于金屬板構造, 9”即可了事。故于20層之高內, 以同一之天花板高, 可建21層。

d. 低減工費 輕減重量, 短縮工期, 增加工場課程, 成爲節省工費之因; 又因增大建築面積, 間接可節省有效面積之工費。即減壁厚1呎, 床面積因而增加; 可建面積愈小之建築, 其效果益大, 結局房主可得多額之利益。以有效面積而出租之建築物, 如事務所, 公寓等其利益愈彰。

以上爲其概要更可附言如下:

e. 易于規格統一 以經濟立場上, 必求有規格之統一的今日, 在來三和土建築不適于此, 金屬板構造則宜且易。

f. 易于折毀改修 今日日進月步, 吾人無時不在新要求追迫之下, 故於建築之通融性, 亦需加考

慮。今日一棟屋內, 所含內容之變化已屬常事。三和土建築既不易于改廢, 其被折毀材料亦無何等利用方法, 反苦于其運搬與放棄, 然金屬板構造則不然; 折毀, 改裝既易, 構造得當, 即折毀材料亦可充分利用。

g. 防雨, 防濕性大, 龜裂破損之憂亦少 吸水量可稱全無, 且爲防濕的。接合部之構造留意後, 于防雨防濕兩點勝于一切材料。多雨地最適。龜裂, 破損之憂較少, 于外觀, 防雨上亦利。

h. 少現場工程, 施工容易。
(B)缺點:
a. 輻射熱及熱傳導係數均大 此爲金屬板最利之共通缺點。因而夏既熱, 冬季更不利於保溫。唯經研究, 今日以諸種絕緣材料或採中空通氣壁辦法, 已能十分除此缺陷。

b. 熱傳導係數大 亦爲共通之缺點。影響壁材料之接合部, 往*爲雨漏之因; 又於火災時易于

變形。此點現今以接合法之如何，已能調節由于熱膨脹之應力(Stress)，然今後尙大有研究之餘地。

c. 雖屬不燃質而非絕對的耐火構造 金屬板之熔融點一般為 $500^{\circ}\text{C}\sim 1500^{\circ}\text{C}$ ， 300°C 內外時韌性與延性驟減。抗張強度至此溫度後，亦隨溫度之上昇而急激減少；越 500°C 時，軟化若鉛狀，變形頗大。更以其熱膨脹係數大，則變形大，而接合部不無開放之虞，易于火災之侵入；以其熱傳導大內部有燃燒物時，易于引火。此等概為金屬板

構造遜于三和土建築之主要處，亦將來正待研究之問題。唯具解決之可能性，想將來必可獲改良也。以今日之構造程度，周圍如無燃質材料建築時亦少如上危險諸點。

d. 易於氧化 此點經無銹金屬之出現，已為解決，唯圖廉價之生產，一方完全鍍金法與防銹塗料；均尙待今後之研究。

e. 一般太陽光線之反射大生眩輝 現依種之加工或變色，或附以棧樣等法防之。(未完)

萌芽時代之牛頓社

今日國家經濟上最急切之問題，輒為生活物質之充實。物質基礎不安定，國家無向上發達之可能。吾國今日，大則立國之基本工業品，小則國民之日常必需品，莫不仰外國之輸入，市廛商場皆為外貨之暢銷地。漏卮鉅大，無疑為民生凋疲之主因。年來振興工業，提倡國貨之呼聲，高唱入雲，然提倡國貨之先決問題，為國貨工業之振興，而振興國貨工業之要素，當局與識者之決心一也，國民工業智識之普及二也，調查研究三也，吸收諸先進國之精華四也，吾國之工業振興運動今尙為萌芽時期，政府之計劃方案，除幾種已着手或方着手之設施外，多尙屬紙上談兵。國民全般對工業問題，多屬馬耳東風，以普及工業智識為目的之雜誌書籍，尙屬鳳毛麟角。研究及普及機關，多為有名無實。派送吸收外國精華之留學生，亦尙無一定統制，所學科目多以個人之興趣為轉移，稀以國家之需要為目標，且政府與學生，甚少聯絡，結果收效極微。竊思五十年前之日本，派遣外國留學生與中國同樣，為何彼能吸收人之精華以興國，我則輸入人之弱點以衰亡！豈日人之天賦，有以勝我哉！否，努力與決心之程度不同而已矣。日本之興國，乃經極大之痛苦，四十餘年，舉國一致，競業，勤，懇，犧牲個人財力精力，含辛茹苦之經營，誠可為他山之石，反觀我國當局之唯逸樂是求，民衆之醉生夢死，以之真完成興國使命，令

人思之，不戰自慄。

同人等皆負笈他邦，專研工科之一羣學徒，有已畢業而研究實習者，有尙於工科大學在學中者，每見面談及國內工業現狀，無不悲憤填胸，聲淚俱下，但彼此恆以不消極，不頹喪以相勉，更以不責政府社會，而責自己，不希望他人，而希望自已，不獨善其身而為民族國家求出路以自負。無形中十數同憂同志者，終日形影相依，時而討論問題，提膝達旦。自然漸覺得有聯絡同志，協力服務社會之必要，乃於民國二十一年六月，組織一理工問題談話會，每月約會二次，討論理工問題，或協商工作。但此會合，尙無一定規則，唯相互勵砥以事觀摩而已矣。當時衆感國內中學生關於理工方面參考書之缺乏，由王德立君(註：詳見本誌第四卷第四期)提議，利用暑假，編輯一部專供中等學生參考用之數理化便覽，經衆贊同，此年暑假，同人遂分頭努力。

天下事身歷其境者，始知成事之艱，至暑假完後，王君以超人之力，竟將份內熟學篇編完，其他多尙未脫稿，但此為同人等第一次之新規大事業，皆相期必成。

同年十月，同人等深覺為遂行使命上際此中國工業之萌芽時期，廣集世界有益之研究，尤其是關於日本各研究機關所發表之調查報告，市面上難以入手之部，摘譯成章，公諸國人，更為促成國內工

業振興上之捷徑，同時於吾國科學智識之宣傳普及上，亦不無小補，故議定出版一種雜誌。

雜誌定名為「牛頓」取義有二，牛頓氏乃自然科學之泰斗，牛頓三定律乃工學之基礎，二如牛一，頓步前進，乃同人等持重之態度。

同時將談話會，改為牛頓會議，每月開討論會一次，名目雖有，乃極其自由奔放，活氣洋溢之集合，每次集會，皆和氣融融，充滿屋宇，但遇討論問題時，誠為真摯熱烈，造舌噴吐之論戰，叩卓而立者屢々皆是，然同人之親密亦與集會之次數，同時增加，漸々由名實上之同志，進而若手足矣。

同年十一月一日雜誌第一期呱呱墮地，同人喜不自禁，即將雜誌全部，分送國內高級中學以上之學校，有理科或工科者不一月間，得多處之零援，同人等雀躍無既，更深知使命之重大，而奮勇加倍。

會費在平時尚無問題，但社員中常發生疾病等種々意外，遂至經濟發生恐慌，故自第三次雜誌起，即釐定購價。以未事前宣傳，況於工業智識尚未普及之中國，且以滙兌不便，購讀者甚少。每期之收入，乃僅少之資，與出版費殆無可補，然索閱者日增，而寄款者寥寥，不過能達如此反響，同人等認為已達目的之一部分，故為應各方面之要求，決定增印冊數，同時與國內各著名雜誌交換，藉知國

編 輯

光陰荏苒，日月如梭，本刊誕生，倏忽一載，追懷既往，展望將來，不禁萬斛熱淚，沾滿同人胸襟。當創刊之始，最初問世之時，非特社會人士，不知其為物也，即朋輩知己之間，亦莫名其妙，其中懷同情而抱夭折之慮者既有之，然懷嫉妬而低誹者亦不少，此何故也？無他，蓋前者以我一無特殊背景之可恃，二無經濟障壁之可護耳！而後者為不明同人之赤誠本意耳！幸我同人，人人能以盡責為天職，以犧牲為光榮，以團結為急務，只知熱血毅力，一切成敗利鈍，皆所不計，外界之阻力，更不足以懈我心！慘澹經營，以至今日，雖雖云有開煉爛之花，然亦足以聊慰同人之心耳！

過去一年之間，蒙王君德立，百難不撓，專心編輯，及同人熱意寄稿，互佐進行，其努力奮鬥之蹟，莫不灑々誌上活躍。最近又溼蒙社會諸賢，先輩碩士，鼓舞獎勵之下，以及諸君子外來貴重玉稿，光彩卷映，更蒙國內諸大著名雜誌，辱與交換，廣

內斯界進步之狀況。民國二十三年五日始將詳細情形，陳諸吾國駐日留學生監督黃霖生先生，請求援助，幸蒙黃監督慨然答應實力補助，並其他種々精神上之鼓勵。同時刊登廣告以期確立經濟基礎。

雜誌印刷地點，乃本社之一大問題，若寄回國印，有校正，時間，技術等種々之不便，在此印刷，又為一部分之經濟外溢，討論再三，結果決定暫時在此出版，容社員多數歸國後，再移回國內。此地印刷，因排版者不悉中文，每次校對皆在六七次以上，雖僅數頁之刊物，同人之苦心，可謂極矣。

自本年起雜誌改名「工業」，以明名符其實，最近復得多數名士之援助，與夫同人等之奮勉，社之基礎，日趨鞏固。本年蒙鄒中山大學校長，黃駐日留學生監督，尤為本社名譽顧問，以明示對同人等之信用，使本社立定確于不動之基，而同人亦更得專心致力。

世界上草一草一本之微，皆有其存在之價值，僅此數頁之雜誌，總之使社會上知又有一種以研究工業為主眼之刊物，亦有充分存在之價值，況時代決不致使此雜誌永遠匿々數頁而已矣。「工業」，此乃地球上牛頓之首途。牛頓之萌芽，願國人賜以援助與愛護。

感 言

事宣傳，而本刊始得今日之順風揚帆，疾走如船，實有拜諸君子之賜矣！

際茲國難嚴重之時，國難緊張之秋，我國當前問題，不在唱高調，說空話，亦不在罵人責人，須由自己先盡其應盡之責任，以為他人唱，而後國是乃有可為，萬事可望其成。國人習性，多不腳踏實地，清談誤國，史跡昭々，矧在今日世界，一切問題，皆當利用科學，以求成效，是縱能切實做事，而方法若違反科學，亦不能有實績之可期，是以今日應切實做事，同時又應使用科學方法，否則優勝劣敗之例，無可倖逃也。同人等因均保理工之士，故應盡理工方面之責，嗣後本刊編輯方針，除窮屈專門理論外，即于我等常識通念，趣味科學漫話，益當蒐錄滿載，藉以促成我國人之觀念科學化，貫徹我國工業立國之政策，同時尚望諸君子賢明，不棄素志翼贊，支持本誌，則同人相舉感謝無量，爰記之以作編輯感言。

介紹與本社交換之雜誌

雜誌名	年出冊數	書價連郵費		發行所
		(國內)	(國外)	
人 文	10冊	3,00元	4,80元	上海辣斐德路小桃園弄42號同社
科 學	21冊	3,00冊	5,00冊	上海亞爾培路533號同社
學 藝	10冊	2,50冊	4,50冊	上海法租界麥麥虞限路45號中華學藝社
中國營造學社彙報	4冊			北平中山公園內同社
工業中心	12冊	2,20冊	3,60冊	南京, 下浮橋同社
理科季刊	4冊	2,00冊	2,60冊	武昌國立武漢大學
科學世界	12冊	1,50冊	1,50冊	南京山西路國立編輯館內中華自然科學社
科學的中國	24冊	2,20冊	4,50冊	南京城北裏巷4號中國科學化運動協會
通俗自然科	12冊	1,20冊	2,40冊	廣州知用中學同社
國貨研究月刊	12冊	2,00冊	4,00冊	天津法租界2號路14號
勞工月刊	12冊	2,00冊	4,00冊	南京秣陵路202號同社
新 電 界	24冊	2,00冊	2,00冊	上海河南路天津路口恒利大樓101號
工大同學會月刊	12冊	0,65冊	0,65冊	上海法租界麥麥虞限路45號同會
空 軍	週刊			杭州笕橋中央航空學校
航空學校月刊	每冊小洋四角郵費在外			廣州燕塘空軍司令部航空學校
地學季刊	4冊	2,00元	2,80元	上海四馬路中市大東書局
南 方	12冊	2,00冊	4,00冊	廣西, 中國國民黨廣西省執行委員會
平明雜誌	24冊	4,28冊	7,40冊	北平西長安街大柵欄12號同社
獨立評論	50冊	1,60冊	3,20冊	北平後門慈慧殿北月牙胡同2號
華僑週報	48冊	2,00冊		南京漢中路28號, 僑務委員會
南洋情報	20冊	1,20冊	2,00冊	上海, 國立暨南大學南洋美洲文化事業部
宇 宙	12冊	0,60冊		南京鼓樓中國天文學會
民大校刊				廣東, 廣州國民大學
江蘇學生	12冊	1,50冊		江蘇省教育廳編審室
興華月刊	10冊	1,00冊		保定志存中學
康藏前鋒				南京和平門外曉莊同社
中國地質學會誌	4冊			北平西四兵馬司九號

第 3 卷 第 1 號 正 誤 表

頁	側	行	誤	正	頁	側	行	誤	正
2	左	6	屬	屬	11	右	22	或層成	或成層
〃	〃	19	諧	諧	〃	〃	35	radiu	radius
〃	右	33	興	興	12	左	10	maximnm	maximum
〃	〃	39	屬	屬	〃	〃	27	〃	〃
4	左	22	化工業	化學工業	〃	右	5	2ud	2nd
5	〃	21	汽用車	汽車用	〃	〃	7	cylincler	cylinder
6	右	9	徑	經	〃	〃	16	1½部倍	1½倍
9	左	10	至	自	〃	〃	〃	行程的分	行程的部分
〃	右	4	Jacob's	Jacobi's	18	左	35	獨國	德國
〃	〃	6	Gacobi's	Jacobi's	19	右	10	themie	chemie
〃	〃	24	Comdu'us	Comodulus	20	右	66	地板屬	地板層
〃	〃	30	Casl	Case	21	左	8	床	地板層
10	〃	24	Presune	Pressure	〃	右	13	最利	最不利
11	左	10	fuction	function	22	中	11	萌	萌

國立武漢大學 理科季刊第三卷第二期目錄

射影幾何學的最近趨勢.....	彭先蔭
初等幾何學極大極小問題.....	管公度
細胞及體素之通透問題.....	王星拱
植物生理學史略.....	張 珙
廣東北江鳥類之研究.....	任國榮
法國巴黎自然歷史博物館鳥類研究室中國鳥類標本之地理分佈研究.....	任國榮
數學家姓名錄.....	曾昭安

定價：每冊銀五角 總發行所：武昌國立武漢大學出版部
代售處：各埠商務印書館

本 刊 投 稿 簡 章

1. 本刊為公開討論理工學術及提倡本國工業起見歡迎外界投稿
2. 來稿須以下列各項為標準
(a)工業技術之發明 (b)理工試驗報告 (c)工業原料之研究 (d)製造方法之改善 (e)工業調查記錄
(f)工廠經營及管理法 (g)工業新聞及科學消息其他關於工業論文之譯述
3. 來稿文言白話俱可但須加新式標點
來稿如係譯品須附原文以資對照否則亦須註明原文名稱著者姓名出版書局及年月地址
4. 來稿須精寫清楚如有附圖請將照片寄下以便製版如係繪圖亦須用黑色墨汁繪寫
5. 編者有刪改來稿之權如有不願者請先聲明
6. 來稿無論登載與否概不退回如預先聲明而附足郵票者不在其例
7. 來稿須詳細註明姓名及地址以便通訊
8. 來稿如曾在其他雜誌刊載恕不重登
9. 來稿俟揭載後酌酬本刊二本至十本
10. 來稿請寄日本東京市目黑區大岡山七一番地 「中國牛頓社」

民國22年12月25日	付 印	
民國23年1月1日	發 行	定價 (每冊售洋一角郵費三分) 可用郵票 全年一元二角郵費在內
編 輯 者	湯 大 家	繪 京 東 京 市 目 黑 區 大 岡 山 七 一 (山 田 方)
發 行 者	姜 華 洲	京 東 京 市 目 黑 區 大 岡 山 七 一 (山 田 方)
發 行 所	牛 頓 社	京 東 京 市 目 黑 區 大 岡 山 七 一 (山 田 方)