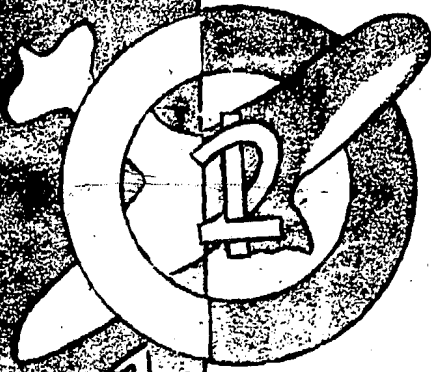


26 MAR 1984

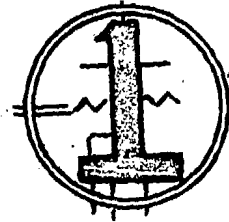
五 考



學國
院立
二北
一平
五六
學學
會工



1983年



二 一 工 學 會 啟 事

敬啟者 敝會 成立之初，即以發展西北工業爲職責；本年年會曾決議：先對於晉察綏三省工業現狀，作詳密有系統之調查。現正編印表格，不久當可分別着手，惟茲事體重大，敝會 同人等智少力弱，恐未能勝任，尙望各省市當局，各機關，各工廠，各界人士，予以便利援助與指導！俾同謀合作；以底於成。則不特敝會 幸甚！全國工業界亦幸甚矣。

再者 敝會 成立以來，辱承本院師友之愛護，社會人士之同情。同人等聆教之餘，惶恐萬狀。自感才力菲薄，內心有愧，惟此後當竭誠努力，以敷諸先進之企望也。

本 刊 啟 事

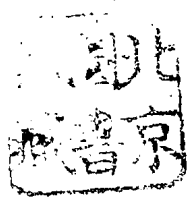
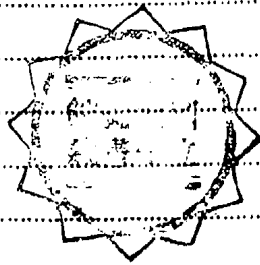
本刊發行伊始，諸多草創，謬誤之處，在所不免。如蒙不吝賜教，則幸甚矣。

本刊以經費無着，暫定爲不定期刊。本期幸得本院當局允許由工學季刊內，特闢專欄，並印贈五百份，特此致謝。

R
440.05
210

目 次

序 文	張貽惠
二一工學會全體會員攝影	
二一工學會成立紀念攝影	
二一工學會的誕生.....	1 錫
城工業之重要與我國天然城.....	4 劉崇祐
目前在西北急應創辦的幾種工業.....	19 王月如
中俄日三國工業之現況.....	28 劉宇清
學工程的應有之覺悟.....	47 趙常修
機械零件之變形作用.....	52 Kimball著 丁幹卿譯
無線電概況.....	71 劉士烈
製革用水之分析.....	84 李開天
胡麻的研究.....	89 奪彪
雪花膏之新製法.....	95 申錫
井陘正豐煤礦參觀日記.....	97 韓丙告
大同製革事業之我見.....	115 曹子和
飛行家孫桐崗講演詞.....	122 劉申錫記
二一工學會簡章.....	126



635175

院長張貽惠先生序文

北平大學工學院同學爲相互砥礪學問，集各系各級同志，組織二一工學會者，一年於茲。近出其研究所得，刊成一冊，將以問世，徵序於余。余維救國之途多端，而治本之策，舍振興實業，以培養國力無由，此固朝野人士，所翕然公認者也。政府有見於此，於是裁抑文法科學生之入學人數，使與農工醫理平衡，以爲培養實用人材之至計，宜若此一二年中，公私創立之工廠蔚然興起，凡於農工諸科有一技之長者，均爭被延致，應接不遑矣，而事實殊有大相逕庭者。然則吾國實業之不振，毋亦政治之不良，國民經濟力之衰落，爲其主因，而專門人材之缺乏，尙爲其副因也。吾輩習工學者，於責無旁貸之中，作盡其在我之謀，惟有取吾人研習之所得，日向社會人士宣傳之，強聒之，務使全國人民，均富有工業上基礎之常識，然後一切工業之創設不難。二一工學會本冊之刊行，意其亦在斯乎！余嘉各會員之努力，故樂而爲之序。

五月念紀立成會學工一二



二一工學會成立紀念攝影

二一工學會的誕生

—錫—

談起二一工學會，真是渺小的很，牠是剛剛一歲零六個月的小生物，牠在社會上沒有露過臉，牠沒有做過轟轟烈烈的驚人事蹟；牠在無論什麼環境下，老是沉默着，牠好像是精神不足的病人，又好像是冬眠狀態的昆蟲。因其如斯，所以牠的誕生，沒有引起一般的注意，沒有人替牠來做生日，更沒有達官貴人垂青過，因為牠不活潑，不嫵娜，不賣弄風騷取媚於人；牠常保持着痴癡態度，不愛吹，不喜鬧，不高談闊論來露頭角。

在一九三二年的初夏，學校教授們正鬧着索薪運動，終於不幸的罷教了！我們因為沒課上，時間就空閒了，飽食終日，無所用心，談談天，說說笑，真個十足的有閒階級了。大概是因為閒着膩了罷？所以談天的材料，也由東拉西扯，轉到功課的討論，從這一點，就暗結了二一工學會的珠胎。罷教一天一天地繼續下去，復課天天沒有消息，於是幾個人由功課的討論，討論到我國的工業問題：我們分析工業失敗的癥結，我們嘆息國家政治的紊亂。最後決定我們不能因噎廢食，我們不因國家前途暗淡，就失望而灰心；雖然在軍閥混戰，遍地疥癩的局面下，我國工業是沒有什麼希望；在帝國主義者鐵蹄壓迫下的中國，民族資本主義是沒有發展的可能，但我們相信，這種情形是暫時的，將來的中國是需要建設的，所以我們打算在國家工業上，努一

番力。於是二一工學會，就在一九三二年五月五日誕生了。

春風溫柔得使人陶醉，牡丹妖艷得令人暈倒，在這樣一個和煦清明的初夏，午後一點鐘的光景，北平中山公園來今雨軒的茶座上，添了十個游人，他們不是來欣賞這牡丹的艷麗，不是來接受這春風的溫柔，而是要在這心曠神怡的景色裏，討論關於工業上，國家前途上，一件極重大的事。在這裏你可看見他們討論情緒的熱烈，組織方法的慎重。終於在以聯絡感情，砥礪學行，發展工業為宗旨的動機下，產生了一個負有重大意義和使命的二一工學會。為謀國家工業，很迅速的發展，第一件應當注意到調查，從此可以知道各地工業的現狀，和目前急切的需要。所以二一工學會成立後，第一件決定要調查西北的工業現狀，和與工業有關係的重要特產；編印各種調查表，來趁著假餘暇，作大規模的確實調查。第二件決定要發行刊物，為引起社會人士對工業的注意和認識，為了這件事，在各處奔走捐募這刊物的基金。第三件決定要籌集資本，創辦小規模的工廠，來試驗，來學習，希望從這一點得到些經驗和閱歷；也曾為這件事，苦口婆心地游說過大人先生們。

關於第一件極重要的調查工作，我們覺得非常失望，慚愧！因了各人各處的環境關係，使我們的計劃，沒有得到完全的成功，只得到些零碎的，沒有系統的材料。這固然因為每個會員沒有切實的盡了自己的責任，但同時也是因了國家政治的紊亂，致使工作處處感到棘手，無法進行。第二件的發行刊物，同樣受了時局的影響，所以遲延難產了。本來在一九三二的年底，已經得了華北日報的應允，借給篇幅，作為我們的園地，誰想榆關失守，平津動搖，接連着就是熱河陷落，和日本飛機的光顧，我們當然受了嚴重的打擊。幸而北平還總算存在，所以我們又舊事重提。學校季刊上，允許為我們開專欄，這是非

常榮幸的。第三件創辦小規模工廠的計劃，也算是有了相當的成績，本年暑假，費了九牛二虎之力，籌到七百圓錢，會員武春彪曹譜二君，很勇敢的，在山西大同開辦製革研究社；他們在炎熱的暑天，埋着頭在皮臭冲天的環境中，幹了三個多月，終於在大同的社會上，得到不少的榮譽與好評。現在雖然因為學校開課而停工，但我們無時不在計劃這小小基礎的擴大和穩固。

在二一工學會這短短的生命過程中，我們是盡力維護牠的生命，開展牠的事業；我們不敢自滿，我們覺得牠的本身，還太空虛。將來的計劃，我們不願奢談，我們不願把臆想的一切，來對人誇口，吹牛。我們很誠懇的希望全國的同道人，予以批評和援助！

碱工業之重要與我國天然碱

劉崇祐

引言

碱類之中，蘇達 (Soda) 於人類生活，猶加里 (kali) 之於植物繁殖，有密切不可分離之關係。土壤缺乏加里，則植物萎萎，絕無堅挺直勁之樹木蔚然成林者，人生設屏除蘇達，則生活必枯寂簡陋，毫無潤色，故人類生活程度愈高，則所銷耗蘇達之量亦愈多。在昔蘇達所染之旗幟，其和平之色彩最濃，是又蘇達與人生之一特點。近世戰爭漸由注重機械力，轉重化學力，前次歐戰最足以顯示此中消息，蘇達一物，乃不得不改其傳統的和平使命，而逞威力於疆場矣。其最著名者，厥為製造猛烈炸藥之苦味酸 (picric acid)，苦味酸向用石炭酸製造，以石炭酸不敷用，故改用輪質油 (benzene)，硫酸，苛性鈉三物，製成合成石炭酸。製合成石炭酸一噸，約需苛性鈉一噸半 (即合純碱 soda ash 二噸二分) 由此合成原料，再行硫化硝化，可得苦味酸一噸三分。此外強烈火藥，其原料必須先用碱精製，然後始可從事製造。當歐戰激烈時期，法國每日需純碱四百五十噸，合苛性鈉凡三百噸。若綜合各國用量計之，每日所需純碱，實不下數千噸。大戰之前，歐美強國化學工業本甚發達，其生活程度亦較他國為高，國中用碱之量，以人口計之，每人每年需用六公斤至九公斤。產出之碱，非僅供本國應用，且以餘量輸出國外，為重要商品之一。此在和平時代，其碱業根

甚已甚鞏固。迨歐戰突起，各交戰國乃一面禁止無限制之輸出，以平時本國剩餘之碱，改製軍火，不足，則更擴張產量以增益之。（此中息試觀消下表即明）

大戰中歐美列強蘇達需給關係表

1916—1917

國名	純碱	苛性蘇達	輸入	輸出	國內銷費	平均每人一年銷費量(公斤)
英	650	70	8	186	542	11.2
美	1250	100	—	103	1247	12.5
德	600	80	—	—	680	10.0
法	400	20	14	28	406	10.0

由上表可知戰期需要，比平時增加百分之五十之多。至供給方面，則電解法直接所造之苛性鈉，雖亦倍增，然與純碱之增量相較，僅及其十分之一。則純碱與戰時之影響如何，換言之，與國防之關係如何？無難推測矣。

純碱與化學工業

純碱 (soda ash) 一物，為化學工業之必須原料，舍此即無化學工業之可言，故說者至推為化學工業之母。茲將其重要用途，略述如下：

1. 製造肥皂 製皂之主要原料，厥為燒碱 (Caustic soda)。惟燒碱成本甚高，價值昂貴，不若外購純碱，自行製成燒碱，反為合算。且純碱亦可直接製皂，製法甚簡，成本又輕，復可以從此取副產品之甘油。

2. 製造玻璃 純碱，砂子，石灰，同為製造玻璃之主要原料。普通製玻璃百斤，約需純碱二十二斤之數。

3. 製造紙張 純鹼為製造蘇打紙漿主要藥品，大約蒸發木材一百二十八立方英尺 (One Cord)，約需純鹼八百乃至一千三百磅。

4. 提煉礦物 查礦物之用純鹼以提煉者，種類頗多，如提煉純錒即其一例。其用鹼之量，視各礦之本質而異。湖南新化錒礦山為吾國產錒最旺之區，其提煉純錒，每百磅約用純鹼五磅。據民國十六年之調查，湖南錒之產量約在二萬噸之數，則純鹼之需量，當為一千噸。

5. 精製鑄鐵 近來新式之翻砂術，均引用小塊純鹼為融劑，其作用在能使生鐵所含之硫磺減少。

6. 漂白染色 純鹼之用途更廣，需量尤巨，普通每英布一千磅，須用純鹼約五十磅；每染棉織品一千磅，約用純鹼十磅；他如用於漂白者，大約千磅棉織品，須用純鹼三十磅。用製絲光者，每千磅亦約用二十磅。至於繭絲，羊毛，駱駝絨及苧麻等物，均須先用純鹼洗淨，然後方可編織成物，染成各種顏色。

現在純鹼在世界之用途表

用途	銷費量(千英噸)	百分率
玻璃	1040	27.4%
胰皂	813	21.4%
洗滌用塊鹼	277	7.3
人造絲	228	6.0
潔鹼	201	5.3
石油	184	4.85
製紙及紙料	178	4.7
漂白及染色	171	4.5
淨水	152	4.0
染料及塗料	110	2.9

水玻璃	100	2.65
植物油	40	1.05
橡皮	32	0.85
鉻酸鈉	28	0.75
磷酸鈉	23	0.65
硫酸鈉(石灰坩堝法)	16	0.40
電池	11	0.30
普通藥品	53	1.40
其他用途	143	3.65
總計	3800	100.00

【註】此項專指用於織布，人造石，塗料等類者，其製成皂用者，列入胰皂類。

由此可知純碱之用途，皆和平時代所必需，其中以玻璃為最鉅，蓋用碱之熔融透明性故也。其次為胰皂，以苛性鈉純碱水玻璃為主要原料，今為便利起見，將苛性鈉及水玻璃均改為純碱核算，表中所示，即其數量。第三為無脂肪性洗滌材料，指碱粉碱塊及碱水而言，設將此項材料，並包括在胰皂之內，則總量比製玻璃所用者將必更多。人造絲為近年來發達顯著之新工業，1925年世界產額凡七萬噸，所用之苛性鈉，設以純碱量計之，不下二十一萬噸，實為純碱之新用途。重碳酸蘇打用於醫藥發酵或製清涼飲料量亦頗大，此外各用途，亦皆文明社會所不可缺者，然則純碱與人類生活之關係如何可知矣。

世界純碱工業

在1791年以前，世界各國製碱概用土法，如取陸生植物之灰燼，用水浸之而得碱水，用以洗濯；其後發現湖濱碱土，湖水碱晶，含碱極多，於是碱之產量漸行增大。埃及之亞歷山大(Alexandria)，每年

有數萬噸之天然碱運出製造肥皂；羅開山 (Rocky Mountain) 之奧文湖 (Owen's lake) 含量約 2,000,000,000 噸至 4,000,000,000 噸；產於英屬東非洲之滿略達 (Magadi) 者，佔面積三十平方英里，計含碱 200,000,000 噸，採取天然碱之發達，遠在 1911 年，當時有資本 312,500 磅之滿略達碱業有限公司之組織，每年可出碱五萬噸。由中世紀至近世紀，法國固儼為歐洲國際勢力之中心，碱之銷費亦以法國為最多。十八世紀前後，每年由西班牙輸入之碱，不下二三萬噸，及化學時代所謂鍊金術興，忽有長足之進步，十八世紀初葉，學者始確定當時所習用之碱，其主要成分為蘇達，可自食鹽取得。適西班牙產碱告乏，1775 年法國大學研究院，乃懸賞徵求用鹽製碱方法以資調劑，未幾果有製碱法發明，即世稱法國路布蘭法是也。其法分，為二段，即

1. 食鹽 + 硫酸 = 鹽酸 + 芒硝
2. 芒硝 + 石灰 + 礬質 = 純碱 + 硫化鈣

此法實施於工業中，雖由法國發其軀，徒以國內幾經革命之故，遲遲不見發達；對岸之英國，反運用其機敏手段，1823 年政府毅然免除工業用鹽稅，資本家乃模仿路布蘭氏法製造純碱，除供給本國之用，尚有餘量輸出海外，獲莫大之利益，至今受其賜。

及十九世紀中期，比國蘇爾維 (F. solvay) 氏，因鑒於路布蘭氏法工作繁雜，製品難期精良，特就當時僅知理論，而未能實現之製碱法，悉心研究，經長期之實驗，卒至成功，是為蘇爾維法，因其用阿摩尼亞為媒介，故又名阿摩尼亞法，自此法完成以來，有前無古人，後無來者之概，蘇達工業遂一變而為阿摩尼亞法之世界矣。其法在化學原理上極其簡單，進行之次序如下：

1. 食鹽 + 阿摩尼亞 + 碳酸氣 = 重碳酸蘇打 + 氯化鈉
2. 重碳酸蘇打 = 純碱 + 碳酸氣 + 蒸汽

3. 氯化銨+石灰=阿摩尼亞+氯化鈣

此法之特徵，在以阿摩尼亞為媒介，循環利用，理論上初無何等損失，且取鹽滷為原料，無須用固形鹽塊，成本更較低廉。因斯純碱之售價不復如昔日之昂貴，用途亦日見開闊，其貢獻於人文技藝，豈淺鮮哉！

世界純碱之產額及其價格之推移表

年 代	舊法產額 (千噸)	新法產額 (千噸)	總 量 (千噸)	價 格 (每噸以金佛郎計算)
1800	—	—	—	1,125
1850	150	—	150	700
1865	300	0.3	300.3	300
1875	500	10.0	10.0	280
1885	550	150.0	700.0	120
1890	390	630.0	1,020	120
1895	265	985.0	1,250	110
1900	200	1,300	1,500	110
1902	150	1,610	1,760	110
1905	150	1,750	1,900	108
1913	130	1,900	2,030	100
1915	50	2,880	2,850	100
1923	—	3,500	3,500	180

觀上表可知路布蘭法，在1875年為全盛時代，其年產總額達五十五萬噸，此後新法勃興，舊法產量乃日漸減小。世界用碱量雖年有增加，而舊法終不能挽回厄運，至1923年，舊法產量遂完全消滅，其時世界產量一年竟達三百五十萬噸，蓋全用新法製造者矣。

舊法之特色在能副產有價值之鹽酸，同時能用常斯及克羅斯（Chance—Clans）兩氏之法收回硫黃，故能保持其聲價至相當之時日。至於新法因其無特殊之副產品，故適於大規模之製造，且隸於蘇爾維公會各廠，製造上有彼此互通消息之便宜，則技術易於改進，加以團結之堅固，與彼此保守密秘之精神，迥非在別種同業中可與比擬者，是皆新法成功之要素也。其新法製造詳情，迄無專書發刊，亦未聞報章發表，不知者以為執務之人，對於技術毫無改進之工作，然觀其呈請專利之件，源源不絕，則其暗中之努力如何，無難窺見一斑矣。况發明之件，尚有嚴守密秘，並不呈請專利者，則新法之成功，與執務者之努力，有莫大關係可知矣。

其後電解食鹽法研究成功，於製造苛性鹼可稱別開生面。其法之原理，極為簡單，僅將溶融之食鹽，用電流分解而已。



此法在今日工業之缺點，即電解時所發生之氯氣難於處置一事，蓋氯氣既有相當價值，勢難棄而不顧，而市場上之需要，僅及苛性鹼十分之一。電解工業，因是隱受其限制，故其進步遠不若新法製造純鹼之神速也。新法鹼廠之設立，六十年來迄未間斷，其地域之分布，以北半球為限，北自北緯六十度（俄），南迄二十二度（台灣）之間，凡十有六國，公司凡三十八家，工廠計四十九所，年產純鹼約三百六十萬噸，價值約三萬萬元，若用全力製造，可得四百萬噸，過半數廠家（約佔生產額三分之二）皆屬蘇爾維公會會員，形成一國際資本家團體。亞洲鹼業，極形幼稚。

世界純鹼銷費量最多之國別表

國名	國內銷費之純鹼量	人口	每人一年之銷費量
英	300,000噸	43,000千人	7公斤

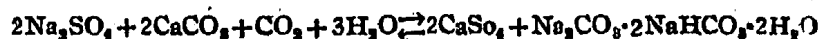
法	450,000	39,000	11
德	500,000	60,000	8
美	1,700,000	110,000	15
日	180,000	60,000	3

表中數字以純碱爲單位，其重碳酸蘇打或燒碱悉改成純碱計算，內有一部分係化學物品，後輸出國外者，其餘量則純爲本國之需用。再由此表按一國化學工業及其國民生活程度，列爲順序，則美國居首，法，德，英，日依順序次之，英國實居第四位。英國製碱之地位絕佳，國人無不盡量利用其製品，或窮究用途而加以精鍊，使成種種有用之化學物品，是則英人長於經商之本性使然，故於天惠之用途，顯然代表其國情也。

我國天然碱之重要

天然碱，經人工稍去雜質，即得純碱。因其存在情形不同，分爲數種：一曰湖碱，由富含碱質之湖或卑濕地，當寒冷水落時，結晶而成，再經熬煎，而得較純晶碱，是曰冰碱。二曰紫碱，由富含碱質之土（巴酒之湖或卑濕原野），熬煮而得，因有雜質色不甚潔，然猶勝於土碱。三曰土碱，即由農田之含碱性土熬煎提出，每與鹽硝同產，色褐黃，故又名黑碱。

天然碱之成因，其說不一，據Abig氏研究，謂係植物腐敗所生之鈉鹽，與食鹽交換分解而生成者。又據 Hilgward 氏研究，謂取硫酸鈉及碳酸鈣之溶液，通以過量之碳酸氣，則得酸性碳酸鈉碱晶 (Sodium sesquicarbonate)，然當二溶液濃度或溫度高時，則其反應爲可逆，如下式所示：



或又謂係含有碳酸之水，因溫度壓力等關係，與碱金屬，碱土金屬之

硅酸鹽，起分解作用而成，碳酸鈉鉀等鹽分解較難，故仍遺留。按上列各學說，各有所見，尙無定論。考天然鹼產於氣候乾燥雨量稀少之卑濕地或湖水中，湖濱濕地，水草茂盛，此種水草一經腐敗，當生多種微生物，於是地層中之硫酸鈉，經氣候之冷暖濕燥風化後，被微生物還原成爲硫化鈉，硫化鈉再與空氣及土壤中之水分，及二氧化碳氣起作用，遂化爲鹼(Na_2CO_3)。天然鹼中所含，並非純碳酸鈉，據 Charted 氏分析定爲 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，並少量食鹽苛性鈉等，鹹成之後，經年累月，遂漸次集結於一隅，而成一厚層，由風化而崩碎粉裂，夏季雨量多時，被水溶解輸入湖中。

我國產鹼地帶，在蒙古高原之周圍，東自黑龍江，吉林，遼寧，熱河，經察哈爾，晉北，以至陝北，綏遠，寧夏邊界。黑龍江有海拉爾之鹹湖，地在海拉爾車站西，如胡定諾爾等小湖成羣，面積不下五百方公里，量富，質亦佳，年產約八千噸。又黑龍江南小蒿子薩圖一帶之黑鹼，年產亦八千五百噸。吉林有扶餘伯都納，及大蒲蘆之湖鹼，大蒲蘆湖鹼質量尤佳。遼寧有洮昌道遼河上游，四洮路之玻璃山，臥虎屯，豐庫，于海屯，太平川等，盡低窪原野，泥土中富含鹼質，年產約八百五十噸。熱河有西烏珠穆沁之湖鹼（產額未詳）。察哈爾久以產鹼著名，即指由張家口運出之口鹼也。山西有天鎮陽高一帶之紫鹼，年產約五百噸，陝北有神木之湖鹼，盛產地在邊牆外加薩及烏審二旗，著名者有長汗淖及阿肯淖，年產一千餘噸。綏遠之鹹湖，與上區錯綜相連，在伊克昭盟鄂托克旗及杭錦旗，內以察罕巴彥淖杭蓋湖爲最著；公罷河沿岸之土，亦含多量鹼質，其餘小湖星列面積甚廣，均含鹼質，西隔黃河與寧夏磴口產鹼區相連，統計綏夏一帶，年產鹼不下一萬五千噸。餘如河南之太康，四川之彭山，湖北之棉荊鹼，冀魯之蒿鹼，吉黑之榆城鹼，各地之植物灰鹼，產額零星，尙難確計，總數約在六百噸以上。

我國天然碱之前途

我國天然碱產量最大之區域，當首推綏遠河套一帶，惜居民僅用土法製取，聊供自用。其產品多為酸性碳酸鈉碱晶 (Sodium Sesqui Carbonate)，其特性在既不風化又不潮解，為洗羊毛織物之良劑，惟因循土法，不加改良，甚堪惋惜也。內蒙古東部及北部，碱業甚為發達，其重要產地有二：一在遼寧西北部之洮昌；一在察哈爾北部之正藍旗；今將其採取情形介紹於下：

1. 大布蘇碱泡子 泡子者猶言湖也，在四平街之北 550 里，遼寧之東 120 里，湖水面積約 240 方里，東西廣 12 里，南北長 20 里；湖水甚淺，最深不逾四尺，湖底皆污泥。每年十一月時，湖水漸凍，至全部凝結，則冰上發生天然碱之結晶，平均厚約三寸左右，採者就此括取，採後數日，旋復發生，惟採取次數愈多，則天然碱之結晶層亦漸淺薄。現有天惠公司開採製造，民國五年約六十萬斤自營口長春方面輸出國外，其原料及製造品之分析結果如下：

冰上結晶

Na_2CO_3	22.260%	NaCl	0.105%	Na_2O	1.680%
Na_2SO_4	15.585%	H_2O	58.285%	不溶物	1.295%

天惠製成碱料

Na_2CO_3	39.30%	Na_2SO_4	33.78%	NaCl	6.24%
H_2O	19.81%	不溶物	0.85%		

天惠特製碱料

Na_2CO_3	48.40%	Na_2SO_4	47.60%	NaCl	3.21%
不溶物	0.53%				

大布蘇製品

Na_2CO_3	39.432%	Na_2SO_4	27.429%	NaCl	1.076%
--------------------------	---------	--------------------------	---------	---------------	--------

H₂O 31.682% 不溶物 0.37%

2. 玻璃碱甸子 甸子即蒙古呼湖之譯音，屬於達拉罕旗，在玻璃山之北，爲一大凹地，東南距鄭家屯約 60 里，南北長 60 里，東西寬 10 里，各處多湍池，其水皆含碱質，其發生情形與大布蘇略同，惟冰上結晶數少，故僅於春秋二季，就湍池之附近採集之，蓋地上及湍池之水，入冬則結冰，至翌春漸融，因蒸發所遺之碱，即結晶於池之周圍，又夏季驟雨，地中之碱，因得溶解，至秋季水分散發而碱質殘留，故得於春秋二季採集之。現有大興公司採集製造，平均每年產一百七十餘萬斤左右，其製品之成分如下：

Na₂CO₃ 37.311% Na₂SO₄ 0.438% Na₂S 0.187%

H₂O 60.990% 不溶物 1.020%

3. 正藍旗碱諾爾 在張家口北約四百餘里，其地湖泊甚多，概含碱質，冬季湖水結冰，碱質附着於冰層下，爲無色半透明斜方形結晶體，土人於每年初春鑿冰取之。產量不定，土人迷信常焚香祈禱以期豐富，取得後，用牲畜運至張家口，售於碱商，碱商購而儲藏於陰濕之地下室，防其風化及溶解。製時將此種結晶體(俗稱碱苗)加水攪拌，俾其完全溶解，靜置澄清，以去其雜質，更將澄清溶液置鐵鍋中熬之，時時攪拌，直至水汽蒸乾(蒸乾程度乃專靠工人經驗俗謂之「看火」)，得白色塊狀物，磨成細粉，和水經型，成堅硬之方塊，有重數百斤者，運銷各地。銷路在十年前以天津北平烟台安東爲最旺盛，每年約五百餘萬斤，惟近年受洋碱及永利碱之壓迫，銷路不暢，年僅售出八十餘萬斤，約少百分之八十四，昔時十三家碱店，今僅存三家(二十年夏)，於此可見其衰落之一般矣。製品分析結果如下：

白色粗鬆塊狀者

Na₂CO₃ 42.98% NaOH 0.098%

紅色灰褐塊狀者

Na_2CO_3 45.08% NaOH 1.517%

考天然碱衰落原因，由於製造不精，交通不便，成本昂貴，按洋碱百斤售價六圓，口碱價值則百斤七元五角，質劣價貴，宜乎其失敗也。欲挽救危機，當由改良製造減低成本着手。天然碱之主要成分，為碳酸鈉及苛性鈉，其食鹽硫酸鈉以及不溶於水之雜質，如砂石等，為量甚少。欲去其不溶於水之雜質，可用濾過法完全提出。而口碱之成品中，即此種砂石等類之物質亦不能提淨，可見沉澱法之不足恃矣。

其溶於水之雜質，可用結晶法使碳酸鈉結晶析出，普通將碱之熱溶液，配成1.3之比重，汲入澄清器，溶液中含百分之一以上之硫酸鈉，用以定所欲求之結晶體，即足敷用。當澄清時，液體之溫度在 34°C .以上，為極大之溶解溫度，若澄清器甚大，並掩蔽其面，較易於結晶也。引澄清器之液體入結晶器，此器鐵製，形狀各廠不同，惟每個之底具有一孔，用長木塞堵之，此孔用以放出結晶後之母液，入於下面槽中，轉輸於集合池中，再汲於溶解器中，用以幫助造成第二次的結晶體，經過結晶器之頂，在器之每邊插入金屬桿，使結晶體接近液面結出，此法能得較大的晶體。結晶器常列成雙行，中間連接成槽，設於通空氣格子形的大廠內，可結出1—1½噸的晶體，普通在冬季需一週，在夏季需二週。在排出母液後結晶體上之潮濕，務須去盡，置於木製之架上，用吸水分，至少需24小時以後，即可運銷矣。晶碱可任便裝於木桶木箱或布袋，在用木箱木桶，可盛木架上已去水分之物。若用布袋，則須從離心機(Centriqugal machine)上取比較乾燥之晶體，因任何液體之存在，可使結晶體或布袋變色。

如此所得之結晶碱(Sal soda)，含有37.08%之無水碳酸鈉，或21.71%之氯化鈉及十分子的水，此在銷路上比純碱便利，其原因如下：

純鹼呈白色粉狀，其品值不能一瞥即知，常含有不定量的無用甚或有害之雜質，至於結晶體，由其外形予購者品質上以保證，是一種合度的純潔的產品，有一致的效力，用於洗羊毛或家庭日用，絕對不含苛性鹼，當洗滌時苛性鹼常損及皮膚及羊毛織物也。其成分分析如下：

Na_2CO_3	36.60	NaHCO_3	0.25
Na_2SO_4	0.14	NaCl	0.15
H_2O	62.86		

為減低運費計，得出之結晶鹼，可烘焙以去水分，溫度在370—300°C. 約半小時，此時水分盡被驅出，研細裝箱，運銷各地，當較經濟也。

近世製造苛性鹼 (Caustic Soda)，普通有二法，其一為電解食鹽水，一為使純鹼與石灰水 (lime Water) 化合。取粗製天然鹼150克，加13倍水，作成稀薄液，投以60克生石灰，加熱至80°C.，時時攪拌，以促化學變化之進行，漸漸生不溶性碳酸鈣沉澱器底，經五六小時，時時取出溶液少許，置試管中，加強酸視其發生碳酸氣否，如不生氣泡，則證明作用完全，仍沸騰約半小時，使生成之碳酸鈣完全成難溶解之安全形態，於是冷卻，濾過，水洗，然後取濾液蒸發，使其濃度增高，可得14°Bé之苛性鹼液 500c.c. 內含苛性鹼約四十七克。是天然鹼百分，可得苛性鹼三十二分。

至於大規模製造，關於機械上及技術上之問題，容另文討論。考正藍旗之天然鹼，在本地售價，每百斤約一元，而市販之苛性鹼 (燒鹼)，每百斤價洋十圓以外，如就產地建立工廠，專製苛性鹼，其利益豈可限量，此即所謂改粗糙而為精製，一轉移間得利數倍，法簡易辦，望國人注意及之！況張家口交通便利，商業繁盛，平綏鐵路經過其間，距正藍旗礦路僅四百里之遙，道路平坦，有汽車路可通，將來前

途，正不可限量也。

結 論

我國人口衆多，工業方興未艾，需碱之量有加無已。塘沽永利碱廠，雖有一千四百餘萬圓之雄厚資本，年約十萬五千噸之巨量產額，但我國碱量供不應求，仍須仰賴英國之卜內門入口碱，據海關貿易冊所載：民國十五年純碱之進口數量，爲七十八萬二千七百十二擔，值關銀二百三十一萬三千零九十三兩；十六年爲八十七萬五千零七十五擔，值關銀二百六十八萬三千三百六十一兩。其漏卮之鉅如此，爲根本計，亟應早謀自立，以期挽救！

統計上述，我國碱之產額，約十三萬五千餘噸，其中永利碱運銷日本者爲七千四百四十七噸，碱之銷費量，合卜內門入口碱，爲九萬六千八百五十七噸，每人平均約半磅。中國工業雖不發達，其銷費量尚需二十萬噸以上，將來碱之供給，不久必成爲問題。且東亞各地，碱產甚少，除中國十三萬餘噸外，日本僅一萬二千至萬五千噸，印度支那約一千噸，亞洲總共產額，不過十五萬五千噸，碱源之窮可以見矣。至其銷費量，則不只數倍於此，蓋日本國內工業比較發達，需量猛增，歐戰前不過數萬噸，近年則達十八萬噸，且限於食鹽產額，碱業總未發達，本國的供給，僅佔十分之一，仍以下內門的入口碱爲主要供給。日本因缺乏廉價食鹽，故現擬在大連設製碱廠，並擬採製海拉爾大浦蘇玻璃山等處天然碱。此外東亞需碱的情形，印度支那約需八千噸，朝鮮七千噸，南洋羣島四千噸，俄屬遠東二千噸，台灣一千五百噸，共計東亞需碱量約爲三十九萬噸，最高生產量不到十六萬噸，不足之量，須仰給於他處。況以人稠地廣之中國，工業若稍能進步，則東亞碱荒，是很顯明的看得出來。查世界碱業，幾全操於英人之手，遠東各國所用之碱，均由英商卜內門公司（Brunner Mend & CO.

LTD) 輸入，在昔歐戰時代，來源斷絕，於是上海天津兩處，因無從取得純鹼而停止工作之工廠，頗有數家。國人經此鉅創，尤應痛定思痛，急起補救。內蒙天然鹼產量甚豐，成分亦好，改良精製，亦工業上之一助也。

1933, 10, 28 於第二舍宿〇

目前在西北急應創辦的幾種工業

王 月 如

自九一八事變以後，東北三省喪亡於前，熱河繼失於後，在日本之滿蒙政策中，所謂滿洲一部份，可以說是如願以償，而蒙古（包含察哈爾綏遠）尚在繼續進行中！我國有識之士，既感東北四省喪失之痛心，尤知日本之野心未已，所以對於垂危之西北，異常關心。而政府亦屢次派遣大員，考查西北之政治實業教育各情形，以圖充實邊防。我是西北人民之一份子，自信對於西北情形有相當明瞭，茲就個人管見所及，將西北目前首當創辦幾種工業，略述於下，略供關心西北問題者之參考。

（一）製革工業

製革工業，我國發達最早，在上古時代，穴居野處，被毛寢皮，由此可知皮革之爲用，由來久矣。伏羲制嫁娶，以儷皮爲禮，（見古史考）至商時，始有革工，周攻皮之工五，鮑人之事，欲其茶而急滑之則堅，欲其柔滑而脂之則需，製革之法，已臻其妙，歷代因之。漢世外國交通漸盛，毛革製品之輸入，亦漸頻繁，史記安息之俗，書革旁行，以爲書記。後漢書，天竺國有好氍毹毛席，哀牢夷知染采罽毼，烏桓婦人能刺韋織氍毹，冉駝夷能作施氍毹班罽氍羊毼之屬。異物志，大秦國氍毹以羣獸五色毛雜之，爲鳥獸人物，草木雲氣，千奇萬變，此毛革製品之輸入最古者。唐時，少府監諸州市牛皮以供用（見

唐百官志)，宋初始有皮角場，隸軍器監，元有甸皮局，熟造紅甸羊皮二千有餘(見續文獻通考)，此我國製革歷史之大概也。彼時製革之技術，雖然不是應用化學方法以鞣製，但亦均柔韌而耐用，直至今日，尚有許多地方，仍用燻法，或搓油法以熟皮者，此種方法，雖似不近科學，但實開今日膠鞣及油鞣之先河。論及近式鞣皮法之轉入我國，係在一八七八年。始設廠於上海，是為中國新式製革廠之始祖，惜不久即遭失敗，其後至光緒三十四年時，在天津始有以化學藥料，科學方法，新式機器立廠製革者，此即吳懋鼎君所創之北洋硝皮廠也。比較言之，其規模之宏大，設備之完善，實為今日各廠所不及。自此而後，成都，上海等處，革廠先後設立，及至今日全國各大都市幾無不有製革者，就全國各大都市言之，其製革業最發達者，當首推上海，其次則為天津，漢口，北平，杭州，成都，濟南，福州等埠。上述各地製革廠所以較多之故，則不外原料聚積，藥品便利，銷售容易等原因。就平津兩埠現存之製革廠情況而言，則華北名望較大，恒利面革最佳，鴻記底革較著，是為天津方面之大概情形。若北平則以盛興，善成之底革較著，裕仁之面革較著，永增之英軟最佳，至其設備，則首推後起之振北，規模最為宏備，此現在國內製革工業之大略情形也。

皮製之應用，在上古時祇以作蔽體之物，其後始漸漸應用於軍器，到現在因文明之進步，需用日繁，致皮革之用途大為擴張。即以身體所著之衣冠而論，若帽，外幣，背心，鞋，褲，靴，手套等品，均可以皮革為原料。以用具言，可製大小各種之箱匣囊袋，若置物之皮箱，旅行之行篋，手提之公事包，錢袋，衣兜內之鈔夾，煙匣，亦皆可以皮革縫製，不但美觀而且耐用。就陳設言，若桌面，椅心，沙發等，亦皆可以皮革為之，比較壯麗而堅固。以運動品言，若皮球，毬棚，纏膝等，又皆必須以皮革為之，在軍用上，皮革製品，尤佔重要地位

，若做衣，槍套，彈囊，溝壘工具，襪套，馬具，軍帶，帷帳等，又均非皮革不為功。若飛機汽車駕駛員所著之革裝，能不被風吹透，更為革衣佳點。此外尚有一重要用途，即機械上輪帶，更為機械上之必需品，為工廠所不可缺者，他如泵內之皮錢，日用之紐扣繩索等件，可用皮革之處，在在皆是，不過其需要之目的不同，而製法亦因之各異。總之皮革之在今日，已成為一種重要之日用品矣。

我國西北一帶(察哈爾綏遠山西甘肅陝西)與內外蒙接壤，幅圓遼闊，人煙稀少，草木暢茂，尤以察綏一帶，草原曠大，廣漠無垠，河水泉井，隨處都有，而且氣候乾燥，適宜牛羊馬駝之生存。所以收放牲畜，既不慮飼料之缺乏，且保證牲畜之繁殖。所以察綏兩省，果能運用科學之牧畜方法去改良，不難成為世界上第一適宜之牧場也。據說，牛馬可遞增百分三十以上，羊可遞增百分之五十以上。生殖力之大，孳乳數之多，有其因，必有其果，此自然之理也。據民十四年綏察兩省公報之統計，察綏共有牛羊額如下：

	察 哈 爾 省	綏 遠 省
羊	772000	792000
牛	325000	334000

每年屠宰牛羊數目：察省達三十九萬八千餘頭。綏遠省達一百零三萬五千餘頭。此祇就牛羊兩種牲畜而言，他如駝馬騾驢之出產與死亡，雖少確切統計可資參考，但亦不在少數。由此看來，西北——尤其是察綏二省——牧畜既如此其發達，屠宰數又如此其繁多，則皮毛產量之豐富，可想而知矣。但以西北向無大規模製革廠之設立，以致大宗生皮，悉以極低廉價值運售國外。同時西北一帶軍用皮革，以及日用鞋靴襪袋等熟皮原料，皆係舶來品，量甚繁而價值亦至鉅。一出

一入，漏卮甚多。總之，西北一帶，爲我國出產各種獸皮佔大多數者，而西北數省中，察哈爾之張家口，綏遠省之包頭歸綏等地，尤爲各種獸皮積散之地。據民國十四年，察綏兩省公報統計，是年生皮之出口額，有如下表所列：

各 種 生 皮	16912333
各 種 揀 皮	866184
各 揀 皮 件	878875
各 種 細 毛 皮	3165576

此僅就皮之原料產額而言，既如此其豐富，此外如製革所需之藥品，其需量最多者，爲浸灰工程中之石灰，然察綏兩省到處皆產，且其成分甚佳，價值又極便宜，所以石灰一項，不成問題。其次鞣皮 (Tanning) 時所用之食鹽，中和時所需之純鹼，以及植物鞣單寧 (Tanning) 材料等土產皆稱豐富，西北雖有如此富源，一向無人注意，一任利權外溢，甚可惜也。當茲農村凋敝，政府窮困之時，籌設大規模之工廠，固爲事實所不許，然製革工廠之資本，可大可小，大則數十萬元，亦嫌不足，小則一萬甚至數千元，亦可草創。蓋製革之機器，甚爲簡單，除鍋爐馬達 (motor) 及軋光機壓花機而外，其餘如灰槽木質大鼓，均可自己製造。他如刮裏機，輾軋機，磨裏機，螺旋壓水機，噴染機，帶刀式片皮機，揉軟機等，如在小規模工廠，皆可不必要購買，因察綏工資低廉，用手工較用機器尚爲合算也。至於皮革銷路，更可無慮，西北各省，滿可暢銷無阻。

總之以目前察綏兩省而論，無論官辦或私營，如能籌積數萬元之資本，設一製革工廠，其前途之發展，可預卜也。

(二) 毛織工業

毛織品之種類繁多，用途廣大，已佔吾人衣料中之重要位置。試觀今日之市場中，如各種呢絨，毛葛，嗶嘰……等毛織品，觸目皆是。其次如毛衣，毛褲，毛帽，毛手套，圍巾，毛襪子，以及毛背心等件，尤為冬日不可缺乏之物品。蓋毛織品美雅而堅實，輕煖而耐用，故為各界所喜着，人人所樂用也。以現在之趨勢而論，其用途之廣，大有超乎絲織品之傾向。故毛織工業將來之發展，誠有不可思議之趨勢也！我國西北諸省牧畜業之發達，既如上述，產毛之富，可想而知。據民國十四年，察綏公報所載毛絨出口額統計，列表於下：

山羊毛	233952
綿羊毛	10997081
駱駝毛	1729103

觀上列統計表，則可知我國產毛之富矣！然以工業不發達，大宗毛絨不能就地紡織成品，以推銷國外及國內。而不得已將生貨輸出外國，紡織成品，復運歸本國中銷售。以價值至低之原料售與外人，及至外人紡製成品之後，復以極高價購回服用。因此外人從中漁利，何可勝計？由此觀之，中國今日農村經濟之破產，國家財政之窮困，不亦宜乎！

我國若能在西北產毛絨極富之區，建設大規模之毛織工廠，紡製成品，——呢絨，毛葛，嗶嘰等衣料——然後運銷各地。一方面可以補救漏卮，以裕國而富民，另一方面，即偶遇戰時（對外），海口被人封鎖，吾人衣料亦不至感受斷絕來源之恐慌。惟毛織工廠，非製革工廠可比，須有雄厚之資本，完善之機械設備，方能製精美之成品，與外

貨抗衡。倘因陋就簡，必不能與外貨競爭，因之銷路不廣，發達難期。例如現在綏遠，包頭，宣化等處，亦有小規模之毛布工廠，因用手工紡線，粗細不均，用木機紡織，鬆緊不一。故同一原料，用機器則光華美觀，緊堅耐用，用手工則凸凹不平，鬆疏不堅，相形之下，奚啻天淵！如同一羊毛，在清河織呢廠（係軍政部專供軍人服料而設者，規模頗大。）之鐵機織成毛呢，則柔潤可觀，精細耐用，而在綏遠之趙記工廠（木機小工廠）木機織出，則粗硬有如麻袋，且結集滿目，鬆疏不堪！以故清河織呢廠，除供軍用外，復可以大批貨物，暢銷國內，而察綏以手工營業之毛布工廠，其出品不特不能運銷全國，即本地人民，除一般專為提倡國貨者，勉強服用外，其餘為穿衣而穿衣者，幾無人問津矣。總之，西北一帶，產毛非常豐富，建設毛織工廠，有非常之厚利，國人共注意焉！

（三）製 碱 工 業

察哈爾之正藍旗，為產鹼（曹達）極富之區，綏遠包頭河套一帶，產鹼亦不少。概以鄂爾多斯旗部之鹼湖，和察汗淖，納林淖等，及其他多數湖中，為其出產之地。西北製鹼工業，現已不少，但是規模狹小，設備極欠完全，難望與新式鹼廠相比擬。

鄂爾多斯鹼湖，周圍約有八十餘里。每年出鹼，可達二十萬斤。價值每百斤約值銀十兩左右。山西，陝西，綏遠，包頭皆為其銷售場所，利源之溥，可以推想。張家口附近所產之土碱（天然土碱），每年產額達七百五十萬斤至一千萬斤，其量至可驚人。張家口本地精製之鹼，每年產額為二百五十萬斤至三百五十萬斤。由此可知西北寶藏之多，產碱之富矣！若能擇一適宜地點，設一造碱工廠，則不特可以管獲厚利，即在將來國防上，工業上亦負有重要之使命焉！

(四) 酒精工業

在缺乏石油礦之中國，酒精工業，極關重要。酒精可以代替汽油，以供給汽車，及其他內燃機之燃料。本院方乘教授關於此項用途的一段意見，介紹於下：

『現在全國汽車道的發達，十分迅速，識者謂為並非好現象，因為交通發達之區，物質生活增進，農村經濟驟受強烈的變動，而同時生產力並不較前增加，故結果適足以致多數農民於破產。然此猶知其一不知其二者，汽車何以在今日的中國，發達如斯之速，這自然有其必然的趨勢，我們不能亦不必以人力遏止性的進展，正如廢科舉為學堂，今日學子的風氣，或並不如昔日科舉時代的馴良，但在當時，誰得而阻止學堂之不興辦，交通事業，理亦猶是。所可引為深慮的，厥為汽車道既經發達以後，若一旦遇猝然的變故，勢非全部停止通行不可時，那時候所感受的痛苦，將千百倍於無氣車區域，此理至為明顯。譬如無電燈的城市，用煤油或菜油燈，已成相傳的習慣，縱有不便，亦無感覺，若在上海香港，則電廠偶然發生損壞，市民輒相驚以伯有，物質文明之輸入，其結果類如是。中國已有汽車數萬輛，其數尚日增無已，然中國為不產汽油的國家，近年來每歲汽油一項的漏卮，數愈兩千萬兩，在平時不過供外貨的尾閥，其禍害難以立見，倘一旦國際有事，汽油的來源斷絕，則國內的汽車，勢非全部停駛不可，此其危險，非可言喻。自今年以來，頗有人感覺此問題之重要，發明改用煤氣汽車，見於報載者，已有兩起之多。據新近由湘來平之湖南建設廳技正柳敏君與鄙人親談，知此問題，雖似大體解決，然就汽車原有內燃機關，改造煤氣發生裝置，甚為費事，而且笨重，不若用酒精燃料之便當。其原因酒精與汽油，同為液體，性質絕相類似，用酒

精代汽油，只須將氣道 (Passage ways) 改大，即可適用。』由上面方教授一段意見，以酒精代汽油，是不成問題可以辦到。其次酒精在有機化學工業上之用途，亦佔有極重要之位置。如多種醫藥品，化粧品，染料，人造象牙，人造漆，人造絲等，及軍火上必需之無煙火藥，炸藥並多種毒瓦斯之製造(如最劇烈之爛皮瓦斯等)，凡此種種，莫不需要酒精之供給。他如醫院之用作消毒劑及防腐劑，實驗室之用作燃料，亦皆為酒精之重要用途。然而酒精之用途雖然如此廣大重要，但我國向少有人注意和提倡，所以我國僅因酒精一項而漏溢於國外者，歲以數百萬兩(海關銀)計，言念及此，良增浩歎！我國西北一帶，富產澱粉原料，如馬鈴薯，高粱等，且其價值之低廉，實甲全球！普通價值，每洋一元，可收買馬鈴薯三百斤以上，高粱四斗左右(每斗約重二十五六斤)。據工學院釀造研究會試驗結果，三百斤級遠產馬鈴薯，足可製得純酒精二十七斤等於三十六磅左右，高粱一百斤，可製得純酒精三十二斤等於四十二磅左右。按現在平津酒精市價每斤值洋四角，以價值一元錢之高梁，可製得價值十二元八角之酒精，減去原料及人工燃料，以及一切雜費洋三元，尙可得利九元八角。所以酒精工業，有莫大利息。如湊集資本在西北開一造酒精工廠，第一可以獲取厚利，第二可以免去西北農產過剩，第三可以抵制舶來酒精。由此種種方面看來，西北設立酒精工廠，實為當前之急務，其重要性不亞於毛革與製鐵也。

尾 聲

以上所舉之幾種工業，或根據於調查統計，或根據於實驗報告，決非紙上空談，所望關懷西北問題者，急起直追，以求補救，勿開門而揖盜，勿臨渴而掘井，否則時機一失，不可復得，東北前車可為殷鑒

，倘因此而減少吾鄉土浸淪為朝鮮台灣之危險性，則斯文之作，為不虛矣。

中俄日三國工業之現況

劉 宇 清

中國科學幼稚，工業窳敗，加以天災人禍，連年紛擾，農村經濟，幾致破產，故近年來國內工商業情形益見衰落，已有工廠逐漸倒閉，若與資本雄厚，工業發達的國家相較，實有『小巫見大巫』之自慚形穢，此種不景氣之現象，竟發生於號稱文化最早的中國，沉思之下，實堪痛心！

然工業之關重要，國人非不知之，雖閉關自守之滿清政府，亦有振興工業之計劃，如：

- (1) 同治元年(1862)命李鴻章設製砲局於上海。
- (2) 光緒四年左宗棠奏設甘肅織呢總局於蘭州。
- (3) 光緒十四年命張之洞設立漢陽鐵廠。
- (4) 宣統二年，成立中日合辦之本溪湖煤礦。

迄於民國三年歐戰爆發，吾國工業突飛猛進，方冀有發展之望。孰知自民國十八年以來，金價暴漲，世界金融異常紊亂，且吾國所受之影響極大，而環伺中國之列強，則皆欲極力開拓中國為一市場，以謀救濟其經濟之恐慌焉。

中俄日三國疆土毗連。俄國施行五年計劃以來，力謀工業生產，以期與歐美對抗。日本自明治維新後，對於工業效法歐美，其潛心研究之結果，雖出品不見堅實，然價值低廉，裝潢美麗，在現代世界工

業上亦佔有相當地位。今將中日俄三國之工業現狀分述於下：

(甲) 中國工業之現況

棉織業概況——(a) 紡紗業，我國紡紗工業，前清號稱發達，民國肇興，更有起色，尤以歐戰期間為盛，蓋當時棉賤紗貴，各處紗廠無不獲利，此時推為黃金時期，新建之紗廠日有所聞。惜自民十以降，情形漸趨不利，國內日本紗廠之競爭，亦日趨劇烈；不過因反日運動猛烈，能使日焰稍殺。然自九一八事變以後，東北淪亡，紡紗業遂呈不景氣矣。

中國紗廠共計一百三十三家，其中以上海，武昌，漢口，為最多，本年上半年（民國二十二年）我國紡紗業情形，閱下表可見一斑：

紗 錠	(已開) 4,621,357枚	(未開) 150,916枚
線 錠	(已開) 408,560枚	(未開) 18,172枚
布 機	(已開) 39,564枚	(未開) 3,175枚
工 人	257,568	
棉 花	8,706,019 擔 (用去)	
出 紗	2,332,684 包	
出 布	20,121,900 疋	

b. 織布業——按我國本埠出口棉織物，東北四省佔26%，九一八

後，東北布業盡入日人之手，一二八之役，上海華商棉織廠之被燬者，約有十六七家。本年春季(民國二十二年)，因華北時局緊張，營業大減。此外有所謂土布者，本年銷路幾瀕絕境。查土布以江浙最發達，而其所出之手工土布，以運銷東北，南洋，及長江一帶為主。華北方面，則自九一八以後，關稅劇增，向例南通土布一包徵國幣四圓，今已加至二十圓；每包計裝四十疋，即每疋須納稅金五角。南洋方面亦為土布之主要銷場，無如現在橡膠事業衰落，致使銷路亦形停滯。他如河南江西各地，皆以農村破產銷路銳減。廣東方面，亦以稅額增高，交易甚鮮。現在差強人意者，只福州，廈門，汕頭，澳門等處；故本年之營業祇及往年十之三四而已。

絲業概況——繅絲工廠，自民國以來，各省續有建設。民國三年一月，農商部頒布公司保息條例，曾將繅絲業列入乙種保息項下。惟吾國絲廠大都缺乏資本，其在二十萬元以上者，實不多觀焉。

我國絲廠多分佈於江蘇浙江廣東四川四省，湖南江西安徽福建廣西湖北等次之。據今世中國貿易通誌所載，全國絲廠不下四百三十餘家，絲車達十六萬六千七百五十餘部。就中各地絲廠最多者首推上海，其全市雙宮絲廠共計一百十三家。近年來以洋絲暢銷，故本國絲一落千丈，去歲(民國二十一年)新繭上市後，開工之絲場僅有二三十家，今歲絲廠之勉強開工者，則祇餘十五家而已。

嗣以美國金融潮爆發，又加日絲在歐美傾銷之故，中國絲業更受一打擊，各廠紛紛停車，至四月中旬上海市勉力開工者，不過十四家。迨六月間形勢始為之一振，蓋歐美絲業有變，華絲價格大漲，適以春繭上市，故上海之絲廠均準備復業，而浙省杭嘉湖絲廠，相繼復業者已有三十五家。

麪粉業概況——除紡織以外，吾國最大之新式工業，當推麪粉業

，歐戰時期，新麵粉廠之創立，一時風起雲湧，國際貿易曾一度自入超而躍為出超，則其發達情形不難想見。惟此項工業，以歐戰而興，亦以歐戰而敗。因戰後美國加拿大極力在我國推廣麵粉銷路，而我國之麵粉工業基礎本未鞏固，一經逐鹿，遂遭慘敗，國外貿易，又自出超而退至入超矣。然自俄國大革命以後（1917年），華商勢力得以插入北滿；同時長江一帶之新磨粉廠仍有建設，其資本之雄厚不失為中國最大工業之一耳！

現在中國之麵粉工廠在一百萬元以上者約六七家；如上海之阜豐麵粉公司，濟南之豐年麵粉公司，民安麵粉公司，天津之大豐麵粉公司，民豐麵粉公司，資本皆為一百萬元；上海之祥新麵粉公司資本為一百五十萬元；茂新復新麵粉公司約在五百萬元以上，為中國經營最宏大之公司，有麵粉廠十四所，其中由公司自行經營者十二處，租與他人者兩處，自行經營者，非名茂新，即名福新，以福新名者八所，以茂新名者四所，福新有七所在上海，一所在漢口，茂新有三所在無錫，一所在濟南，租與他人經營之粉廠，為上海之元豐，與無錫之泰隆。

本年（民國二十二年）上期，我國麵粉工業極為不振，銷路呆滯，存貨堆積。查麵粉廠以江蘇為最多，而其大宗銷路在華北及東北，惟自東省失陷後，東北銷路即為日人所奪，既而日本麵粉大量輸入平津，蘇俄繼起，廉價傾銷，華商之粉廠，自非其敵。是以粉廠之北方銷路日微，而存粉日厚，出粉日減。最近上海粉廠銷路約為每日出粉之半數，乃致日有存積，至最近為止（民國二十一年十月），計上海存粉已達三百萬包，無錫存粉達三十萬包，濟南天津漢口等地達一百二三十萬包。

機械製造業概況——昔者中國機械製造廠最大者，為東北大學工

廠，廠址設於瀋陽北陵前御花園，創辦於民十二年，民十四年開始營業，該廠除供給學生實習外，兼事營業，至十六年終，前後共費資金計奉洋四百餘萬元，內機械建築費，約用洋三百餘萬元，營業費約百餘萬元，每月辦公費約需洋三萬圓，工人工資約需洋七萬元。營業種類有五：

- a. 製造機關車，客車，貨車，及修理零件。
- b. 安裝鍋爐，及暖汽管。
- c. 建設鐵路，架設橋樑，及各種鐵建築。
- d. 建築工程及一切木器。
- e. 印刷美術畫片，印花稅票，及各種印刷品。

每年該廠除開支外尚有贏餘，截至民十五年末，贏餘已達一百零七萬元。其廠內之組織如下：

廠長	{	1. 庶務部	{	1. 事務系—管理工人，及物料庫。
		2. 會計部		2. 計劃系—工廠設計，及機械製造設計。
		3. 營業部		3. 教育系—指導學生實習，及本廠工徒之教育，
		4. 工務部		4. 原動系—鍋爐，及發電機之管理。
				5. 鐵工系—木模型，鑄鐵，鍛工之管理。
				6. 機械系—鑄工，鉗工之管理。
				7. 土木系—土木建築工程。
				8. 印刷系—印刷工程。

該廠地共有三百餘畝，其廠內建築如下：

- a. 修機廠。
- b. 原動室。
- c. 工人宿舍。
- d. 檢查室。
- e. 印刷場。
- f. 衛警室。
- g. 職員寄宿舍。
- h. 職員辦公室。
- i. 物料庫。

機械則購自德國愛梅工廠(Machine-Falline Assling En)，是為吾國不可多得之大鐵工廠，惜九一八事變，東北淪亡，大好機廠，竟歸偽

國操縱焉！

最近實業部有「中央機器製造廠」之設計，該廠係以製造工業上應用機械，促進工業機械化，增加生產爲主旨。其資本暫定爲三百萬元，借撥中英庚子賠款應用。廠址爲「南京下關草鞋峽」，原擬購置地皮一千餘畝，現先向市政府商用市有地皮二百三十畝，已派員測量完畢，劃定界址，行將填築場基。至於借用之庚款，經與中英庚款董事會，簽定購買機料草約，及借用庚款現金十萬三千餘圓。其需要之機料，已擬就詳細計劃，連同購料清單，送請庚款董事會審核後，轉函英倫敦購料委員會照買，一俟廠基建妥，即可起運來華。此實爲吾國近年來國營之一大工業也。

化學工業概況——中國之化學工業，實有顯明之進步，如肥皂，製革，油漆，罐頭，釀造，化妝品等，然皆規模甚小。最近實業部有國營酒精工廠，硫酸銨廠，造紙工廠，密業工廠等，今分述於下：

a. 酒精工廠——實業部所屬之「中央工業試驗所」關於酒精之原料採集與製造方法，均有縝密之研究。前經滬商請求與政府合營酒精工廠，以糖蜜爲原料，專製工業用酒精，業經批示，令其將公司組織法及認股情形詳細呈核，以便提交行政院決定。

b. 硫酸銨(Ammonium Sulfate) 廠——該廠係於民國二十年六月與德國「萬染料公司」及英國「帝國化學工業公司」共同磋商籌設，其計劃爲資本英金七十五萬鎊，年產硫酸銨二十萬公噸爲定額；其資本華股佔四十萬鎊，英德合共三十五萬鎊。而華股則爲官股二十五萬鎊，係由中英庚款與辦基本工業項下撥付，餘十五萬鎊爲商股。當時派專家組織籌備委員會，與該公司等代表接洽數次，已將大體決定，其調查簡則及預算業經國務會議議決，並於二十一年六月與英德公司等代表簽訂合同大綱。現以需要關係，該廠之總資本已改爲一千一百萬元，外資佔五百萬元，華資佔六百萬元(官商各半)。至於廠址曾派專

員會同英德專家赴湘，鄂，皖三省實地調查。於二十一年七月間着手鑽探硫磺礦之工作，令『地質調查所』派員赴察哈爾，山西，河南各地測勘硫磺之貯量，又派員赴湖南鑽探水口山硫鐵礦產量，現水口山鐵礦已開坑十二處，據英商代表談稱，如硫磺之可靠貯存量能有四十萬噸，當即進行設廠云。（按上項計劃，業已變更，據報載業由永利碱廠總經理范旭東先生承辦，參閱本刊國內外工程界息消。編者附誌。）

c. 造紙工廠——建設造紙工廠，為實業部國營基本工業方案中之一項。惟設廠製造須先調查國內原料之來源，遂於二十一年十一月間令行浙江，江西，四川，湖南，廣東，陝西，貴州，甘肅，雲南等出產製紙原料諸省之主管廳局，調查各該省森林區域及木材產量。並派員赴浙江永嘉一帶，調查製紙原料品質及每年產量；又察勘區域內，有無高原水力，可資引用發電。據稱原料可就温州青田二處採取，概括調查每日三十五噸紙廠所需要之杉木，不致匱乏，至該處水流，時急時緩，且坡度甚小，現由浙江建設廳水利局調查云。

d. 密業工廠——吾國瓷器久負盛譽，惟多墨守成法，未加改良，不獨對外貿易，一落千丈，即本國市場，亦多為舶來品所充塞，故實業部擬籌設密業工廠一所，於二十一年十月間派員往江西九江及景德鎮一帶查勘，其調查報告，現在審核中云。

鋼鐵廠概況——鋼鐵廠之最大者，不過三四家，日商之勢力最大。由華商之獨自經營者，有漢陽之漢陽鐵廠（已停辦），上海之和興鋼鐵廠，漢口之揚子機器公司。全國之化鐵爐無幾，與其他各強國相較，實有天淵之別。（按最近調查，美國全國有化鐵爐 714 座，德國有 211 座，英國有 187 座，日本鐵礦貯藏量極微，然全國有化鐵爐 34 座。至於蘇俄於實行五年計劃前，全國化鐵爐不過七十座左右，迨五年計劃成功後有化鐵爐 703 座）。故實業部有『中央鋼鐵廠』之籌設焉！按『中央鋼鐵廠』設於首都附近，每年鋼鐵之產額為十五萬噸，

分爲兩部進行，四年完成，每部之建築竣工後，可出鋼鐵七萬餘噸。
此外煤礦產額，每日定爲二千噸。茲將各項情形列表於下：

原 料	鐵礦——安徽當塗，繁昌，及南京鳳凰山等地。
	煙煤——安徽宿縣雷家溝煤礦，及懷遠淮南煤礦。
四年計劃	第一年——勘定廠址，經營鐵礦煤礦並購運機爐材料。
	第二年——完成 250 噸化鐵爐一座，50 噸煉鋼平爐兩座，煉焦爐原動力廠，機器廠等。
	第三年——完成 200 噸馬丁式傾側爐 (Martin Furnace) 一座，三噸電氣煉鋼爐一座，調和爐軋鋼錠廠，大小型軋鋼廠鑄鋼廠等。
	第四年——添設 250 噸化鐵爐一座，50 噸煉鋼平爐兩座，200 噸馬丁式傾側爐一座，鋼軌廠，鉤釘廠，鋼線廠，煉焦爐原動力廠，機器廠等。
中央鋼鐵廠	煙煤——四年後可得 990000 噸，除去煉焦所用之數外，每年有 650000 噸出售。
	生鐵——十四萬噸，悉數用以煉鋼。

出品數量	鋼軌——八萬噸。
	大型鋼料——如工字鋼，角鋼等共兩萬噸
	小型鋼料——如方條鋼，圓條鋼，扁條鋼 洋灰鐵筋等共三萬噸。
	鋼線——五千噸。
	鈎釘及螺釘等——共三千五百噸。
	鋼軸——五千噸。
	硫磺錘——三千噸。
	苛爾太油——一萬噸。
	輕油——三千噸。
	焦炭——二十萬噸，悉作化鐵之用。
資本	第一步建築費——三千五百萬元。
	第二步建築費——三千五百萬元。
	經營煤礦等需款——一千萬元。

(乙) 蘇俄工業之現況

吾人知蘇俄自實行五年計劃以來，研究歐美各國之新科學，力謀工業之生產。其發展之概況，已載於大公報記者曹谷冰君所著之「蘇俄視察記」，胡愈之君之「莫斯科印象」，王印川君之「蘇聯五年計劃奮鬥成功史」，林克多君之「蘇聯見聞錄」；茲祇就「蘇俄五年計劃之工業概況」，「烏拉爾近十年內之工業概況」，及「蘇俄機器工業概況」三步述下：

蘇俄五年計劃之工業概況——現在蘇聯之大規模工業，百分之九十為官辦或係合作事業，大部分資本投於大規模工廠及礦業與電氣業

。第一年成績不甚優良，僅設立數工廠而已，但於一九三一年，次第完成五百十八處工廠，共用四億萬盧布。同年建築中之大樓房共有一千二百間。茲將該年之成績列下，以資參考：

種 類	共用盧布(以百萬計)	種 類	共用盧布(以百萬計)
冶 金 業	685	農 業 機 器 製 造 廠	99
電 氣 業	350	泥 土 工 廠	140
鐵 工 廠	27	化 學 工 廠	134
鋼 廠	158	絲 廠	18
機 械 製 造 廠	112	棉 紗 廠	44
機 械 廠	98	紙 廠	40
大 汽 車 製 造 廠	88	油 礦	33
莫 斯 科 工 廠	94	其 他	98

除上表之新建設外，尚有舊工廠之改造，共用一萬萬七千八百萬盧布。蘇俄因現在之需要起見，特別注重新工業，電氣事業之成績，更為迅速，其三年成績如下：

年 歷	全 國 電 量
1928	520,000 K. W.

1931	4,050,000 K. W
五年計劃限度	3,100,000 K. W.

由此觀之，五年計劃不但在三年內完成而超過計劃限度之四分之一。
舊工業之成績亦略同，其成績如下表：

年 曆	工業之種類及產量	
	煤	油
1927—28	35,000,000噸	12,000,000噸
1930	48,200,000噸	19,000,000噸
1931	57,600,000噸	23,000,000噸
1932	90,000,000噸	—
五年計劃限度	75,000,000噸	22,000,000噸

由上表可證明五年計劃之成績，實已三年作成矣！至於蘇俄勞工因其倡『不做不食』主義，故男女皆有工作；近年來歐美各國失業人數已達數千萬，而蘇俄不但無失業者，且工人不敷應用。工人待遇甚優，輕工作採用八小時制，重工作七小時制，每五日休息一日。工人住宅甚好，而房租極廉，為世界各國所未有。工人遇有疾病時，且得免費入醫院治療焉！

烏拉爾為俄國之工業中心——據最近報載『莫斯科通訊』，烏拉爾在十年內，已為蘇俄最大工業中心之一地，在十月革命以前，烏拉

爾工業投資總額為兩萬萬盧布，自一九二九年至一九三二年，蘇聯政府共在該地投資五萬萬盧布，就中之兩萬萬乃投入工業。在第一屆之五年計劃中，烏拉爾工業方面之投資，共達二十六萬盧布，最近年來之投資則如下表：(單位為百萬盧布)

名稱 \ 年限	1927—28	1932	1933
電力廠	2,9	36,2	46,2
機械製造	60,4	56,3	280,0
化學工業	12,4	36,2	170,0
製 紙	6,9	149,2	19,0
鑛 產	12,0	36,9	51,0

在第一屆五年計劃中，工廠之完全，或部分建築完成者，達一四九所；復有八十三所，則在本年開始，現已依次完成。新廠之最大者：有『麥格尼托哥爾司克冶金廠』『倍萊茲尼吉化學聯合廠』等。在一九二八年，烏拉爾動力廠之總產量，為十二萬五千三百基羅瓦特。一九三二年，則為四十九萬基羅瓦特 (Kilowatts)，本年終了時，將增至六十五萬基羅瓦特矣！下表示第一屆五年開始時，及現在各主要原料之儲藏量 (已發現者)：

名 稱	計 算 單 位	1927—28年	1932年
煤 鑛	百 萬 噸	1,120	4,716
鐵 鑛	,, ,, ,,	7,110	1,510
銅 鑛	千 噸	453	4,191
鋅 鑛	,, ,,	138	1,247
石 綿	,, ,,	2,510	10,980

鉀	百 萬 噸	—	60,000
錳	“ “ “	32	200

據蘇俄科學家稱，此種原料之儲藏量，在最近數年內，將有更多量之發展云。

蘇俄機器工業概況——據塔斯社電訊；依照計劃實行，一九三二年，蘇俄機械製造工業產額，較其他工業產額格外增加；若以往年之各項機械產額作一百分計算，則去年之產額：

(1)汽車產額為 160 分 (2)機關車產額為 135 分 (3)農業機械產額為 137.5 分 (4)狄士引擎(Engine)產額為 232.3 分 (5)蒸汽爐產額為 294.3 分 (6)蒸汽透平(Turbine)產額為 254.5 分 (7)火車頭產額為 153.6 分 (8)貨車產額為 154.3 分 (9)透平發電機產額為 135.7 分 (10)煤礦機產額為 1150 分 (11)紡織機產額為 300 分 (12)其他工廠用機械產額為 134.6 分。

其機械產額(1932)總計價值將達六十五萬三千五百萬盧布，較1931年增加百分之二十二零五。

第二屆五年計劃中，對於機械製造業之投資額，預定為六十五億盧布(依1926—27年度價格)。又據可靠消息，莫斯科將建立一大規模之新機械工廠，期於二年半間完成；內部機械將採用外國之最新式者，預計其生產量，每年可成機械六千四百架，過於歐洲所產機械之總額。查蘇俄目前機械生產，已佔歐洲第二位云。

『魯克斯克車頭廠，』為蘇聯新建工業之一，已於1933年1月1日開工，該廠之規模甚大，每年可生產蘇聯式車頭一千零八十部。此廠之建築已費時四年，用費約計一萬萬盧布。廠址佔地甚廣闊，僅購造廠已佔地五萬六千方呎(Square meter)，機械之器具均最新式者，

本年可出火車頭二千五十部云。

又在烏拉爾『斯代特洛富斯克』附近，新成立一大規模重機械製造廠，該廠每年可生產機械一百萬噸以上，斯為全世界重機械類製造廠之最大者，費時五年，機械廠佔地位五萬五千方呎。由五噸至七十五噸之大起重機有五十二部，該廠預計製造運銷全世界之機械及任何最重大之機械。廠內有一長期開動之平面機，為全俄之最大者。另有鑄造工廠，每年產額兩萬五千噸之熔鐵廠，及每年產額五萬噸之熔鋼廠等。

『莫斯科電氣機械製造廠』，於一九二七年開始建築，為一完全合理化之大工廠，其規模之宏大，即在歐西各國亦所罕見，現有工人七萬五千餘人，其內分為十部。

1. 變壓器製造部。2. 軍用品製造部。3. 機械製造部。4. 電燈泡製造部。5. 機械用具製造部。6. 無線電發電機製造部。7. 木工廠。8. 開沙場。9. 電扇製造部。10. 其他零件製造部。

十部中以變壓機製造部為最大，現有工人七八千名。主要出產品為變壓機，電燈泡，真空管——無線電所用之燈泡——及機械上所用之器具，探海燈，電線包皮管，電扇，無線電發電機等等。一九二九年，出品為二千七百萬盧布，一九三〇年，出品為五千七百萬盧布，一九三一年，出品為六千五百萬盧布，一九三一年，為一萬萬六千五百萬盧布。有工程師七百四十餘人，其中英法德美人均有。至於組織之完備，為歐美所無，有工人戲院，消費合作社，托兒所，點心間，大飯堂，俱樂部，（內有報紙雜誌，演劇台廣擴無線電機之類），各委員會與軍用品製造所。該廠變壓機製造部，現有工人七千餘名；內中又分為鐵片間，剪片間，纏綫間，機器間，裝配間，打包間等等。每間製造後，即有機器將所造的機件傳送他部。一端輸入原料鐵片銅絲之類

，他端就可做成變壓機運出廠外。電燈泡製造部有工人二千餘名，百分之八十爲女工。機械用具製造部，分爲銼工間，車床間，洗床間等，有外國工人百餘名，內中以德國人爲最多。

總之蘇俄現在的工業，乃突飛猛進，將一躍而爲全世界最大工業之國家。吾儕對彼等之堅強毅力，實地工作的精神，當予以十二萬分欽佩與贊賞，並希望吾國當局努力從事工業發展，以救中國之危亡！

(丙) 日本工業之現況

日本自明治維新以來，效法歐西，努力建設，不論學者庶民，以及重要領袖，無不上下同心從事實業生產。至於戰爭品之製造。國防之佈置，無不力求完善。迄至近年，日本工業發達盛況，堪與世界各國競爭，雖不能握世界之霸權，亦可執東亞之牛耳矣。

日本之工業，除大規模電機械製造廠外，最發達者爲各種小規模工業。本段即敘述各項小工業之概況，內分自行車業，木漆業，油工業，竹品業，傘工業，鈕扣業，玻璃業，假象牙業，編織工業，帽工業，刷工業，橡皮工業，瑛瑯業，肥皂工業，裝飾品工業，鋸器工業，鋪席工業，十七項：

(一) 自行車工業——在二十世紀之初，日本的自行車完全爲舶來品，數年後即能自造而與各國競爭，其銷場爲中國，南洋，印度等地。據調查在一九二九年出品價值爲九十萬元。

(二) 油漆工業——油漆出口值，在一九二九年爲九十萬元。

(三) 油工業——包括菜油，醬油，山茶油，棉子油等。在一九二九年，出品值洋二千六百萬元，其銷售地點以歐洲美國，澳大利亞爲最多。棉子油則在中國南部及澳大利亞爲著。前者日本之菜油在美國銷售之勁敵爲英國，然近來則日本已佔優勝矣！

(四) 竹品工業——竹品製造雖爲日本小家庭之一種工業，然在一

九二九年之出品價值竟達七百萬元。

(五)傘工業——自十九世紀末葉，日本始注重傘工業，傘之形式，皆仿效英國，花樣新穎，價格低廉，故每年除供給本國人民需要外，並運銷於中國及南洋羣島。現今產品年值一千萬元矣！

(六)鈕扣工業——製造鈕扣之原料概屬蚌殼，牛角，磁質等，其中以蚌殼為最鉅，約佔全數60%。一九二九年日本鈕扣之出品值洋七百萬元。

(七)玻璃工業——日本之玻璃工業，在十九世紀末葉甚盛，其後曾一度衰落，然終以出口貨超過入口貨焉。日本玻璃工業之出品，以瓶類杯類，玻璃管，鏡類為最多。所缺乏者為最厚之玻璃板，但現代主要需要的應用品為桌面及裝飾物，而日本之出品尚可以供給此等需要。其主要銷售地為印度，中國，南洋羣島。一九二九年出品之值為二千七百萬元。

(八)假象牙工業——就統計而言，一九二九年日本假象牙工業品值一千六百萬元（內原料佔七百二十萬元）。

當明治初年，日本進口貨中假象牙佔一鉅量。後經學者精密研究，知台灣之樟腦可作假象牙之原料；從此自行製造。歐戰後假象牙製造品為日本重要出口貨之一，其唯一銷場為上海及德國。

用假象牙製造之物品為玩具，梳篦，髮針，臥蹠框，傘柄，文具，刷柄，每年約值洋四百萬元。一九二九年，因美德兩國與之競爭，以致銷路大形減色。

(九)編織工業——日本全國有編織工廠四千餘家，工人共有兩萬九千五百餘人。其中二百家最大工廠資本總額為一千萬元，每廠平均為五萬元。

編織工業之出品為內衣，短襪，長襪，短襪褲，圍巾之類。材料

分絲，毛，棉，人造絲，或混合摻用。棉織物佔全出品百分之七十；但近年來絲織物與毛織物亦有進展，其主要出品如襯衫短襪，長襪，手套，短衣，帶子等類。

此類工業品銷路甚廣，其主要銷場為中國，菲律賓，印度，南洋羣島，澳大利亞，不列顛等。以內衣銷路最大，約佔全出品百分之七十一至八十二。其所以能與各國競爭者，蓋品質優良價值低廉也。

(十)帽工業——帽工業在日本有小規模工廠八百五十五家，資本四百五十八萬九千元，工人二萬餘人。出品有呢帽，便帽，巴拿馬式帽，及草帽。製呢帽便帽之羊毛多由外國輸入，其他原料則採自台灣與日本三島。

出口貨以草帽為大宗，每年達一百萬打。呢帽達三百五十萬元。便帽達二百萬元。巴拿馬式帽達七百五十萬元。其銷售地為中國，英，美，南洋羣島和澳大利。在國際商場內日本之帽工業頗有起色，故該工廠均有發展之新計劃焉！

(十一)刷工業——全國有刷工廠七百五十餘家，主要出品為髮刷，衣刷及牙刷。原料多半為豬鬃，馬鬃，牛骨，假象牙及木料。其出品價值最廉，多銷售於中國，美，英，南洋，加拿大，非洲。據調查美國年需二百萬元，英國年需四百萬元。

(十二)橡皮工業——日本橡皮工業每年出品約合三千五百萬元，但原料進口值合一千七百萬元。其主要出品為輪箍，玩具，皮管，靴，救生圈，套子，水管，硬性橡皮。由各廠之努力，出品愈製愈精，除供給本國應用外，且運於南洋，中美，非洲銷售。

(十三)玻璃工業——玻璃製造品之銷場為中國，印度，澳大利亞及非洲。在中國之勁敵為德國，與奧地利，但因遠近及價值關係，日本恒佔優勢。

(十四)肥皂工業——較為幼稚，但每年出品足可抵禦舶來品。

(十五)裝飾品工業——日本裝飾品工業之出品，早堪抗禦外入者，然每年尚需舶來品約五百萬元。本國出品包括牙粉，香料，化妝品，生髮油和潤面油。主要銷場為中國。

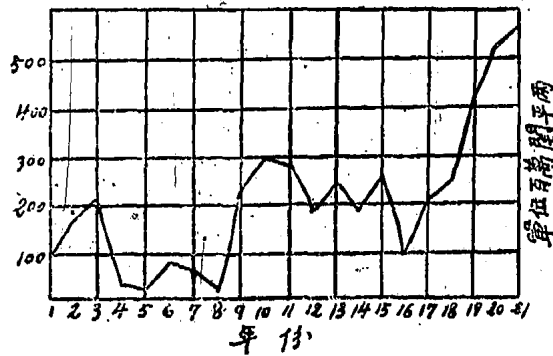
(十六)鋁器工業——鋁為一種輕金屬，為現代最時髦而適用之用品。其出品為碗，杯，鍋，盤子，筒。每年出品百分之九十輸入中國，其次為印度及南洋。

(十七)鋪蓆工業——鋪蓆製造為日本鄉村工業之一種，出品年值四百萬元，出口值九十萬元。

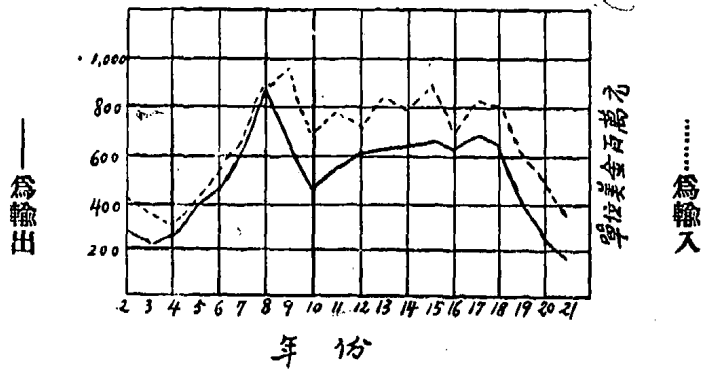
(丁) 結 論

依上所述，吾人知俄國工業積極進行大規模之建設以絕漏卮。日本則從事於小工業之繁殖而執東亞牛耳，惟中國地大物博，工業品消耗極多，舊工業簡陋不堪，新工業又如鳳毛麟角。二十年來之中國，純為洋貨銷售市場，（閱以下兩表可知大概）：

(a) 二十年來對外貿易入超統計表。（該表見工業中心）



(b) 二十年來出入口貿易統計表。(見工業中心)



故中國工業極宜振興，無復贅言。亡羊補牢，猶為未晚。我中華全國民衆，本建設計劃與大無畏精神，努力於工業設施，則強國保族，尙可計日而待也！

學工程的應有之覺悟

趙常修

工程經過了近代迅速的發展，牠不僅影響於人類的生活，牠已更進一步影響於社會之經濟，與社會之組織；同時關係到國家之強弱與存亡。我們可以看到，自十八世紀之末葉，以至今日，有了機械工程的發展，手工業才得演變至機械工業，生產術才能改良，生產量才得大量的增加，而形成近代資本主義的主要原素；有了工廠的實施，物品才得多量的製造；有了交通的建築，運輸才得便利。總之：近代歐美資本主義的形成，工程的發展，要算最大原因。

工程之責任：我們現在的問題，不是應用工程去追蹤歐美，不是建設物質而造成資本主義的社會，我們應當去審量工程的責任究竟是什麼？怎樣地才使我們工程建設，不致落空，不致受資本主義的利用，並可使一般人羣得到實惠，使他們生活得以充實，得以豐富？我們從以下可以看出工程的意義來：『工程是一種技術 (Art)，又是一種科學 (Science)，以此可以將天然之富源致之實用，以謀利於人類』。所以這個問題，對於一般學工程者的志趣，是非常重大的。

我國的工程：工程在最近歐美各國，不僅是受着熱烈的同情與提倡，並且認為工程是發展社會，強盛國家之基礎。所以牠進步的形勢，真可謂一日千里。往往數年前之工程，機械手術，棄之而不再適用；日新月異，一切出乎我們意料之外的。然而反觀我國又怎樣呢？故

步自封，生產落後，毫沒有接受工程福音之勇氣啊！我們觀察我國的形勢，工程處處顯著牠急切的需要，而實際適得其反。城市飲水不潔，道路狹隘，他們寧讓病疫叢生，死亡率年年增加，而不去提倡市政工程，此其一。

我國工業，多數仍然是手工業，他們不自行將原料製成成品，寧可將一批一批的原料輸送給帝國主義的國家，讓他們以極微的成本，製成成品，再以昂貴的貨價售給我們，讓他們滿足剝削與搾取的慾望，而不去提倡機械工程，此其二。

我國近年來的天災，時時發生，每當夏日雨水連綿之際，長江黃河水漲，則沿江數省，盡成澤國；他們寧可讓數千萬民衆浮歿於水中，而不提倡水利工程，此其三。

我國自古以農立國，以農產著稱世界，然近來則糧食多購自外國，絲棉諸類，尤不能與舶來者相爭衡。據海關調查：我國對外貿易，自民十八年以來，出口漸減，入口漸增，至民二十一年，入超竟達五萬五千六百六十萬五千關兩，為歷年最高紀錄。這個數目，一切舶來品，當然都包含在內，然農產物亦佔大宗。此農業工程之應當提倡者四。

各省煤鐵各礦之富，甲於全世界，然通都大邑多購用外煤，至鋼鐵事業，則全國絕迹，一釘一刀之微，皆取給舶來，長此以往，其何能富強國家，此採冶工程之應當提倡者五。

電氣事業，為文明社會生活必需的要素，歐美各國，都市無論矣，即窮鄉僻壤，亦多應用電力，造成了空前未有的電氣世界；以電的理論解釋了宇宙間一切的現象，以電的能力，滿足了人類一切的需要，以電的產物，替代一切化學或機械的製造品，然而在我國除了幾個大城市，應用電力，設有電燈，電車，電話外，就是最通用的通信機關；如長途電話等，還未見普及。世界的科學在進步着，電業之發展

在猛進着，我們欲中國的社會得自儕於文明社會之列，含發展電氣事業莫屬，此電氣工程之應當提倡者六。

再觀近年世界之戰備方面，尤使吾人驚駭。自航空事業發達以後，由平面之戰爭，一變而為立體戰爭；更由機械的戰爭，進展於化學的戰爭。毒瓦斯與微菌製造，已成世界戰備上的急需品，主要之戰鬥力。不僅能戰勝了敵方的軍勢，並可消滅整個的民族與國家。我們知道：當歐戰的時候，世界上已有四十餘種毒瓦斯，可應用到戰場上面，在當時法國僅有三種，英國有五種，美國有九種，而德國已竟有十三種毒瓦斯。這十數年間，毒氣之發明與製造，我們更不能意料的了。即以美國說，國家軍事機關，專設有毒氣部，每日有五萬多人在那裏工作。將來世界大戰之慘暴，當較歐戰尤為可怖，這是可以斷言的。關於這個可驚的問題發生，我們為了民族之生存計，應當提倡化學工程者七。

以上所舉，不過舉大者，此外重要問題，不遑枚舉，總之，這一切呈現眼前的事實，都在充分地表現我們的愚陋與無知。今日的我國，處處都需要建設，即處處都需要工程！同時即處處使我們要堅強地確定我們對於工程的信心。深刻地注意到工程師的問題上面去了。

工程師是工程界的首腦，是造成工程的主人翁。世界上最偉大的建築，與最好的工程，沒有一件不是從工程師的手裏造出來的；他們能够勘量，能够設計，能够以最經濟的科學方法，而得到極圓滿的結果，工程師的優劣，能够影響到一切的建設，影響於工程的前途。所以工程師的修養，是個最重要的問題。不過工程的種類繁多，所需要的工程人才也就不同，就大概說，工程師的修養方面，不外以下數點：

一、健全的體格：工程的本身，就是一件極勞苦的工作，沒有健全的

體格，是不能勝任的。

二、應具有犧牲自己，造福人類之精神：前面曾說過，『工程就是一種科學，』現代科學所以如此之進步，完全由於一般科學家犧牲之精神所孕成，如歐美之研究病菌者，往往因傳染而犧牲其性命；巴拿馬運河之開鑿，亦由犧牲數千百人之性命而成功。工程師到了可為這件工程犧牲的時候，就應該毫不猶豫的準備犧牲。

三、工程師應該有高深的學術，和豐富的經驗：在別的職業裏，濫竽充數，或可敷衍過去，在工程界裏，却是絕對不能允許低能兒混迹的。

四、工程師應該有堅強的『自信』，和濃厚的興味，把虛榮和權利，看作身外之物。便是所得的報酬，不足償自己的辛苦腦力，僅是興趣的引誘，也能使得他們不顧一切，努力去做，並且不以工程之失敗而灰心，因失敗更能加強對於這件工程之希求實現。甚且在外國還有時一件工程，是從家族的系統裏造成功的，父歿子繼，這種世代研究工程的精神，始終抱定『成功方休』的自信心，尤其值得我們欽佩！

五、工程師要有遠大的計劃：一件大的工程，有時需要數十年或數百年的修造，在工程師的腦中，要計劃到將來，（即使在短期成功的工程，亦是一樣！）這工程對於社會的影響怎樣？假如人口增加，社會發展以後，這工程的影響又怎樣？

六、工程師應當愛護工人，取得他們的信仰和尊敬。工程師天天同工人交際，須能共患難同艱苦，一方面還要練習自己的能耐，糾正他們的過失，既不同流而合污，亦不離衆而獨立，如此，對於一種工程的舉辦，才能收如身使臂如臂使指之效。

七、工程師永遠要廉潔自持，刻苦自勵。凡公家委託之事，苟非其所
有，雖一毫而莫取。晚近人心之壞，無以弗加，不僅官僚軍閥，
善刮地皮，即工程家與洋商交易，其購置機械時之重取回扣，他
實私囊者，亦觸目皆是。是誠劣等民族的表徵，願今之學工程者
，於此略加之意，則斯文之作，不為毫無意義的紙上空談了。

機械零件之變形作用

Dexter. S. Kimball 著

丁 幹 卿 譯

暑假無事，溫習舊課，屢欲作翻譯之嘗試，遂於赴青島前之一月內，將所學之機械設計譯出數章，反復審閱，錯誤很多，實不堪問世，近值二一工學會出版會刊，催稿甚急，即將所譯之機械設計第三章前數節繕清交卷，勉強塞責。至於文字生硬及意義背謬之處，邀請編輯先生，詳加改正，幸甚。譯者附誌。

1 機件所受外力的性質。

傳送能力的機件所受外力的性質與強弱，各不相同。因為各部分必須循一定的規律去動作，所以最緊要的是不能令其受力後即行破裂，或是有大的變形，換言之，各部分不特要堅強(Strong)，而且要剛硬(Stiff)，所以按各種方法，配備機械之各部分，是很重要的，加於機械之外力，不外下列各種之一，或一種以上。

- (a) 傳送能力時所受之有用的載重。
- (b) 由磨擦而生之力。
- (c) 自身之重及他部分之重。
- (d) 因速度變化而生之慣性力。
- (e) 離心力及慣性力(因運動時方向之變化)。
- (f) 因溫度變化所生之力。

(g) 電磁吸引力。

這些種外力，能在各種不同的方法，加於機械之上，或者恒久的在一個方向動作；或者間斷的在一方向動作；或者在不同方向，反復動作；動作方法或者是緩的，或者是急的。

不變載重或定重，是繼續動作在一個方向，此種載重，發生一種不變的應力。活載重是時有時無的作用，此種載重所生之應力，或大小不一，或大小與方向全變。當活重無速度的忽然加到物體之上時，謂之忽然荷重。當活載重有速度的作用時，則物體所受之力，謂之衝擊。

2 變形作用之性質，應力與變形。

因為一切的材料，多少都有點彈性，只要有載重的時候，其形狀必有相當的變化。有時此種變化很小，而且是暫時的，有時也可以變成永久的，甚至載重過大時，則致于損壞。此種形狀之變化無論是永久的或暫時的，都叫做變形 (Strain)。當機件因載重而變形之時，裏邊發生與載重相等相反之分子力，去抗抵因外力引起之變形，此種抵抗力，謂之應力。變形是機件形狀上的變化；應力是機件本身的支持力。

外力所生之變形作用及應力的性質，依照外力的方向，着力點，及機件之形狀位置，以及各部安排的情形而定。一個已知外力或載重可以發生牽引 (tension)，壓縮 (compression)，彎曲 (shearing,) 或扭轉 (torsion)，或者是各種的連合。(自然，牽引與壓縮不能同時存在於同組分子之間。) 彎曲是牽引與壓縮同時發生於不同的分子的結果；扭轉是剪裁的一種特別情形。

由牽引，壓縮，和彎曲所生之應力，實際就是與相隣分子間之平面垂直的應力。這種應力，能使兩組分子間的距離增加或減少。

剪截與扭轉的主要變形現象，是相隣的分子，沿著中間平面分離。均一剪截 (uniform shear) 之分子移動，只依直線運行，在扭轉作用下，則分子對於一軸，作相互的運行。簡而言之，實際上，只有二種變形，即牽引和剪截。同時應力也只有二種，即垂直 (或直接) 的和正切 (或剪截) 的。

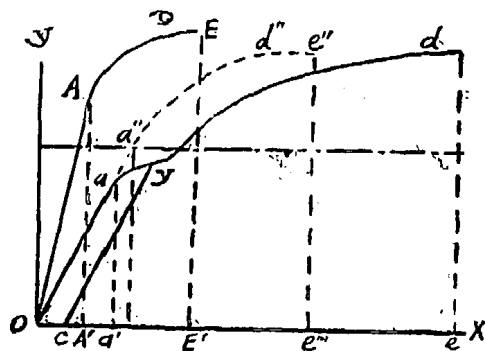
機件所生之應力，常為各種應力之相合，如同彎曲與扭轉之相合。此種應力叫做聯合應力，以後當詳細討論之。

當某材料受有載重時，則此材料因載重所生之變形，是其載重與其材料性質之函數。按普通已知載重所生之變形大小，因材料之不同而異，但其對於所生之應力間的關係，是不變的。

在工程上普通用的材料，此種變形與應力的關係，已由實驗方法大致決定，在材料力學中，研究的很詳細；今姑約略談及之。

設連續的增加載重於金屬棒上，因每一載重所生之變形，真確的觀察出來，則單位應力與單位變形之關係，可以圖表之，如下圖之 $Oade$ ；此圖叫做應力變形圖。

取 OX OY 軸 OX 代表變形， OY 代表應力，無論在牽引或壓縮，所成之曲線，從 O 點到 a 點是直線；就是應力與變形成正比。並且在 a 點下的任何一點，將載



重卸下，則此物將恢復原來的狀態。但是 a 點以上，就不是這樣的，乃是變形較應力增加的快。 a 點叫做彈性極限，(elastic limit)，在柔軟的物質，此點極易找出。試驗柔軟物質時，如軟鋼及軟銅等，應力變形圖，在稍過彈性極限時，表示出顯明的低降，增加應力很少，即顯

示很大的變形，此變化開始發生之點，叫做屈服點 (yield point)，如圖 y 點。自 a 到 y 因應力之增加，使所試金屬棒增加較小的永久變形。過 y 點則永久變形增加極快，小的應力，增加較大的變形。設在 y 點將荷重卸下，則應力變形圖不復如前，將沿 yc 線 yc 與 Oa 平行。 Oc 距離，即代表永久變形之大小，過 y 點則與前相同。通常在試驗時，屈服點極易找出，但彈性極限，不易精確找出，不過因為牠們距離太近，其差常可省略不計。並且商業上說明柔軟物質之性質時，常用屈服點代替彈性極限。鑄鐵及較脆物質，沒有明確的彈性極限與極小的永久變形。

在 a 點下直線之任何一點上，應力與變形之比，等於在 a 點下任何其他各點上所得之比。此比叫做彈性率 (modulus) 或彈性系數。所以知一物質之彈性率時，則與任何已知應力相當之變形，可以計算，一物體之牽引彈性系數，恆等於壓縮彈性系數。然剪截彈性系數則與此二者不同。剪截彈性系數，以剪截應力與扭曲變形之比量之。普通書籍中，所用彈性系數一語，如不加以說明時，即指牽引彈性系數。彈性系數，表明物質之剛性，並不是量其力量。堅強物質的剛性，不必比柔軟物質的剛性大。所以各種鋼從最軟的到最硬的，彈性系數是一樣的。——30,000,000。在彈性極限內已知應力之強度，所生之變形，無論何種鋼，都是一樣。設欲將機械零件(鋼質)，換成大小相同剛性較大一的件，用較硬的鋼是無用的。必須用較大的尺寸，使單位內應力減小，或者採取彈性系數較大的別種物質。

設將引力試驗棒加以極大之應力，則此棒將增長，直至最後忽鬆弛，而至于破裂，試棒破裂時之外力，用原來面積除之，所得之量，叫做最大強度 (ultimate strength)，其相當之應力，叫做最大應力 (ultimate stress)。試驗壓縮與扭轉時，亦有相似的結果。

由上所述，可知欲使機械零件保持其原來形狀，則工作應力，必小於彈性極限。設計時，所根據之應力，為工作應力；而最大應力與工作應力之比，叫做安全係數。同時吾人應特別注意者，乃機械零件之工作應力，不惟須低於彈性極限，而且必須使所生之變形，不至太大，方能不破壞其完整及發生意外的磨擦力。一個機件所擔負之荷重，有時雖然不出安全範圍，然或因其變形太甚之故，致不能適合其任務。當設計時，強度與剛性，必須雙方顧及，因為有時據力量來決定所用之形狀或大小，有時據剛度決定之。現在要來一個簡短的討論，關於常見的載重，應力，和變形的關係，與零件形狀及大小的選擇。在此討論內，假定荷重為死荷重，並且無衝擊。至於猛然衝擊及間斷載重，在荷重與應力之關係建立以後，再討論及之。

牽 引

設 p 為在切面上之應力， P 為荷重， A 為橫切面之面積，則其關係如下：

$$p = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (A)$$

設 l 為長， Δ 為總增長，則單位增長或單位變形將為 $\frac{\Delta}{l}$ ，設 E 為彈性係數，則

$$E = \frac{\text{unitstress}}{\text{unitstrain}} = \frac{P}{A} \div \frac{\Delta}{l} = \frac{Pl}{\Delta A} \dots\dots\dots (B)$$

今設欲設計一索引部分，去連接機械之兩部分，按強度之公式，則需要相等之橫切面，不管其形狀如何，所以要擇選最方便最便宜的形狀，避免薄而寬的形狀，因為邊緣上的集中應力，足以引起過度的變形 (Concentrated stress)。

設欲保持機件之某某兩表面在一定限度內，並且要牠們的地位很準確，假定因牽引部分過長，發生較大的變形，則縱令工作應力在彈性極限之下，亦必須用較大的面積，去減少總增長，使之在已定限度之內。

例 設 $P=20000$ 磅允許應力 (allowable stress) = 10000 磅 ; $E = 30,000,000$; $l=40$ 吋 ; 令 Δ 在 .001 吋以內, 設只根據允許應力去設計。

$$A = \frac{P}{p} = \frac{20000}{10000} = 2 \text{ 平方吋}$$

但如根據 Δ 之限制, $\Delta = .001$

$$\text{則 } A = \frac{Pl}{\Delta E} = \frac{20000 \times 40}{.001 \times 30000000} = 26 \text{ 方吋。}$$

所以在普通, 凡是任何較長的牽引部分, 在載重下的變形, 是很重要的, 應當校正如前。

4 壓縮

設機件某部受壓縮時, 如此部分為短柱 (Shortcolumn; 即長不於六倍最小之直徑) 則前節所述, 皆可應用。如此部分為長柱 (Longcolumn), (即長大於其直徑之六倍) 其設計之法, 將詳細在後分別討論之 (參閱§22)

5 剪 截

設機件某部受剪截, 則存在於應力, 面積及載重之關係, 與牽引同, 或

$$p_s = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (C)$$

6 扭 轉

設此部分受扭轉力, 則其關係如下:

- 令 P = 荷重, 用磅為單位。
- a = 荷重臂, 用吋為單位。
- d = 圓軸直徑, 用吋為單位。
- s = 正方形一邊, 用吋為單位。
- p_s = 表皮上之應力, 每方吋若干磅;
- e = 中軸到外面之距離, 用吋為單位。
- l = 部分之長, 用吋為單位。

θ = 變形角度，用弧度表明。

T = 加於該部分之扭曲力率，用吋磅為單位。

E_s = 彈性係數。

于是對於實體圓軸之扭轉強度，得下關係；

$$Pa = T = \frac{P_s \pi d^3}{16}, \dots\dots\dots (D)$$

並對於實體正方形一邊 s 之強度關係為

$$T = 0.2083^3 P_s \dots\dots\dots (E)$$

對於空心圓軸，其內徑及外徑為 d_2 和 d_1

$$T = \frac{P_s \pi (d_1^4 - d_2^4)}{16 d_1} \dots\dots\dots (F)$$

最普通者，為實體圓軸，因應力之變形

$$\theta = \frac{TL}{E_s I_p}$$

I_p 是極慣性率 (Polar moment of inertia)，故對於圓軸 θ 與 T 之關係為

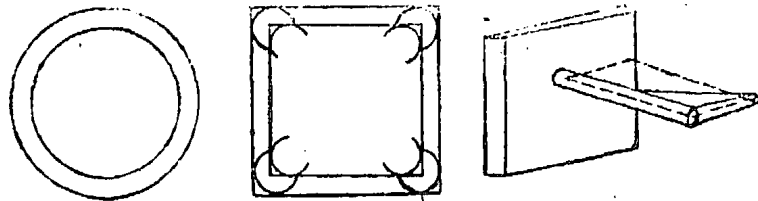
$$\theta = \frac{32TL}{\pi E_s d^3} \dots\dots\dots (G)$$

對於空心圓軸，

$$\theta = \frac{32TL}{\pi E_s (d_1^4 - d_2^4)} \dots\dots\dots (H)$$

方程式 (D) 和 (F) 指出圓軸的扭轉強度，是與外徑的三次方成正比。方程式 (G) 和 (H)，指出扭轉變形與外徑的四次方成反比。所以扭轉剛性與外徑四次方成正比。

切面上所有一定量之質體，設此定量之質體，在切面上分佈時，離重心軸愈遠，則此切面強度及剛性愈大，只要切面牆壁之厚度，不至為他種原因損壞。空的圓形切面與空的方形切面，叫做空心切面，如下圖。此種切面用於抵抗扭轉變形最好。因為好多的機械零件，必



須受聯合應力，所以空心切面在機械製造上特別有用。機架 (machiniframe) 常受扭轉與牽引，壓縮或剪截之合併，空心切面受簡單應力與他種無空心切面同樣時，其對於扭轉抗力則較高，而且空心切面應用於抵抗彎曲和扭轉之合併時，更為優異。因空心切面之壁較薄，更可使鑄金所製之成品，品質較勻，並且面積增大時，可利用鑄鐵之強大表面強力。而且在製造時，欲使空心切面強度增加，只變化其模型內孔即可，無須更動外邊的尺寸，這也是不可忽略的一種優點。製造空心切面之模型時，其費用與 I 形或其他切面相同，惟鑄時之工價，普通者略高一點。

例：60吋長的圓形鑄鐵鑽柄 (boringbar)，一個60吋直徑的實體圓形鑽頭。鑽柄之一端，受有60000吋磅的扭轉力。當鑽柄傳送能力時，欲保持其扭轉變形低於 $\frac{1}{32}$ 吋，設取工作應力為每平方吋3000磅， E_s 為6000000，問鑽之直徑如何？

對於扭曲強度，自公式(D)

$$d^3 = \frac{60000 \times 16}{3000 \times \pi} = 100$$

$$d = 4.64 \text{ 吋}$$

對於扭曲剛性，

$$\theta' = \frac{\frac{1}{32}}{30} = \frac{1}{960}$$

因 θ 為弧度，其長 $=r\theta$ ， r 是半徑。

$$\text{由公式(G) } d^4 = \frac{32 \times 60000 \times 60}{\pi \times 6000000 \times \frac{1}{960}} = 5870$$

所以 $d = 8.8$ 吋。很明顯的，按剛性設計，則所得之柄較強，所以應當用後邊的一值。

設用空心切面之鑽柄，則可用較少的金屬。先假定其內外徑或內

外徑之比。令

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{3}{4} \text{ 或 } d_2 = \frac{3d_1}{4}$$

由此，

$$d_2^4 = \frac{81d_1^4}{256}, \text{ 並且 } d_1^4 - d_2^4 = \frac{175}{256} d_1^4$$

代入 H

$$d_1^4 - d_2^4 = \frac{175}{256} d_1^4 = \frac{32 \times 60000 \times 60}{\pi \times 6000000 \times \frac{1}{960}}$$

$$\therefore d_1^4 = 8550 \quad d_1 = 9.6 \text{ 吋}$$

由是 $d_2 = 7.2$ 吋。

空心軸之切面 = 31.67 方吋，至於實體軸之切面 = 60.84 方吋。用空心圓軸，直徑增加很少，同一的剛性，可省一半的金屬。

7 複 內 力

上邊所討論的簡單荷重情形下，物體所生之應力僅為一種，設計時，根據此一種應力即很安全。有時物體因荷重而生幾種不同的應力時，則設計不能只根據任何一種，必須對所生應力之合併，加以研究。有時某種應力很小，在設計時可以省掉，而設計時則依據所謂超越應力 (Predominating stress) 或主要應力 (Primary stress)，此應力為簡單應力或數種簡單應力之合併，即複應力。

8 彎 曲 (Flexure).

當一橫梁受簡單彎曲時，則所生之主要應力，是 (a) 牽引在中和軸之側。(b) 壓縮在中和軸之他側邊。(c) 剪截應力，發生於平行中和平面之任一切面，並且與牽引壓縮成垂直。但此剪截應力，較牽引及壓縮應力為小，常可省掉。倘設計時，只根據彎曲力率，則必須令切面所生之最小彎曲力率，不能小於剪截應力，否則此桿將因剪截損壞。所謂超越應力，乃牽引壓縮二者之一，因材料與形狀而

取捨不同。

決定機件之應力，習慣上，均認為物體受外力後，在平衡靜止狀態，無論其實際上是否如此。再物體在靜止時，沿縱軸外力之代數和為零，沿橫軸外力之代數和為零，又對於任何一點的力率之和亦等於零。此種假定，對以後的討論物體所受之外力與自身之反動力時，頗有補助。

一梁上任何切面之彎曲力率，是梁上所受外力對所指切面的力率之代數和；一梁上任何切面之剪截力，是此切面兩邊一切外力之代數和，剪截力等於零的地方，彎曲力率最大或最小。

當一梁受簡單彎曲時，

令 M = 任何切面之彎曲力率。(吋磅)

I = 切面之慣性力率。(吋的四次方)

e = 自中和軸至外皮之距離。(吋)

Δ = 任何一點之彎曲。(吋)

P = 載重。(磅)

p = 外皮每方吋所生之應力。(磅)

E = 彈性系數。

然後在彈性極限內對於強度而言，

$$M = \frac{pI^*}{e} \dots\dots\dots (J)$$

一梁荷重時，都彎曲，至彎曲之程度，則依據切面之形狀，材料，支持之狀況及所加之荷重而定。梁在彈性極限內荷重，所成之曲線，叫做彈性曲線 (elastic curve)。彈性曲線因上邊各種情形不同的配合而異。彈性曲線之普通方程式，無論梁之形狀，荷重及支持之情形若何，為

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{M}{EI}$$

在某種情形下的特別方程式，M必須用橫座標 x 代表並積分兩次，以彎曲量為縱座標，對 x 之任何值 y 都可求出， y 的最大值，就是最大的彎曲。普通常見的情形，此種積分已經算得，茲將其結果錄於表1。此表專對於定形狀切面之梁，及在彈性極限內之應力。在設計各種機時，究應根據強度(Strength)或應根據剛性(Stiffness)，應按該件零形決定，普通皆應顧慮及之。

例：一條20吋長的 I 形梁，在兩端支着，用作起重機之架子，支持4000磅之載重，試擇選一種標準 I 形梁，當載重時，梁之中點，彎曲不能大於 $\frac{3}{16}$ 吋。並且最大應力，不能大於8000磅。

自表1.

$$\Delta = \frac{3}{16} = \frac{Pl^3}{48EI} = \frac{4000 \times 240^3}{48 \times 30,000,000 \times I}$$

$$\text{由此 } I = \frac{4000 \times 240^3 \times 16}{48 \times 30,000,000 \times 3} = 205$$

由建築工程指南裏邊，找出12吋 I 形梁，每呎長的重為31.8磅，惰性力率是215.8設選擇此梁，然後由公式(J)應力

$$p = \frac{Me}{I} = \frac{2000 \times 10 \times 12 \times 6}{215.8} = 6700 \text{ 磅,}$$

所以此切面可用。

9 均一強度之梁。

表1所給之數，僅為等切面 (uniform cross-section) 之梁。差不多在一切情形下，設計所根據之彎曲力率 (bending moment)，都是變化的，所以假定梁之強度，足可支持最大的變形，並且梁為等切面，則其他切面上將有超餘的物質。有的時候，願意要等切面，也有特別情形，每切面金屬之分佈，其強足以抵抗彎曲力率即可，無需更多的金屬。後邊情形下，必須要注意剪截應力，表II指出幾個最常見的形狀，做一例以明應用。

例：30吋長的長方形切面懸桁(Cantilever of rectangular section)，有 1000 磅的載重，其厚薄均一。欲保持強度均一，軸的外形如何？

令厚 = b ，而高為變數 = y ，然後在距離外端 x 的切面之力率 (圖 I 表 II) 為 P_x ，並且必須等於任何切面抵抗力率(resisting moment)，所以

$$P_x = \frac{pI}{e} = \frac{pb y^2}{6}$$

或
$$y^2 = \frac{6P_x}{pb} = kx$$

這是拋物線方程，其頂點在梁之最外端，在此題中，設 $b=1.5$ 吋，並令 $=4000$ 磅， $x=30$ ， $y=h=5.5$ ，同樣其他各點都可找出，此曲線即可作出。在任何切面之剪截力都是 P ，所以當切面漸漸減小，而剪截應力漸漸增加。當 $x=0, y=0$ ，即 x 很小時， y 更小，所以最外端作的應當對剪截內力安全。關於此點，將來在機械安置法一章中，還要討論。(參看 X IX 章)。在根據某種假定所設計形狀，設計時須謹記此種假定，否則適所論公式不能應用。厚薄不均一時，用拋物線形之梁，並不能得均一強度，即如以 I 形或 T 形來代替厚薄均一之梁，全是錯誤。無論所用之梁形狀如何，用彎曲力率或剪截力，所定之梁之厚薄，可以幾點所成之曲線定出之。

10 扭轉與彎曲之合併。

令 P 力(圖八)加於一棒上，其臂長為 a ，距支持處為 l ，然後近於支持處切面之應力為

- (a) 彎曲，因彎曲力率 Pl 而起。
- (b) 扭轉，因扭轉力率 Pa 而起。
- (c) 剪截，因直接載重而起，並等於 $\frac{P}{A}$ 。

截剪力，普通都較彎曲和扭轉為小，並可以省略，所以主要應力，是扭轉力率與彎曲力率所生應力之合併。

設一棒受一種與其長同方向的牽引或壓縮力，同時又有剪截力與其長成正交，這些力的聯合，將生出兩種新的應力，大於前二者之任何一種，動作平面，也與前者不同，此事實極易證明*。

設 t 為牽引或壓縮應力， s 為剪截應力，加於一棒上與 t 成正交，於是 t 和 s 合併所生之牽引或壓縮應力 p ，如下邊方程式所示；

$$p = \frac{1}{2} \left[t + \sqrt{t^2 + 4s^2} \right]$$

因 t 和 s 合併所生之剪截力 p_s 是

$$p_s = \frac{1}{2} \sqrt{t^2 + 4s^2} \dots\dots\dots (2)$$

p 的數值，常較 p_s 為大，所以設所用之材料，其剪截強度與牽引強度相同時，則設計，根據(1)便很安全。但是，設材料之允許剪截強度，較允許牽引強度為小時，如普通情形，則有時剪截力 p_s ，如(2)，需要較大之切面比牽引力 p ，如(1)。

設牽引應力是因彎曲力率而生，並剪截應力是因扭轉力率而生，則 t 和 s 之值，可由方程式(J)和(D)算出，並 p 和 p_s 可由方程式(1)和(2)算出。

例 一圓形鋼軸，受彎曲力率 M 10000 吋磅，並扭轉力率 T 60000 吋磅，允許牽引應力 p 是 10000 磅每方吋，允許剪截應力 p_s 是 8000 磅每方吋，試設計此軸之直徑

由(J)

$$t = \frac{Me}{I} = \frac{32M}{\pi d^3} = \frac{32 \times 10000}{\pi d^3} = \frac{101910}{d^3}$$

並由(D)

$$s = \frac{Te}{I_p} = \frac{16T}{\pi d^3} = \frac{16 \times 60000}{\pi d^3} = \frac{305730}{d^3}$$

於是(1)

$$p = \frac{360915}{d^3}$$

並且因為 $p = 10000$

$$\therefore d^3 = \frac{360915}{10000}$$

或 $d = 3.3$ 吋

由(2)

$$p_s = \frac{309960}{d^3}$$

並因 $p_s = 8000$ 磅

$$d^3 = \frac{309960}{8000}$$

$$\therefore d = 3.4$$
吋

較由(1)得者大 $\frac{1}{10}$ 吋，故吾人當取較大之值。

方程式(1)和(2)可以應用於一切切面，但是對於發生彎曲和扭轉情形之圓軸，則當用相等彎曲力率 (Equivalent or ideal bending moment) 較為方便，相等彎曲力率，可由方程式(1)求出如下。

令 M_e = 將發生同大的牽引或壓縮應力 P 之相等彎曲力率，即由 M 和 T 合併後所生之相同彎曲力率。

M = 發生牽引或壓縮應力 t 之彎曲力率。

T = 發生剪截應力 s 之扭轉力率。

r = 軸之半徑。

由(J)

$$M = \frac{tI}{r} \quad \text{和} \quad M_c = \frac{PI}{r}$$

並由(D)

$$T = \frac{sIp}{r} = \frac{2sI}{r}$$

以 $\frac{I}{r}$ 遍乘方程(1)之各項，則

$$\frac{PI}{r} = \frac{1}{2} \left[\frac{tI}{r} + \sqrt{\frac{t^2 I^2}{r^2} + 4 \frac{s^2 I^2}{r^2}} \right] = M_e$$

$$\therefore \frac{PI}{r} = M_e = \frac{1}{2} M + \frac{1}{2} \sqrt{M^2 + T^2} \dots\dots\dots (K)$$

依同理，相等紐曲力率，由(2)能求出，如

$$\frac{2p_s I}{r} = T_e = \sqrt{M^2 + T^2} \dots\dots\dots(K_1)$$

M和T之值很大，K和K₁之計算工作，可以變成相等的式樣簡單之。

$$M_e = \frac{M}{2} \left[1 + \sqrt{\frac{T^2}{M^2} + 1} \right] \dots\dots\dots(K_2)$$

$$T_e = M \sqrt{1 + \left(\frac{T}{M}\right)^2} \dots\dots\dots(K_3)$$

要特別注意的是，M_e和T_e是等量力率，僅在數值的意義上，就是一個彎曲力率和紐轉力率，加於一軸之上，將生一牽引應力t和剪截應力s，M_e是彎曲力率將生一最大之牽引或壓縮應力p，與由彎曲和紐曲所生之最大結果應力同；並T_e是紐轉力率，將生一應力與最大之結果剪截應力相同在一切面上。

此二方程之應用，如在試驗受有彎曲和紐轉力率之已成之軸，則很容易明白，現在要討論他們的應用，在以上例題中，設計新的圓軸時。應用方程式(1)所得之值，較應用方程式(2)所得之值大，但是由方程式(1)所得之切面，不一定永遠大於由方程式(2)所得者。同理，由K可得較大之值，但不一定能得較大之切面比由K₁式所得者。所以必須討論在什麼情形下，應用每一公式，能使求出之軸為較安全者。

由(J)

$$M_e = \frac{PI}{r} = \frac{p\pi d^3}{32}$$

由是

$$d^3 = \frac{32M_e}{\pi p} = \frac{16}{\pi} \times \frac{2M_e}{p} \dots\dots\dots(3)$$

依同理由E

$$d^3 = \frac{16}{\pi} \times \frac{T_e}{p_s} \dots\dots\dots(4)$$

因為在任何問題中，M和T是已知，M_e和T_e能够由K和K₁，

或 K_0 和 K_0 中找出，並且 P 和 P_s 之允許值，可以假設，圓軸直徑便可由(3)和(4)中算出，選取較大之值如前例。然最好的辦法，是在什麼情形下，(3)或(4)將得較大之值，用不着二式全解，以便節省時間。

很明顯的，(3)和(4)得相等之值時，

$$\frac{2Me}{p} = \frac{T_e}{P_s} \quad \text{或} \quad \frac{2Me}{T_e} = \frac{p}{P_s}$$

除此特別情形外，則(3)或(4)給較大之值。所以必須討論關於 $\frac{2Me}{p}$

和 $\frac{T_e}{P_s}$ 之關係，茲分三種情形討論之。

- (1) 當(3)和(4)得等值之 d 。
- (2) 當(3)得較大之值。
- (3) 當(4)得較大之值。

(1) 曾經指出，(3)和(4)得相等之值，當

$$\frac{p}{P_s} = \frac{2Me}{T_e}$$

或令 $\frac{p}{P_s}$ 為 y ，是

$$y = \frac{2Me}{T_e} = \frac{M + \sqrt{M^2 + T^2}}{\sqrt{M^2 + T^2}} \dots\dots\dots(5)$$

是代表 $\frac{p}{P_s}$ 和 $\frac{2Me}{T_e}$ 的曲線方程式，並在此情形下，(3)和(4)得相等之 d

。方程式(5)之 M 和 T ，其值都可由零變到無限大。求 M 和 T 之連續值之方便辦法，是作其比，與 x 之關係之曲線。

$x = \frac{T}{M}$ ，方程式(5)變成

$$y = \frac{2Me}{T_e} = \frac{1 + \sqrt{1 + x^2}}{\sqrt{1 + x^2}} \dots\dots\dots(6)$$

此為表示 y 或 $\frac{p}{P_s}$ 和 x 或 $\frac{T}{M}$ 之一切連續值之曲線方程式，在此直線上時，方程式 K_s 和 K_0 ，將得等直徑之軸。

是在作圖以前，如先驗 x 和 y 變動之極限，很明顯的， $M = 0$

$x = \infty$, 並 $T = 0$, $x = 0$ 所以 x 的極限, 是零和 ∞ , 在方程(5)對 M 和 T 用同樣極限, 則得

$$M = 0 \quad y = 1 \quad \text{並} \quad Me = \frac{Te}{2};$$

$$T = 0 \quad y = 2 \quad \text{並} \quad Me = Te$$

對於一切允許牽引應力與剪截應力之比, 在 1 與 2 之間之一切材料, M 和 T 有一種連續值, 此值使(3)和(4)得相等之 d , 圖 9 之曲線, 即表示此種連續值, 由方程(6)求得者。

(2) 設 $\frac{P}{Ps}$ 在極限內之某值為若干, 並取 $\frac{T}{M}$ 之一值, 令其小於曲線所得之值 (換言之即二坐標在曲線之下相交), 方程式(3)將得 d 之最大值, 增加 M 之值, 則 $\frac{T}{M}$ 自然減小, 並由 (K) 和 (K_1) 可以看出, M 增加時, (K) 和 (K_1) 都增加, 但 K 增加的更快。所以在此種情形下, 應當應用 (K) 或 (K_1) , 並由 (K) 或 (K_1) 中得來之 (3), 將得最大之值。

進一步言, 對於 $\frac{P}{Ps}$ 小於 1 之各值, 方程式(3)也可得較大之值。因為前已指出, Me 不能比 $\frac{Te}{2}$ 小, 並當 M 為零時, 則 $Me = \frac{Te}{2}$ 。 M 之定值一定, Me 必較 $\frac{Te}{2}$ 大。並由(3)(4)兩式更可推出, 對於 $p = Ps$ 之值, $Me > \frac{Te}{2}$, 方程式(3), 為根據 K 和 (K_1) 所得者, 必得較大之值。

(3) 依同理可以證明, 對於 $\frac{P}{Ps}$ 和 $\frac{T}{M}$ 一切連續值之交於曲線之上者, 在極限 $y = 1$ 和 2 之內, 或對於 $\frac{P}{Ps}$ 大於 2 之一切材料, 根據 K_1 或 K_2 之方程(4), 將得較大之值。

結 論

方程式 (K_1) 和 (K_2) , 對於等力率是最便當之形狀, 特別要留意

的，是牠們只用於圓形切面。當 $\frac{P}{P_s}$ 和 $\frac{T}{M}$ 相交於曲線之下時，或 $\frac{P}{P_s} < 1$ 時，則當用方程式 (K_2)；當 $\frac{T}{M}$ 和 $\frac{P}{P_s}$ 相交於曲線之上，或 $\frac{P}{P_s} > 2$ ，則方程式 K_3 可以應用。

例1. 一架16吋×24吋的引擎（汽餅直徑為16吋，行程為24吋），蒸汽壓力每方吋為100磅，拐軸心距軸頭為15吋。（平行軸行線，量之）當連接桿垂直於拐軸半徑時，拐軸所受之不平衡壓力，每方吋汽餅面積為100磅。允許直接應力為8000磅，允許剪截應力為6400磅，試算軸之直徑。

汽餅面積 = 200 方吋，拐軸半徑 = $r = 12$ 吋，牽引力率臂 $a = 15$ 吋。

$$\therefore T = 200 \times 100 \times 12 = 240,000 \text{ 吋磅。}$$

$$M = 200 \times 100 \times 15 = 300,000 \text{ 吋磅。}$$

$$x = \frac{T}{M} = \frac{4}{5} = .8 \text{ 並 } y = \frac{P}{P_s} = \frac{8000}{6400} = 1.25$$

由圖9知 x 和 y 之交點，在曲線之下所以應當用 K_2 。

由 K_2

$$Mc = \frac{300000}{2} [1 + \sqrt{1 + (.8)^2}] = 342000 \text{ 吋磅。}$$

由 (3)

$$d^3 = \frac{32 \times 342000}{\pi \times 8000} = 436.$$

$$\therefore d = 7.58 \text{ 吋。}$$

例二 一圓形鋼軸，受有扭轉力率 250000 吋磅，並彎曲力率 62500 吋磅，允許牽引應力是 8000 磅每方吋，允許剪截應力是 5600 磅每方吋，試計算軸的直徑。

$$\text{此處 } y = \frac{P}{P_s} = \frac{8000}{5600} = 1.43 \quad x = \frac{250000}{62500} = 4$$

由圖 9 知 $y=1.43$ $x=4$ 其交點在曲線之上，所以當用 K_0 。

於是

$$T_e = 62500 [\sqrt{1+4^2}] = 257500$$

$$d^3 = \frac{16 \times 257500}{\pi \times 5600} = 234.25$$

$$d = 6.16 \text{ 吋}$$

假設用 K_2 ，於是，

$$M_e = \frac{62500}{2} [1 + \sqrt{1+4^2}] = 160,000$$

$$d^3 = \frac{32 \times 160000}{\pi \times 8000} = 203.75$$

$$d = 5.87 \text{ 吋。}$$

或較由 K_0 得者小 .29 吋。

(未完)

無線電概況

劉士烈

I 引言

無線電事業之興起，不過是近三十年來之事實，在先不知經過了多少科學家的深思和研究，才達到現有的偉蹟。然無線電理論之發源却遠在十九世紀末葉，蘇格蘭數學家馬克斯威爾 (James Clerk Maxwell) 以數學之分析，斷定振盪的放電，必能產生四射的電磁波，其性質與光相似。至 1886 年，德國教授赫支 (Heinrich Hertz) 完成一有系統的試驗，證明電磁波確可發放射，且可檢收，其性質確與光相似，因電波遇金屬面即反射，遇絕緣體即直達無阻，遇某種物質即被吸收，是與光一樣的有反射屈折，及吸收等現象，惟電波較長而已。電波愈短其性質則愈近似光波，甚為顯明，至此，無線電基礎始定。後意人馬可尼 (Guglielmo Marconi) 經多次的試驗，到 1896 年，其通信的成績，自 $1\frac{3}{4}$ 英里乃達 18 英里之遠的成功。因 1898 年至 1901 年十二月，普爾渡 (Poldhu) 同紐方蘭之 St. John's 之通信試驗，竟告成功，此偉大之事蹟，實二十世紀中之唯一珍聞，嗣後於收報及發報之機件，力求改造，遂大有進展。1905 年，英弗蘭明教授 (Cj. A. Fleming) 宣佈重新發明之兩極檢波器後；前之凝層檢波器及晶體檢波器所不能滿足之感覺靈敏及穩定可持之二條件，亦可解決矣。歐戰時，美國賽福勒博士於弗蘭明真空管中，更添一極，合前二極而成柵極之三

極真空管；至 1913 年，朗慕及亞姆司特等相繼研究，始知高度真空管不僅有檢波作用，同時亦有放大作用，無綫電效用，大有一日千里之勢。

1903 年，弗生登 (Fessenden) 製成一高週率發電機同一傳聲器，(Microphone)，置諸天線路中，而第一話機乃出世，1915 年，真空管電話機初次造製，驗時大西洋此岸人之話，彼岸聽之如在一堂，自無綫電話成功之後，而廣播電台實如雨後之春筍，在世界上開始發展，凡一切時事，天氣，商情，演說，歌曲等，發音一室，播乎千里，剎那之間，便傳達民衆耳目中，無綫電情形，迄今亦可稱已屆成功之日矣。紐約倫敦間的無綫電傳影，已於 1926 年五月間正式開幕，二十五公分闊，十公分長之影片，可於三分鐘內製得，而今更有無綫電視 (Television) 亦已略有成功，古之所謂「千里眼順風耳」，果能藉無綫電而實現於世界矣。

II. 無綫電原理

無綫英語稱爲 Wireless 或 Radio。前者的名稱，是因無綫電可不藉線之連接，便能將某地以電力所發之消息而傳於另一地方，此爲別於有線電傳遞電能而言；後者由電能發射時之情形而名。

自無綫電之放送，以至接收，中間所經階段大概逐條分誌於下。

1. 無綫電波及其產生

無綫電全恃電波之作用，即將欲發之聲音或符號所變成之電流，寄存於無綫電電流上，成爲一種磁電波，藉以脫而傳送各方，這是我們誰也能想到的。如在水面平淨的池面上，用竹桿於池中心上下抽動，能生出波浪，如竹桿抽動次數不多，即波一發即止，不能達池岸，倘次數增多，不但波浪加大，且波浪行程亦較遠。若此高週率電能作用

於以脫中，而發生電磁波，向各方放射，其進行速度與光相同，（即每秒300,000,000,呎）如Fig. I.

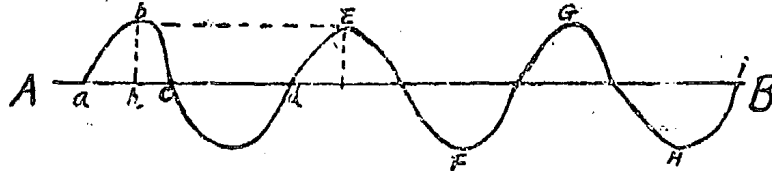


Fig I.

AB 線表示水面平靜時的狀態，ai曲線表明水波發後的現像，bE 兩點為波浪相鄰最高之處，波浪相連之距離謂之波長，即bE之長；a b c d 之一起一伏曰週 (Cycle)；每分鐘所有之週數曰週率；bh之高謂之幅，以波長 (ad) 乘週率則為週速；即為水浪每秒鐘前進之速率，用公式表之如下：——

$$\text{波長週率} = \text{波速} \dots\dots\dots (1)$$

無線電流之週率甚高，其所產生之電流，絕非普通直流或交流發電機所能者，故特別的裝置和構造，大略有下列三種，今逐一述明。

(a) 由直流或低週率交流發電機而變成無線電者，有火花式無線電發報機 (Spark-gap Transmitter) 及週率變換機 (Frequency Change) 等，此等發電機，我國舊式電台仍有用者，惟因無放射能力既不飽滿且銳確，而擾亂特甚，更以距離不能遠達，故迄今已再不製用矣。至其裝置大概情形，今略說之以供參考。如Fig. II.

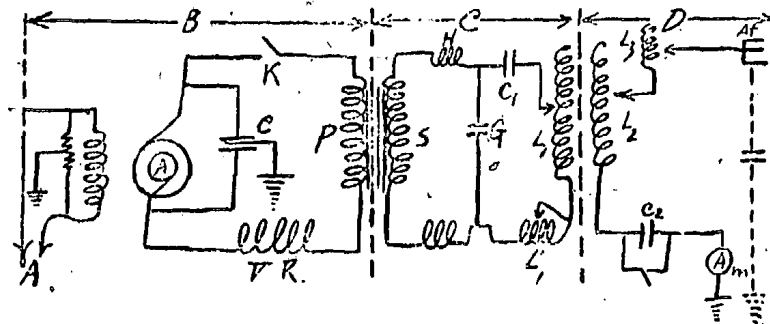


Fig II.

B為低電壓及低週率電路(PKVRA)，K為電鑰，A為交流發電機， P_1 (Primary Coil)變壓器之正電路線圈，V.R.(Variable Reactance)變動感應阻器，C為高電壓，高週率及低週率電路(SHC₁L₁L₁'H)，S(Secundary Coil)為變壓器之副電路線圈，C₁為定量電容器，L₁L₁'為線圈，H為阻流圈，及G為大花間隙，GC₁L₁L₁'之電路，亦稱閉合振盪電路。D為天線電路(AtL₂L₂Am)，L₁及L₂線圈相交合成一射電週率變壓器，L₂線圈配置入內及C₂定量電容器與開關並聯。

(b) 阿氏高週率發電機 (Alexander-son's) High Frequency Alternater)，形同交流發電機而有特別設計之製造，此機原為費生登之發明，因其轉速率極高，配置計劃，均須十二分的精細和準確，尤其費用之巨及機力較大之故，近已多不用矣，至其裝置，今略述之於次，如Fig. III.

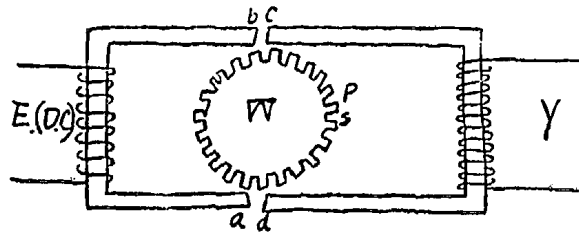


Fig. III.

ab 與 cd 為兩個鐵極，W為金屬盤，刻有 Ps 等之齒形，旋轉極速，bc, ad 間之距離僅吋許，與W旋轉時，bc, ad 間為 P(凸)s(凹)繼續經過，ab 上之線圈，輸以直流(D.C)，故 ab 及 cd 得有磁性，P 以鐵製而 s 空氣，鐵與空氣之比磁感性相差極大，而 bcad 磁路中之磁力量，亦有大而且速之變換，於是 y 方面得高週率之感應電壓，此法昔時應用頗廣，我國雙橋電台則屬此類。

(c) 由直流成無線電者有二，分述如下：

(i) 潘生弧式(Poalsen Arc)：此機係由 Dudell 所發明之交流機改良而成，使用簡單，機身製造大小適宜，所需電能不難設計，約自二基羅瓦特至一千基羅瓦特，其裝法說之如下。如Fig. IV.

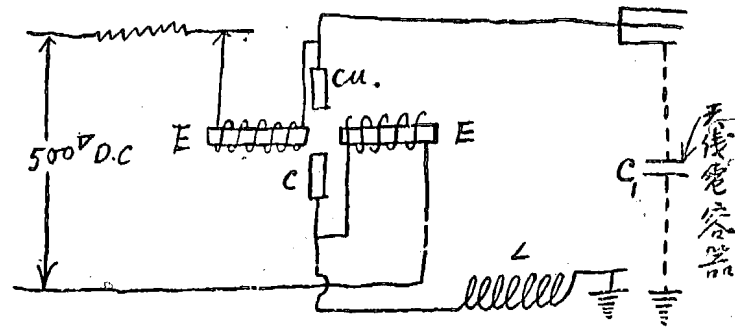


Fig. IV.

R 為耗阻，cu 為銅極，c 為炭極，E 為電磁極。

凡直流或近於直流者，在電路內，經不相連之二極，此二極置於空氣或其他氣體，因受大氣壓力或較高之壓力者，即發生弧光，如弧光燈然。

弧光作用之情形特別，不依歐姆定律，所需之電壓雖低而能發較大之電流，電流小後，又能發生較大之電壓而保持其作用，若以電弧二極接於天線路中，在適當情形下，即生高週率電流。

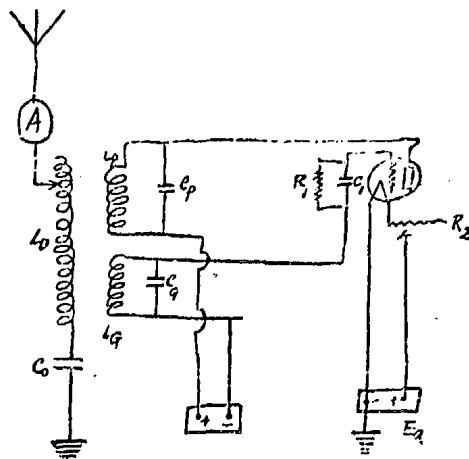
在Fig. IV中，當直流電，供給電能時，荷天線與之不連，則電流直達二極，而發弧光。荷以天線電路與之相連，則一部電能，入於天線電容器 c_1 ，使之蓄電，當經過弧光電流時，為之減少，而二極間電壓，因之增加，此高電壓，更能使 c_1 之電流加大，電量增多至二極電壓不能以電之減少而增加為止，是時入 c_1 之電流終止。全部之電流仍入二極，二極電壓遂為變小，是時 c_1 則放電；但天線電路中尚有綫圈L與 c_1 合成振盪電路，故 c_1 所放出之電，即為振盪電流，但此振盪電流

中，第一半週流方向與入二極之直流方向相同，其第二半週流之方向與流入二極之直流却為相反；彼此相勉，則減少二極間直流，前述二極之電壓增加，及 c_1 電量增多之狀；若能運動適宜，則弧光不稍間斷，而等幅波之發生亦不已。

等幅波週率之大小，得變換磁感量 L 而左右之，如是波長亦得損益，彼所生電波為連續性，因所供給之直流綿延不斷之故也；第IV中：銅極為正，溫度高時可用冷水減少其熱度，炭為負極，依其本軸而轉動，二極在極強磁中(E.E.)，且置於緊閉之箱，箱內貯以輕氣，此輕氣使時不必另行供給，待弧光發生，擇適當時間，注入酒精於置極之箱內，酒精養化，即剩餘多量輕氣，以供應用。 c_1 與綫圈，須有適當比例量，而後機器得運用完善，此機效率為50%，我國與美國費爾特公司所訂之合同即為此機。

(ii) 真空管式(Vacuum Tube Oscillator)：此為美國諸學者共同努力之結果；效用最廣，種類更多，惟因篇幅所限，不能詳說，僅擇要者說之於下，如Fig V，(米字電路發報機)，並機件說明表，庶可易為明白。

Fig. V



全機結構如 Fig. V. 各機之說明表所列，為減少線圈損失計， L_0 ， L_p ，及 L_g ，均須用簡單繞法，繞成單層圓柱形， L_0 之導線， $1/16$ 吋厚， $1/4$ 吋闊之銅板最好，其直徑在5吋及4.5吋間，

轉數約二十五轉，至感電量約為 $150 \mu.f.$ C_g 之用，與不用，可隨其便，用

後配備時較為方便， L_p 與 L_g 應不相交連， C_o 若不接至地線而接於地網亦可。機件說明表列如下：

記 號	說 明	電 工 率 (瓦 特)		
		7.5	50	250
L_o	參看上面解說			
C_o	電容量 0.0003—003uf 電壓限度	8000 V	8000 ₀ V	8000 V
L_g	十八號雙層棉包 線直徑 4 吋	20 轉	15 轉	10 轉
L	同 上	30 轉	30 轉	30 轉
$C_g C_p$	電容量 0—5003uf 電壓限度	1000 V	1000 V	1000 V
C_1	電容量 0.0027 uf 電壓限度	1000 V	1000 V	1000 V
R	5000—10000 r			
R	電壓限度	2a	8a	10a
A	方寸電過率安培 表	0—2a	0—4a	0—8a

此式之特點，完全賴真空管之功效，因其重量較輕，移動便利，效率高於一切，所以在無線電上佔有獨一無二的地位，至其種類及應用，分述於下：

- a. 三極管可用檢波器及整流器。
- b. 三極管可用為振盪，檢波，放大，及調幅等器之用。
- c. 交流管，四極管，及五極管等，其功用與三極管同，特將其弱點更加改良而最完善。

真空管之原理及作用，亦甚為重要，惟因不能詳說，今舉其要者逐條說之如下：

- (a), 電流為電子之移動所成，惟動之方向，與吾人尋常假定之電流方向不同。
- (b), 電子為負性，
- (c), 凡物均含有電子，及電核，電核荷正電，
- (d), 同性之電相拒，異性之電相吸。
- (e), 金屬加熱，至一定溫度，得放射其所含之電子。
- (f), 熱度愈高，則所射之電子愈多。
- (g), 電子放射後，其前進之速度則愈快
- (h), 若電子在空氣中或其他電子中放射，則電子與空氣或其他電子相碰，而停止其運動，如電子有極大之運動能力時，得將氣體之分子電化。
- (i), 真空管內之空氣已抽至最稀度，故電子在其中放射，可遊行無阻。

2. 無線電之發射

電浪由天綫放射，按無線電發生之程序而言，先從發電機所生之高週率電流傳於天綫，然後由天綫而放諸空間，再藉以汰之力而播放四方，因運用發電機所發之電碼之配合，或長或短(——·)之電波，向外放射，則可如願。各種發電機件所生之電波有二種；一為等幅波發射(C. W. transmission)，此即真空管式之波也，二為減幅波發射(Damped Wave transmission)，此即火花式之波也。前者報程遠，接收易，故較優美多矣。

3. 無線電之接收

無線電之接收，亦取天綫為門戶，天綫與外來之無線電波和感而

生成無線電流，此電流經過檢波器(Detector)後，即成音波。

檢波器有二種：一為晶體檢波器(Crystal-Detector)，二為真空管檢波器(Vacuum Tube Detector)，前者收減幅電訊，或無線電話。後者則不論電波之為減幅或等幅，均可接收，且運用敏捷，工作可靠，現時接收機中鮮有不用者。

由天線所得之電流，往往細微不可分解，所以除檢波之外，又須放大器之設備，以補外來之不足。放大器分二種；一為成音放大器，即將成音電波放大之謂也。二為射電週率放大器，即將天線所收之高週電流放大後，再經檢波器。所謂成音週率者，即為人所能感覺之振動次數，其數約為每移30至5000，而射電週率，恒在一兆以上。

III. 無 綫 電 之 應 用 及 重 要。

無線電之應用，最普通的即為無線電報，無線電話，此外尚有無線電傳影，無線電視，無線電指南針(Radio compass)及無線電信標(Radio Beacon)。其在社會上所佔地位甚為重要，而於交通上及軍隊中其功用尤可驚人。茲略說數則以供參考：

1. 船舶方面。

無線電通信第一個應用的地方，即為船舶方面。在未發明無線電之先，船舶入海後，即與陸地及海中船隻併無互通信息之術，故過險時，則坐以待斃，而已往之類似慘情，聞之不鮮。但自無線電出世之後，而船舶生命財產皆有所托矣。

2. 軍事方面。

消息之靈敏與否，實為軍事勝敗之主要關鍵，現在歐美各國軍隊中，莫不有最新式無線電通訊之設備，在我國軍隊中亦有此項設備，惟因技術不精，運用不靈，難得良好之成績耳！

3. 國際通信。

國際通信機關所負使命，即通信，報告，宣傳，商情，文化傳播種種的工作。除此之外，就是發生事故時，可藉此項機關公佈世界，可得較為公正的評論，實為宣傳妙品。就如九一八事變時，我國因為沒有是項設備，日本得以乘機大事宣傳，欺騙國聯，所以今後我們亦不能不加努力，以防未來。

IV. 無線電與有線電之比較。

無線電較有線電之便利甚多，今擇要分述於下：

1. 工程方面。

我們知道無線電與有線電最佔主要的，就是工程，關於工程可分時間與經費二項來說。

(a) 時間 不論無線電或有線電，在開始建築之時，都須相當時間的，不過因有線電的工程浩大，實不是短期內可以完成的，尤以路桿的分配與路線支架更費時間，就是局內的設備亦較無線電為繁雜，所以有線電實較無線電所需時間，多在數倍以上。

(b) 經費 無線電所需經費包括天線及機件之設備，有線電則除局中之裝置機件以外，尚有桿線之設備，故無線電所需經費實較有線電為輕也。

2. 維持方面。

開辦後一切機械之運用，均需賴人力之調理，但無線電管理甚為簡易，却非有線電所能及也。

V. 短波與長波無線電台之比較

短波無線電台為最近之新創作，而所用電能較少，距離反為增加僅一電燈泡所耗之電力，即能供上海與北平間通報而有餘。

凡無線電台之波長，在 600 米突以上者，統稱為長波無線電台；而波長在 100 米突以下者，皆稱為短波無線電台，茲分別比較之，如

下表所列，通報距離為三千里。

式 別	波 長	電 力	電力 比較	電 台 估 價	電台 估價 比較	每 月 經 常 費	經常 費 比 較
火花式 長波電 台	600至3 000公 尺	十基羅 瓦特	40	八萬四 千元	21	1600元	2
真空管 式長波 電台	同 上	五基羅 瓦特	20	二萬二 千元	13	1600元	2
真空管 式短波 電台	30-50 公 尺	二百五 十瓦特	1	四千元	1	800元	1

由上表中所列各種數值，可知短波電台效率之大，經費之省，均為短波無線電之特長也。

VI. 無線電與歐美

在歐戰前，國際通信，多藉水線之功，1907年時，英國水線之安置，已達38000海里之多，且國際水線，多數為英人所操縱。

自馬可尼無線電試驗成功之後，各國又轉注目於無線電（火花發報機），大有取而代之概。自歐戰以後，其進步愈速，據國際電政工會會長 Joseph Raber 所估計，全球僅聽無線電廣播者，至少約有七千萬人之多，而法，荷，比，西四國尚未計算。1932年全年，英國售出廣播收音機之值為五萬萬元。1920年，美國無線電製造工業營業額二百萬元，至1927年，增加250倍，收音機之數為七百五十萬架，廣播電台總數為七百二十二座，通至各種公共場所，同時復以直接用電線通至其他電台，以備互相傳送。其廣播網之種類，分為五種；(1)紅色，(2)藍色，(3)太平洋海岸網，(4)西南網 (5)中美網。

德之廣播電台分為新聞及娛樂，新聞網以供一切通訊送與各報館內，以便登載。娛樂網係官方督察，由商辦理之，人民聽者每月納費二馬克，由郵差代收。全德有三十座無線電台，自1924年至1926年，

廣播聽衆由 1500 人增至 2,000,000 萬人。

英國廣播電台有二十一座，收音機有 2,500,000 萬支，歸郵政管理，每年每戶須納費十先令。

法國收音機爲 1,250,000 萬戶，平均爲人口之千分之三十一，歸郵政管理，現設有廣播電台二十八座，聽戶每年須納費 5 法郎。

美國在 1926 年時，在國際間，可與九國互相通報，至 1928 年，即一進而能與二十二國通報，完全由美洲無線電合組公司承政府之意而實行之，公司僅取得本國電台之經營及管理權，至國外電台，除所在國之通信主權完整者外，餘則亦爲其所得。

英國及其所轄領土，幾全爲馬可尼公司承作，但其經營及管理之權，公司和政府聯成一氣。

德國之國外通訊，分兩部：(1) 郵電局設於柏林之東南千尼斯符斯登屋(Konigs Wusten hausen)，專司歐洲各國無線電事業，(2) 海外交通部，設有聯恩電台，其中電台共有十幾座，內有七座爲短波發報台，專司國際之無線電事業。

VII. 無線電之在中國

自 1905 年時，中國始設有無線電報機(火花式)約可達 80 海里。1908 年時，上海至崇明間，因海線生阻之故，而改設無線電台以通商情之用。1909 年——1913 年間，始購到德國所製之無線電報機數架，分裝於北平，南京，及吳淞等處。大戰後，英以無用之品，設法銷與我國，勾結我陸軍部而訂立合同，爲軍用無線電，款共六十萬金磅，但其中三十萬金磅爲財政部所用去，所餘三十萬金磅，購得馬可尼之軍用無線電報機一百架，由此可知官方辦事之成績矣。

1926 年，北伐誓師前，廣東政府於廣州北校場築一長波電台，同時孫傳芳因模倣東北之建築，以利軍事上之活動，於南京北極閣，設一

基羅瓦特之真空管式之長波無線電台。後浙，閩，贛，皖亦有此意，但因孫氏敗後，機爲國軍所有，乃分設於杭州，梧州，柳州等三處。

我國無線電，爲美所包辦，僅可作短波之物，後建設委員會曾度一努力於新中國之無線電，時經一年後，即有上海，南京，北平，漢口，廣州，天津，青島，濟南，蕪湖，蚌埠，徐州，宜昌，屯溪，安慶，汕頭，廈門，福州，梧州等處，先後裝有短波無線電台。在真茹設有國際無線電台，可與英，美兩國直接通訊。

VIII. 結 論

從以上所說之概略中，可明世界之無線電事業之重要，和需要之廣大，幾爲二十世紀中之人人必需品。再看歐西各國致力於製造倘發明，大有一日千里之勢，而我國現在所有無線電之設備，無一不爲外人所供，故今後急務，必須求自供以抵外貨，願我學工程者共勉之。

製革用水之分析

李 開 天

製革工程，手續繁雜，由原皮至成革，中間計經：浸水（Soaking），脫毛（Depilation），去灰（Puering），浸酸（Pickling），鞣製（Tanning），中和（Neutralization），染色（Coloring），加油（Fat-liquoring），及修飾（Finishing）等處理手續；而施行各部手續時，都離不開佔地球面積四分之三的水。是水與製革之關係，甚為密切，影響成品之優劣，亦頗重大。顯然地，開設製革工廠時，對於用水，必須首先要舉行分析了。

普通之水，都含有相當雜質，其中我們所要鑑定的是：全固形物（Total solids），灰量（Ash），有機物質（Organic matters），硫酸鹽（Sulphides），氯化物（Chlorides），鐵質（Iron），暫時硬度（Temporary hardness），永久硬度（Permanent hardness），鎂鹽硬度（Magnesia hardness），遊離碳酸（Free carbonic acid），及碳酸鈉（Sodium Carbonates）等。

關於製革用水，我們所需要的條件，是牠的清潔度愈高愈佳；換句話說：就是水中所含之全固體物及灰量，愈低愈宜。水中有有機物質存在時，易罹腐敗微生物之生長，此種作用，對皮質有莫大之損害。硫酸鹽及氯化物有碍皮質膨腫作用（Swelling），若有大量存在水中時，能阻礙皮質吸收單寧質。例如：用櫟皮（Oak bark），

及松樹皮 (Pine bark) 等鞣製革，若水中含大量的氯化物時，則單寧之損失頗大。鐵質可與單寧質結合變成惡污點，防害皮之美觀，是以含鐵質之水，除製黑皮革外，皆不能使用之。暫時硬度，在浸水工程上，有減低硫化鈉 (Sodium sulfide) 脫毛之效能，又能在皮中生碳酸銹，不利於脫灰；且碳酸鈣與單寧氧化，致革變黑色，更能與油液起作用，生不溶性的鈣皂沉澱。永久硬度，為害尤甚，更宜設法除去之。碳酸和碳酸鈉，在脫灰工程時，可促碳酸鈣在皮中結沉澱，碳酸鈉具鹼性，更可使植物單寧氧化，致生不鮮美之顏色。

(1) 全固形物之鑑定法

取水 100 C. C. 置已知重之白金鍋內，在水鍋 (Water bath) 上蒸乾，屢次稱之，至其重量不增減時為止。置乾燥器中冷卻，再稱之。

增加重量 $\times 1000 =$ 每 100,000 份水中所含之全固形物量

(2) 灰量之鑑定法

將上面所得之殘渣，加火燒之，直至灰變白色為止。稱之，得一定重量，置乾燥器中冷卻，再稱。

白金鍋重 + 灰重 - 白金鍋重 = 灰重克數

灰重克數 $\times 1000 =$ 每 100,000 份水中所含之灰量

(3) 有機物之鑑定法

於上面白金鍋內之灰中，加碳酸銨液 (Ammonium Carbonate Solution) 少許，使之濕潤，在 100°C . 下蒸乾，稱之，得 X 重量。

(白金鍋重 + 全固形物重) - X 重量 = 每 100c.c. 水中所含之有機物

克數。有機物克數 $\times 1000 =$ 每 100,000 水中所含之有機物量。

註：此處所以加碳酸銨者，因其有溶解一切碳酸鹽之性質，加大量即被分解矣。

(4) 硫酸鹽之鑑定法

取200c.c.已濾過之水，加濃鹽酸2c.c.，使變成酸性，煮沸；再慢慢地加10%氯化鋇液 (Barium chloride solution) 15c.c.，隨加隨攪。將此液煮沸十分鐘，放冷，俟三十分鐘後過濾，用熱蒸溜水洗沉澱，然後用火燒化，稱其重量。

硫酸鋇重 $\times 0.342 \times 400 =$ 每100,000份水中所含之 SO_4 量。

(5) 氯化物之鑑定法

取水100c.c.，傾於小瓷蒸發皿內，加2滴鉻酸鉀液 (Potassium Chromate Solution)。用 $\frac{N}{10}$ 硝酸銀液 (250c.c.水中加入4.25克硝酸銀) 滴定之，直至溶液不現紅濁色時為止。

共用 $\frac{N}{10}$ 硝酸銀液之c.c.數 $\times 0.00355 \times 1000 =$ 每100,000份水中所含之氯化物量。

(6) 鐵質之鑑定法

取水500c.c.，加硫酸使呈酸性，在瓷蒸發皿中蒸乾；再加數滴濃硝酸，燒之，至所含有機物完全分解為止；加15c.c.蒸溜水及1:1鹽酸，熱之，過濾，一滴一滴地加淡的過錳酸鉀液 (Dilute Potassium permanganate Solution) 於濾液中，直至稍現紅色時為止。五分鐘後，再加10c.c.2%硫鉍化鉀液 (Potassium thiocyanate solution) 於此色液中，加水沖淡，使湊成100c.c.，攪拌均勻。另取蒸溜水15c.c.，加5c.c.1:1鹽酸，同時也照上法加進淡的過錳酸鉀液及硫鉍化鉀液，加水稀之使湊成約99.5c.c.，然後用滴定管將標準鐵液一滴一滴地加入之，至溶液之顏色與第一次試驗溶液之顏色相同時為止。

註：標準鐵液是用純鐵0.1克溶於微量淡鹽酸中，更加數滴濃硝酸；將此溶液稀釋，至1000c.c.則

1 c.c. 標準鐵液 = 0.000 1 克之鐵。

所用標準鐵液之 c.c. 數 = 每 100,000 份水中所含之鐵量，

(7) 暫時硬度之鑑定法

取水 200 c.c. 用 $\frac{N}{10}$ 酸滴定之，以甲號橙 (Methyl orange) 作指示劑，直至顯微紅色為止。

1 c.c. $\frac{N}{10}$ 酸 = 0.005 克硫酸鈣。

暫時硬度 = 每 100,000 份水中所含之硫酸鈣量

(8) 永久硬度之鑑定法

取水 200 c.c.，置瓷蒸發皿中，煮沸，使二氧化碳逸去，加 25 c.c. 的 $\frac{N}{10}$ 氫氧化鈉液，再加火蒸發，至約餘 50 c.c. 時為止。放冷，過濾；將濾液加水稀釋至 100 c.c. 加數滴甲號橙指示藥，用 $\frac{N}{10}$ 酸滴定之至顯微紅色時為止。

共用 $\frac{N}{10}$ 酸之 c.c. 數 - 25 = $\frac{N}{10}$ 酸之 c.c. 數相當於 200 c.c. 水中，所含之永久硬度之數

1 c.c. $\frac{N}{10}$ 酸 = 0.005 克碳酸鈣。

永久硬度 = 每 100,000 份水中所含之碳酸鈣量。

(9) 鎂硬度之鑑定法

取水 100 c.c. 照前法用 $\frac{N}{10}$ 酸滴定之，去暫時硬度，煮沸，逐去二氧化碳，俟約餘 85 c.c. 時，傾於刻有度數之 200 c.c. 容量瓶中，加 100 c.c. 石灰水 (已用 $\frac{N}{10}$ 酸滴定過) 加熱，將沸時取下，冷卻之，加蒸溜水使其體積成 200 c.c.，用吸管取出清液 100 c.c. 加數滴酚酞試藥 (Phenol phthalein) 用 $\frac{N}{10}$ 酸滴定之。

中和 50 c.c. 石灰水所需 $\frac{N}{10}$ 酸之 c.c. 數 - 最後滴

定共用 $\frac{N}{10}$ 酸之 c.c. 數 = $\frac{N}{10}$ 酸 c.c. 數相當於 50c.c. 水中所含之鎂硬度

$$1 \text{ c.c. } \frac{N}{10} \text{ 酸} = 0.005 \text{ 克碳酸鎂}$$

鎂硬度 = 每 100,000 份水中所含碳酸鎂量。

(10) 遊離碳酸之鑑定法

取水 100c.c. 用 $\frac{N}{10}$ 碳酸鈉溶液滴定之，用酚酞試液做指示劑。俟水中所含碳酸完全與碳酸鈉起作用變為酸性碳酸鈉 ($\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaHCO}_3$) 後，剩餘之碳酸鈉可使溶液變紅色。由共用碳酸鈉 c.c. 數可算出水中所含遊離碳酸量來：

$$1 \text{ c.c. } \frac{N}{10} \text{ 碳酸鈉溶液} = 0.003 \text{ 克碳酸}$$

共用 $\frac{N}{10}$ 碳酸鈉溶液 $\times 0.003 \times 1000 =$ 每 100,000 份水中所含遊離碳酸量。

胡麻的研究

李 彪

胡麻爲我國西北主要農產之一，除供食用外，工業上用途甚廣，惜其農事日廢，不知改良，以致種子不純，油質劣下，良可慨矣！

1. 胡麻的生長

胡麻性喜寒而畏熱，故世界產胡麻之地，多在溫帶。爲一年生草本，方莖，高至三四尺，葉長橢圓形，又有卵形者，對生或互生。花自一花至數花，生于葉腋，共唇形花冠，如筒狀，白色，往往有紫紅或黃色之暈。果實爲長乾果，成熟後，能自縱面裂開。李時珍曰：胡麻有二種，黑種子者，稱爲黑胡麻；白種子者，稱爲白胡麻。節節生角，長者寸許。普通油用胡麻，角內含籽十餘粒，形橢圓而扁平，色綠褐而光亮。每粒平均長度爲七分之一到五分之一英吋。胚珠位於尖端，在顯微鏡下觀之，其面非平，上有微微的缺痕。各個籽粒之重爲十分之三至十分之五米厘格爾姆(Milligram)。籽粒爲三種物質構成，即胚珠，蛋白質，表皮。蛋白質與表皮相接，胚珠帶有黃綠色，長二十五分之一英吋，藏于蛋白質之內。外殼堅而脆，分爲五層，最外一層爲無色細胞所組成，遇水則現膨脹狀態，次爲柔軟體，爲長扁細胞所組成，籽粒之堅密，全恃此層。第三層與第二層甚相似，最末一層爲多角形細胞所構成。含有褐色素，當種籽軋碎時，此五層完全破壞，第三層及第五層，均不與油漿混合，以目察之，判然有別；然可與

他種麵粉參合，以矇蔽人目。蛋白質為柔軟細胞組合而成，在成熟籽粒中，有脂肪存在，如未成熟，則並有澱粉存在。此類細胞之直徑，普通為千分之九至千分之十三米厘米突 (Millimeter)，籽粒中含水分百分之八，油質百分之三十三，蛋白質百分之二十五，及少量丹寧質，和百分之四至五的礦物質。

2. 胡麻的種類

胡麻有遲早二種，黑白赤三色。其莖皆方，秋開白花，間亦有帶紫色者。其果實有四稜六稜者，實小而籽少；有七稜八稜者，實大而籽多。有一莖獨上者，角總而籽少，有開枝四散者，角繁而籽多。其葉有圓而未銳者，有本圓而未分三叉，如鴨掌形者。

3. 胡麻的產地及品質

據多數著名之農產學家言，胡麻之原產地為亞洲之中亞細亞。其培植最廣者，為阿根廷，印度，美國，加拿大，俄國及中國西北部。而摩洛哥之產額亦屬不少。俄國胡麻，因產地不同，分為兩種：曰，波羅的籽 (Baltic Seed)，曰，黑海籽 (Black Sea Seed)，其波羅的籽為最佳之乾性油，因其油籽甚純淨之故。黑海籽內含有百分之三的線麻籽 (Hemp Seed)。東印度胡麻，亦不甚佳，參合菜籽，實屬不少；若能將雜籽揀之，其油之乾度，亦不遜於波羅的籽。阿根廷籽，品質最低，因其籽內含油分很少，而纖維質及蛋白質甚富。中國西北之胡麻，油量甚豐，惜其雜有菜子甚多，不適于油漆工業上應用。察綏晉北，產量甚豐，以前每年之輸出，數甚可觀，近則銳減，蓋因菜籽參雜太多，而奸商劣賈，又多弄假冒真，以謀詐財，所以海外洋商，皆不樂於採購，此為最大原因也。

4. 胡麻之用途

胡麻之用途，可分纖維與油二種。

① 莖幹之用途

莖幹除供燃料及飼餵牲畜外，其纖維可為造紙原料。但其纖維之含量較少，製造甚不經濟。其纖維在顯微鏡下察之，為細長之圓筒狀，與棉花纖維類似，有節，其纖維之直徑，通常在一千一百至一千八百分之一英寸。其壁面敷有一層極薄之松脂類，故不易使其污穢。入煮沸之鹼液，浸漬一分鐘後取出，其纖維則呈深黃色，故與棉花纖維之呈色，判然有別。

② 籽粒之用途

胡麻籽粒，可榨取油質。吾國晉察綏諸省，多用胡麻油作食料及調味劑。其他各國除食用外，主要以供工業用途：如油墨，油漆，造膜等，皆以胡麻油為上品，其精製油，間亦有供機械之潤滑劑。惟不適于點燈用，蓋因其光暗而多烟故耳。其在高溫之凝結油，其粘力及彈力甚大，利用之，可建馬路，可築屋頂。如與硫黃化合，可代橡皮，以造車輪皮帶。世界愈趨文明，胡麻之用途愈廣，祇就油漆言，歐美諸國，設廠製造，不遺餘力，皆以胡麻為主要成分。

胡麻榨油後，所餘之渣滓，具有定形，謂之油餅。油餅為油廠之副產品，含有蛋白質甚富，並有少量纖維及油分，故可作優良之飼料及肥料。然油質有粘着性，用作肥料後，與土壤凝結成塊，有碍植物根毛之吸收作用。故土法榨油所得之油餅，因其油分太大，均為不良之肥料。若能利用新法，將土法油餅，大量收集，重行壓榨，既得良好之肥料，又得價廉之油質，如能將油餅充作飼料，然後用糞來當肥料，一舉兩得，亦去油質之妙法也。

5. 胡麻油之化學成分

胡麻油含有百分之八十五的不飽和脂肪酸之甘油酯，可分為胡麻油 (linolin)，亞胡麻油 (linolenin)，豬油 (olein) 等等。此外還

含有百分之十的固體脂肪酸，可分為羊脂酸 (palmitic acid)，亞拉伯酸 (arabitic acid)，胡麻油酸 (linolic acid)，亞胡麻油酸 (linolenic acid)，並有百分之五的軟脂酸 (oleic acid)。胡麻油所以易乾，蓋因含有此等不飽和之甘油酯及脂肪酯之故，易于吸取空中養氣，而使自身化為固體。

6. 胡麻油之一般物理性及特性

以胡麻油塗于玻璃上，作成薄膜，置于空氣流暢之處，三日後，結成固體，不溶于以脫，並有彈力而能返光。以最精確之方法，稱其重量，則見增加。蓋因斯油有攝取空中養氣之能力，所增之量，即養氣也。（但此重量，並非其所吸養氣之全量，因當乾性油吸養而變成固體時，同時尚吸收相當之水氣，並因分解作用，而放散甚多之分解生成物也。）除蘇子油外，胡麻油之吸碘量最富。其碘價值平均為 170（即一格蘭姆的油，能吸收 170 生的格蘭姆的碘）。其最高者，有至 205。東印度胡麻油之碘價值為 183 至 192；波羅的胡麻油為 190 至 200。其吸碘量大者，吸氧量愈大，乾度亦愈速。

據蘇卜拉 (Shubler) 氏之研究，胡麻油的比重在百度表十五度時，為 0.9347；其脂肪酸在百度表一百度時，比重為 0.8599。依蓋索羅 (Gasserow)，甲桃 (chateau) 二氏之研究，胡麻油之凝結點為百度表零下一六度，其脂肪酸之凝結點為一三·三度，胡麻油之熔解點為一六度至二〇度，其脂肪酸之熔解點為二·三度。

胡麻油之鹼化度（即一格蘭姆的油，要多少 milligrams 的鹼化合成皂）為 189 至 195。

冷榨之胡麻油，微帶黃色，味甘快。然用浸取法 (Extract method) 製造之胡麻油，色雖較淺，而味則不雅，適于工業用途，惟不適於食用。我國西北，多用土法壓榨，色澤最壞。

在常溫時，胡麻油可溶于十六份的以脫，或四十份的酒精液中，若用滾開的酒精，五份即可。並可溶於松節油內。

在百度表二百三十度，胡麻油漸漸分解，至三百度，則見揮發甚熾，放出灰白而臭惡之氣體；更至三百八十度到四百度，可以着火，有煙霧而光紅暗。在二百八十度到三百度，經三小時，油液漸漸凝結，謂之複化。

7. 胡麻油之鑑別法

胡麻油價常高於他種油，故商人多和合他種劣油，以謀欺人，若不行化學試驗，則常易受騙。茲將普通試驗法列舉一二，以供參考。

(1) 試其碘價，有無減少，如減低時，必有他種油存在。

(2) 胡麻油遇硫酸，則變為帶紅褐色之膠體，類似松香。如有他種油存在，則此膠體上浮。

(3) 胡麻油遇硝酸為黃色，若有線胡麻油存在，則變為綠色。

8. 胡麻油之精製法及漂白法

冷榨之胡麻油，澄清而色淡，若土法壓榨之油，既濁且黑，不適于用，非經精製手續不可。

以油百份，和以一份濃硫酸，充分攪拌後，用石灰中和過量之酸，澄清後，即可以用。若嫌色澤不佳，可再行漂白工程。以油百分，用重鉻酸鉀一份，攪勻後，再以硫酸二份，或鹽酸四份加入之，至發綠色而後已，然後取其清油，用水洗至無惡臭為止。以此油造油漆，或皂，最為相宜，惟不適于食用。

9. 結 論

我國地大物博，素稱農業國家，然對於農產，毫不加以研求，以謀改良，祇有摧殘，剝削，未見扶植，救濟。長斯以往，將何所恃而

立國乎？祇就胡麻油一項，任其自然淘汰，政府毫不提倡，以致出口日少，年復一年，種者日寡。吾望救濟農村者，亦宜注意及此，設立農業試驗場，以事選種改良，建立農業品檢查所，優者獎勉，劣者改良，而奸商弄假，嚴厲懲罰。能如斯，則胡麻雖僅農產品之一部，然亦可以少裕國計民生矣。

雪花膏之新製法

申 錫

雪花膏是現在最普遍的潤膚劑，市場上品類繁多，質料優劣不齊，選擇標準，實有討論之必要。第一要所含游離脂酸之量須適當，俾塗擦時不起碎末；第二要潔白細膩，結晶顆粒極小；第三要甘油適度，吸收水分不致太强；第四香料要配合得法，能經久，不染色，並且香味快人。假如這四個條件具備，乃係上品。

雪花膏之主要原料為脂肪酸，油脂，（如牛油椰子油），及碱（苛性鉀或與苛性鈉之混合液）；其次為甘油，硼酸，加酒精或肥皂液易起珠狀結晶。其夏季變硬，冬季變軟之特性，可交換苛性鉀與苛性鈉之用量，以克制之。至脂肪酸與油脂，必須十分純淨，並避免顏色。

首將油脂與苛性鈉造成肥皂，次再入溶解一部苛性鉀之甘油，溫度在攝氏七十度，然後再將其餘苛性鉀溶於水中，徐徐加入，不停攪拌。當肥皂生成時必須試其碱度，以恰合中和點為宜，否則加入適度液體油，用以中和多餘之碱；再加以硼酸及溶解之脂肪酸以潤澤之，脂肪酸之全量，務必適合標準價值。此時繼續攪動，直至完全變冷，最後加入香料，放置二十四小時，然後取用。茲將原料之用量列下：

脂肪酸280克，椰子油40克，牛油30克，苛性鉀(20°Bé)300克，苛性鈉(20°Bé)50克，甘油50克，硼酸20克，酒精20克，香料20克，水200克。

按用此法以製雪花膏，結果恐不能佳，因其所列之碱量過多，且水分亦太少，難於攪拌，通常雪花膏中之碱量，僅及其中脂肪酸之四分之一之碱化當量，即每284分脂肪酸，用14分之苛性鉀或10分之苛性鈉。今此方中碱量，計有苛性鉀43.56公分，（每100c.c. B6 20° KOH 液中，含有苛性鉀為 14.52 公分）及苛性鈉7.18公分（每100c.c. B6 20° NaOH 液中，含有苛性鈉為 14.36公分，）之多。適應用之量幾二倍有半，且水分只200c.c.，即加以碱液之350c.c.，亦不過550c.c.，即以脂酸一項而言，最低亦須 900c.c.，況且尚加有椰子油及牛油。故更定其處方如下：

椰子油40g. 牛油30g. 苛性鉀液30° B6 80c.c. 苛性鈉液20° B6 18c.c. 水400c.c.

成皂經鹽析 (Salting out) 後，取出溶於清水 1200 c.c. 中，再順次加入，

硬脂酸 280 g.

甘 油 100 g.c.

硼 酸 20 g.

酒 精 20 c.c. 香料適量

辛裕真識

井陘正豐煤礦參觀日記

韓 丙 告

民國二十二年八月

十五日——暑期前，含真與余即決定作井陘之遊。該處二礦均附有工廠，各種機器亦樣式不少，想此去參觀兼以實習，期定二週，所得當非淺鮮！誠以吾輩致力於工程學業者，課本固是重要，實在去經歷，則尤為重要。歐美工師，有未得專門高等學校肄業，只在工場工作十餘年，以其經驗所得之結果，即可管理計劃各種不同之機件，今國內學者，多只注重課本，未免是一缺憾！余等此去，即本亦工亦讀之旨，求切實之技能。

余作陝遊之後，即逕返故里，逗留二十餘日。於八月十三日獨乘轎車赴高邑車站，十四日午到，十五日晨四時登車北上，於今晨五時五十分抵石門。又二十分鐘，南下車來到，遇含真，即時轉正太車站，於七時五十分啓程，九時抵井陘站。又步行八里，北至鳳山村之井陘正豐礦廠。先至住宅區，此處有新式住宅七所，各有樓一座，平房四間，菜園數畝，廠長工師煤師各佔一所，頗為方便。周圍綠樹密蔭，青草鋪地，風景宜人！余等先至礦師樓，礦師適外出，休息後並用點心，於午後三時，即出門作郊遊。

此次前來，原僅定作長期參觀，實在練習事實上亦不可得也。含真因急於返平，在此不能久住，當即決定以十日為期，正豐煤礦五日，井陘煤礦二日，石門住二日參觀各工廠。至正豐礦之五日如何度法

，則俟今日下午大略參觀後，再行決定。作事最怕無計劃，莽闖作去，非不經濟，即勞而無功！攻科學者，更應用受過科學訓練之頭腦以科學的方法進行一切！

出礦師樓，即可望見在北方約半里遠之正豐礦場，更北十里，可見非陘礦廠高車水塔煙囪等高建築物，自礦師樓至礦廠有馬路可通，余等前進至礦場南門，即直入，並未通知任何人。進門後為礦場，場之東北西三面各有建築物，余等先自西部入，西部最南為翻沙室鍛工室鑄工室，再北為機械房，均平平無甚多機器，繼至小高車房，煤篩高架，後者用機篩煤，即時分類，倒入下部之火車中，頗稱便利，繼又至高車房，鍋爐房，更轉北向而至發電室，抽風室，內中各部機器，多未曾見，此次如可詳細審視，實為大佳。再向北行，地勢漸低，曠地亦多，有一盪水池，及吹安全燈罩室。礦廠一切，至此已畢，成竹在胸，計議進行，當甚易也！

鳳山村在廠之北部，因出北門，在往訪問風俗並一觀山林野景，入境問俗，本屬當然。村莊築於半山上，約有一二百家，內部居民多屬鑛工及其家屬，教育不普及，生活程度低總之其內部一切，均受礦廠之影響而轉移。

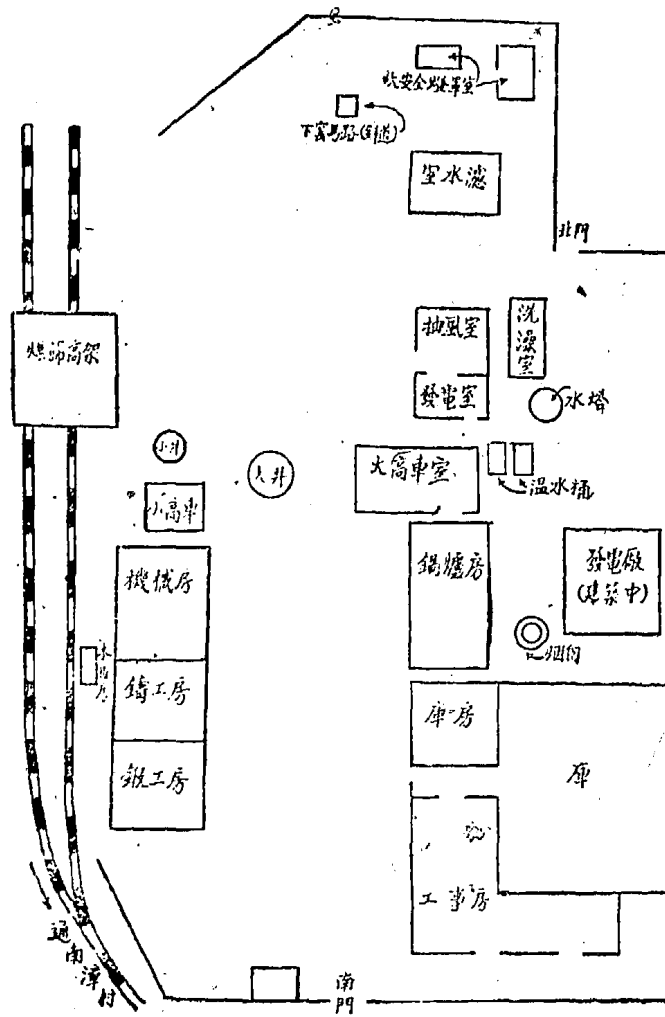
六時返礦師樓，進晚餐後即在附近小遊。余等居室即在樓上，此處設備頗稱完美：電燈自來水衛生設置，室內裝飾，甚可人意，均由礦方供給，蓋礦內先多外人工師，此等均為彼等而設，故洋化十足。

晚余等規定每日操作時間如下：

六時 起床。七時 早餐。八——十二時 去工廠。十二時 午餐，三——六時 去工廠。六時 晚餐——野外旅行——讀書。十時半 眠。每日去工廠二次計其分配如下：

16日 上午 預備參觀 下午 機房，鑄廠，鍛廠。

正豐礦略圖



17日 上午 煤篩 下午 大高車房。
 18日 上午 小高車房，鍋爐 下午 抽風室及發電室。
 19日 上午 密下 下午 濾水室及玻璃室。
 20日 上下午 新電機。

另外須詢問者有礦場情況 1. 往史 2. 資本 3. 職工人數及其生活
 4. 煤銷路 5. 現況 6. 計劃，及博山縣製玻璃情況等。

十六日因昨日睡眠較晚，今早於六時半始行起床，時礦師已六時去工務房辦工矣，聞礦師每日早六時去工務房，十一時半歸，下午一時半去，六時歸，每日如此，無間斷，亦無遲誤。工程界人物，時時均守時間，誠可謂一好習慣，如此則效率增高，得到不少便利。

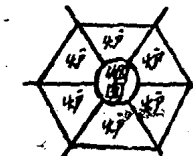
一日來正豐礦之歷史得悉如下：前清宣統年間，在井陘車站南有一國華豐煤礦，規模甚小，經理為吳雪門，於民國元年，段子猷接收，惟煤質不佳，故生意不佳，值歐戰時，外煤未能輸入，國內需煤孔急，段即另開一井，煤礦名稱，亦即改為正豐。民國十年，又在現在地址鑿新井二，購買大高車，抽風機及鍋爐等機器，建築工廠，成後即行開工，現在資本約值六十萬，係漸次增加，非為一次提出者，段氏即股東之一。先在民國十五年前，廠內工務全由外人經理，故建築甚佳，今廠內工師全係中人。計現在礦內有總理一人，協理一人，以外則有礦師煤師各一人。管理工程部份並無機電工師。會計庶務掌理一切雜事，工人共千餘人，在密下者五六百人，密上者二三百人，掘煤工人每日八小時工作。五六年來國家總未得安靜，煤礦受影響頗大，今政府不加幫助，鐵路運費未減，初則成本加重，不便售出。現在每日出煤一千噸，每噸成本為三元，運至石家莊成本則三元八。運至天津則十一元五，開灤煤到津則僅售九元餘，焉能與之抵抗。同時井陘西有平定，出煤甚多，北有房山，門頭溝，南有磁州，故其銷路

至狹，僅北至保定，南至高邑，或可以大車運至河北中部。尤有甚者，即規模較大官商合辦之井陘礦務局之銷路亦只限於此範圍內也。兩礦均發展無方，同隔此厄，殊可為中國工業抱悲觀也！

當日下午二時，余二人各携日記冊去工廠，今日擬定參觀者只機房，鍛房，鑄房，此處因無機電工程師，即曾專學機電者亦無，不得已只得與工人接洽，煩工人為解釋或以個人能力悟解。如此不免費時間與精神，然可從容研究，亦正能多心得耳。

余等先由工廠管理員呂君領導參觀，室外有擱置未用之立式小鍋爐數個，內外情況，均詳為察視，此種均係火管式 Firetube，構造本極簡單，且又係十五年前之出品。故除去外皮上有修理洞 Manhole 加水活塞 Feed water valve 及一根火管外別無他物。最新式之鍋爐多係水管式 Water-tube 火管甚少。此處之小爐大工廠中不用，小工廠中因其不經濟，亦不可用，故只好改作別用！

繼入鑄工室，面積約三十方丈，一切工作，完全用人工，並無機器。鑄品最多者為運煤用車下面之雙軸及其小輪，另外以機器零件為主，然甚少，其翻沙用之沙土多附近山中出產之紅石壓碎者，據云較北平用之黑沙為適當。後又至鍛工室，內部有鍛爐十餘個，其安置係集中式，煙囪在中，爐圍四周，每煙囪可附鍛爐四五，如此佔地皮小，工作又不防礙，較放開或平列為宜。室內有小汽機一，用以轉動風扇作鼓風用，外有汽錘一具。



機房內有立式汽機一，專用以動此房內之機器用，房內有主軸一，長約十丈，可帶動大車輪，鑽床一，刨床二，洗床二 Milling Machine. 鑽床二，小鑽床三，鋸鐵及打眼機一，並無特別機器。

機房內有工人高先舉者，年二十許，人頗聰敏，曾在高級小學畢

業，現在對廠中機器均甚熟悉，彼亦知努力。機房內之洗床及刨床均為說明，其特別構造及動作均得明白。礦方現新購一發電機，方運到，尙未能全行卸出，有一部份現在庫內，高某即導往，發電機之磁場架及汽機，均得一視，聞此機購自天津法租界電燈公司，價四萬餘元，能力為650 K.V.A.用二汽機發動，此二汽機之樣式大小與該礦之大高車汽機相似，茲不贅。發電機之磁場架直徑約一丈五六，其汽機上之飛輪大亦如之，故形狀頗笨重，該礦已另造新屋，置此電機，將來全礦電力即由此供給，并多添設幾架馬達 Motor預備密下密上之用。

下午五時半歸礦師樓，與礦師煤師共晚餐，飯後又談許久，關於煤礦情況，詢問良多。晚在樓上閱小說數張，於十一時眠。

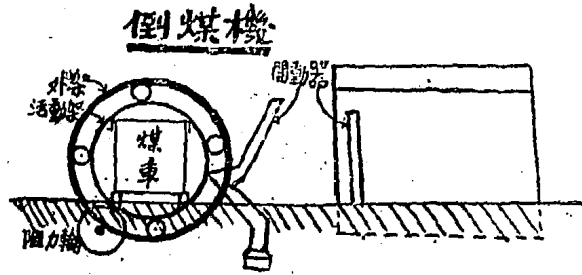
就臥前，談及今日結果如何，咸以尚佳答。實則今日雖未見得特別機件，然能細察平常機器之內外，又可親自啓動，任意玩視，已感得到不少經歷，誠能如此，亦可謂不虛此行。讀課本，參觀，實習乃學工程者之三大要事，課本必求其清楚明白，參觀尤須多加詢問，並有記錄。實習時能親手動作，方可明白真正情形，讀課本參觀而不實習比如天空浮雲，虛而不實，時過境遷，或將烟消雲散，不知何所云矣。實習所得方可謂之收穫。

〔十七日〕晨五時四十分起床，將「工場建築及其設備」一書讀四十頁。七時早飯，八時半又去工廠，先到井口參觀出煤工作及篩煤工作。煤在審下鑿成後，裝於煤車內，運至井口之下部，推入升降機內，升降機以鋼絲繩繫之，高車房內之機拉上，以工人將煤車推出，循固定之鐵軌上推倒煤處。煤車容量約 $3 \times 5 \times 5$ 尺載重 72 噸該處之大高車每次可提上四車，小高車提二車，上下動作，頗為敏捷。篩煤處面積約 10×20 丈，分三層，均係用鋼架，鐵板築成，上層為倒煤層，有倒煤機四，小鐵路縱橫室內，均為運煤用，此層與井口及工廠在一平

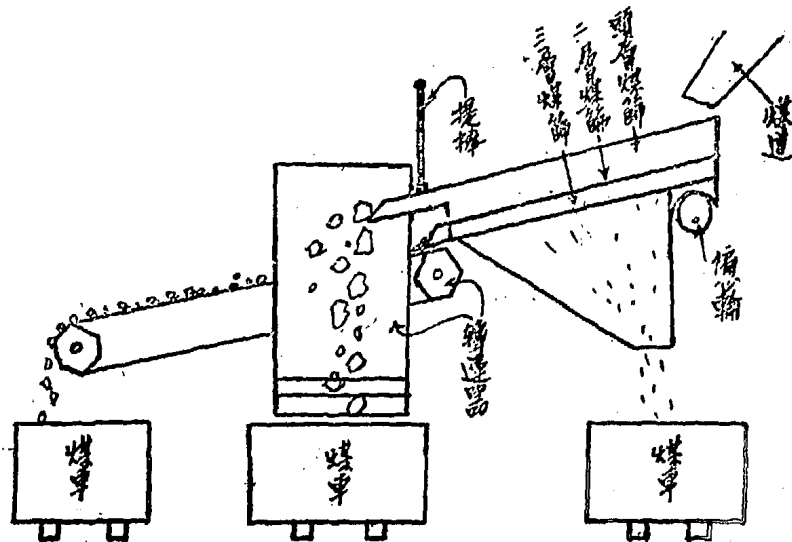
面。中層為篩煤房，內有鐵篩數架及運煤轉板等，再下層即火車道。

倒煤機係一圓鼓狀之鐵架，架內下部附有鐵軌，煤車推進後即佔此位置。圓架附着於另一固定之架上，其下部復與一阻力輪 Frictional wheel 相接觸，阻力輪與發動機之動軸相連。如圓架上之啓動器開動，則因阻力輪之強迫亦轉動，此時煤即倒入下層煤道內，更順流至煤篩內。煤篩房內有汽機一，專發動各煤篩之用。煤篩係用鋼板製，中有圓孔，該處最大之煤篩計有三層，上下排列，圓孔在上者最大，下者漸小，故頭

層之出品係大塊，二層三層漸小。再下則為篩下之碎煤，煤篩斜置，下

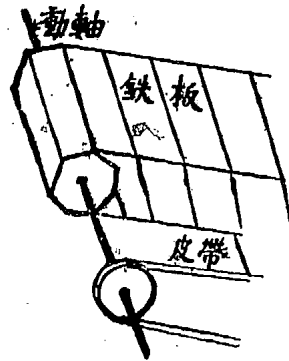


篩煤機



部用一鐵棒掛起，可自由活動，上部之底則用一偏心輪，此輪轉動，筒即可上下前後運蕩，自煤道流下之雜煤即可自行分開，頭層溜入一轉運器，二層三層則溜入另一轉運器，

最後至下部軌道上之煤車中。轉運器與皮帶輪相似，不過以聯成一貫之細長鐵板以代皮帶耳，動軸轉，鐵板上之煤塊即隨之流動。此時復用人工將矸子——即石頭——取出，俾成好煤。



該礦有倒煤機四架，其一下附如

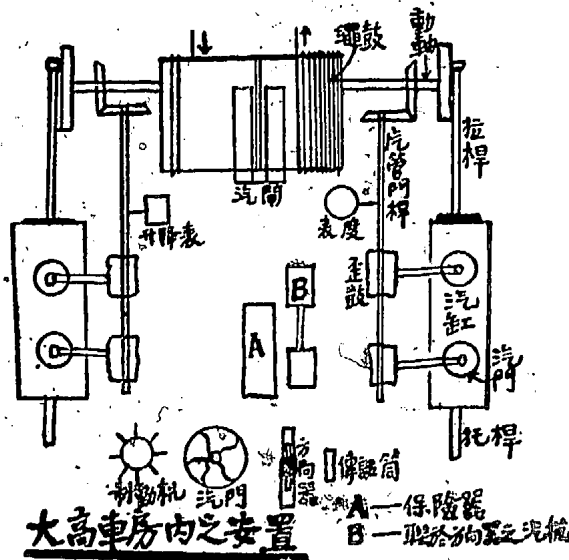
上述之篩煤器。另一只篩成煤塊與碎煤二種，另一則不用篩，直送至火車內，尚有一篩，先分成塊與末二種，後復和而為一，此則專為取出石子而用者。

下部車道係正太鐵路之分支，可直通石門，現在每二日往石門運煤二次。

十二時歸，午飯後稍息，於二時又去高車房 Elevator 即掌升降機之繩索者，鋼絲繩二捲於一回鼓上，回鼓轉動時，索內升降機即一上一下，此處之回鼓即用二汽機動之，其主要亦即此汽機也。

高車房面積

約 5 × 12 丈，地板高於平地約一丈，下層為安置出入汽管者，此等計劃，甚為適當，因其可以減少室內機器，並可增進清潔，安全，美觀及易於駕駛等因子。室

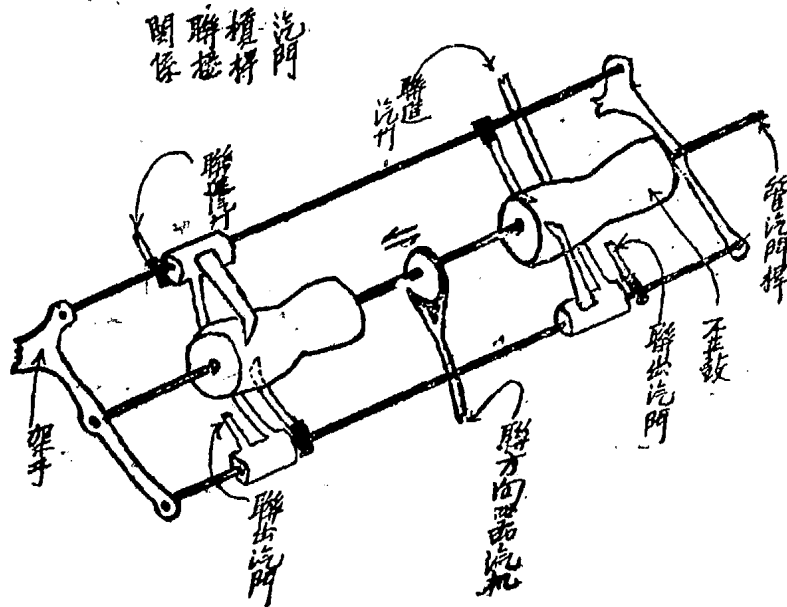


大高車房內之安置

A — 保險器
B — 取於向器之汽機

內上部有 7500kg 之起重機一，機器設於室內當中，頗為整潔。圓鼓係鐵架，外縛以木板，直徑約一丈，上可繞二百餘米突 meter 鐵繩，此處之井深，為 187m。

該廠機器多購自德國。故各種記錄大小數目，亦多係德國制，大高車用之汽機係德國巴門吉昌公司 Huco Don and CO. 1920 年製。工作共為 600 H. P. 一德制 (1 metric H. P = 0.98632 H. P. in U. S. A.) 鍋爐汽壓平常為 9.5kg./cm². 機汽壓大概為 6 kg./cm². 汽缸長 strok 為 1.1m. 徑為 85cm. 外用約 10cm. 之石棉圍繞之，此乃為保持熱度之裝置，使蒸汽在汽缸內不致凝結成水，汽缸之進汽門在上，出汽門在下，為上下衝動式，汽門提起後，汽可自隙中入汽缸，汽門落下後，汽又不通。汽門上下，由於彈力及槓桿作用，槓桿復聯於一歪鼓上 Cam，由歪鼓高低不平之面而致汽門提起落下有時間大小之不同。歪鼓連於管汽門之桿上，再用八字輪與圓鼓之動軸聯合，即可得旋轉運動

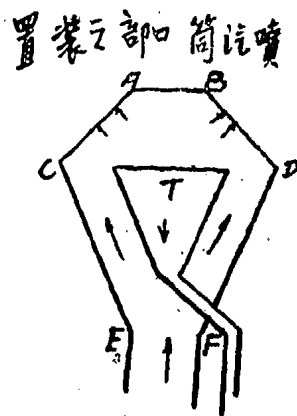


上圖即其大略之形式，二歪鼓相連，有鍵key附着 Feathered 於管汽門桿上。由當中圓輪用槓桿與方向器之汽機相聯，改變方向時，先動方向器，使B汽機動，因之帶動槓桿，使二歪鼓或左或右。當歪鼓上之光棒在左端時與在右端時，其動作恰相反，一係汽自後面之進汽孔入，使汽餅Piston向前，則動軸向一方轉，一係汽自前面之進汽孔入，使汽餅向後，如此則動軸轉動之方向，與先者恰相反。如尖棒在歪鼓之當中時，兩面汽門均可進汽，壓力相抵，即不能動作。

此種機器，須加意謹慎，如開動過久，或竟至鋼絲斷，發生人命危險，故管理制動機之人須有經驗，不得少有疏忽，該處之制動機亦係藉用一小汽筒，推壓繩鼓前之汽閘保險器A今已不用，然亦不至生危險，在升降尺處有一重錘，如升降過一定距離，則重錘落下，使汽閘阻止繩鼓再轉，傳話筒乃一時徑之圓筒直通井口，備來往傳話者。——平常啓動上下以拉鈴為標誌——此筒之作用即因筒內空氣，不受外界鼓蕩，自一端說話時聲浪可直傳至彼端而不紊亂，然亦只可用於短距離耳。

房內有工人二，一掌制動機，一掌汽門及方面器，彼等均係老工人，經驗宏富，每日工作八小時，月薪可三四十元不等。

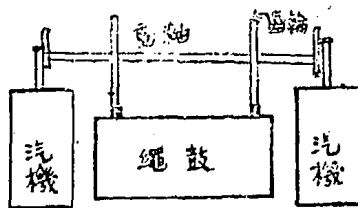
汽機之不帶凝結器者，其廢汽多即送到空氣中放出，高車房之汽機多屬此式，每當汽器動作時，廢氣突出管外作『夫夫』之音頗響。又因汽中多水點，噴出後頗碍衛生，故噴汽管須有特別裝置如右圖，E F 下部為噴汽筒，到此後擴大，中間置一漏斗T，下有一管，通出汽筒。汽噴上後，自



T 斗之四周噴出，遇 AC 及 BD 後，水質即被反動力落於 T 斗內流出。汽則自 AB 口噴出，其中水點頗少。然亦須視 AB 口之大小及 AC, BD 之斜度是否適當。

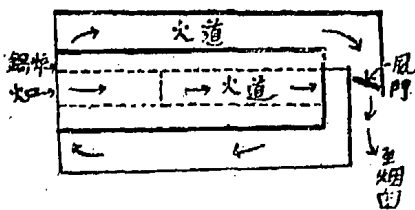
五時半，汽笛一聲，機房中之工人下工，余等亦隨出。

十八日 今日上午去小高車房參觀，此處汽機乃本廠自造，保險裝置及表尺等器械所附甚少。汽機亦為二平置式，惟繩鼓不



在機之旁端，而在機之上部，二汽機轉一動軸，再藉齒輪之關係，將繩鼓帶動。此法佔面積小是利處，力損失太多是其缺點，此處井深 140m. 通第四層煤層，大高車之井係通第五層煤層者。

繼又去鍋爐房，內有火管鍋爐十二個，均係德國造，有 1921 及 1925 兩種，形式及能力均相同。汽壓為 9kg./cm^2 。十二鍋爐係並列式，上部有總汽管聯通各爐，故在各個汽壓表上，數目雖略有不同，入總汽管後即調節一樣，鍋爐亦易於安全。至於鍋內外之火道，循繞一周再行升至煙囪。爐內火管中燒煤地方僅佔爐長三分之一，火焰自火管內向後，流至爐外，復由火道自爐之外旁流向前方，自另一旁流向後方而至煙囪。多經一



次環繞，火中熱力則多一部用，該處煙囪只有一四十餘米突之煙囪一，鍋爐每十二星期清潔修理一次，余等參觀時，適有一爐正在修理，內部構造，得詳細探視，火管之壁成皺紋，如大腸然，此種設置，無非為增加水之熱面 Heating Surface 並留伸縮餘地。爐底鐵格

gratse 係以扁長之鑄鐵爲之。隙縫頗小，不過二三生的 cm. 蓋防備煤塊落下廢而無用也。

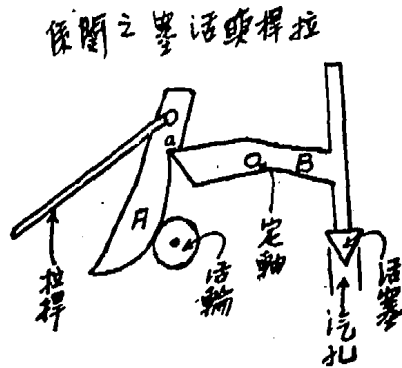
加水機係往復唧子加水機 Feed water pump，有三個係四吋水管，水過濾後打入熱水池 Hot Well，再行打入鍋中。此舉一方爲增加水之熱度使在鍋內易於蒸發，一方爲免却冷水與沸水遇合時之激烈變化。該廠有熱水池三均係大小如鍋爐之鐵筒，將鍋爐中一部份通過，或用汽機的廢汽，使冷水變熱。

每爐每日約用煤二噸，十二鍋爐每日約用煤二十餘噸，如出煤多，煤之消費當較此更多。生出之汽開動全場各處汽機，因計劃得宜，除去窖下之水泵 Waterpump 及滷水池之水泵外，各處汽機相距均不甚遠，如此則至爲經濟。總之建築工廠，最好開辦時即預定有大計劃，統盤擬定，工作效率既大，又合於經濟，如預計全廠用汽之機器有多少，即規定鍋爐之樣式能力，建築時置於一適當位置，使各處用汽之機勿相距太遠，致生大量之熱之損失。又如機房磨房鐵房應建築集中，工作時不致有來往奔跑消費時間之患。嘗見大工廠因建築雜亂，工作人員亦形雜亂，所費既多，所得則少，良可惋惜！經理工業者，多因經濟情況，社會需要或其他原因，一時不能得偌大資本從事大規模之計劃，只好自小處做起，及情況轉佳，條件允許，乃加入一部資本，買辦機器，斯後累次增加，然亦只能『增設』，不得『重建』。結果成一龐大雜亂之工廠，此處一爐，彼處一爐，此處一汽機，彼處一電機，無法整理，徒嘆奈何！總之工程師應具遠大眼光，預先詳細計劃，未開始時即留有前途發展之餘地，如此則或較爲合理也。

午十二時歸，飯後到俱樂部閱報，俱樂部係二層大樓，與總辦大樓相隣，建築均甚華麗。大都市中西人居住之房舍亦不過如此，今野山窮壤竟有著是偉大建築，無怪鄉人目爲禁地也！

下午二時先去風扇室，工人在窖下工作，為時至久，窖下雜氣頗多，多無益於人生，空氣不得流通，故窒塞呼吸，頗為危險。必須有通風裝置，通風有二，一係吹風，將地面上之空氣吹入窖下，使窖下之空氣受壓力，因而四外流通，最後又吹至地面上。一係抽風，將窖下之空氣抽上，使窖下氣壓小則地面之空氣因之流下，循環後復被抽上。二法作用不同，目的則一，吹吸均用風扇，構造相同，不過轉動之方向相反耳。尚有一要點，即為通風作用，通地面之井口，至少須二，如此始可使空氣互相往來；否則須將通風之管直通至窖下隧道內之中部合適地點，使吹氣或吸氣均甚方便。

汽機與大高車之汽機相似而較小，進汽出汽活塞亦係上下抽送式，惟汽門閘桿聯接之關係，與前稍有不同。此處所用者，在管汽門桿上有四個位置不同之偏心輪 eccentric，二個聯上部之進汽門，二個聯下部之出汽門，偏心輪上帶一桿，通至汽門，其關係如右圖：——拉桿



即偏心輪之上桿，當其因偏心輪之動作而向下移動時，A板之a齒即帶動活塞上之B軸向下，斯時活塞上移，汽孔大開，至相當地位，B軸即脫去a齒掛帶，因彈簧之力量而使活塞下降，汽孔不通，此後A板及拉桿復由偏心輪之動作而上升，繼而下降，常此運動，汽門則一開一合推動汽機。此機並無方向器及保險器，只備一掌理快慢之均速器 govemor，因其晝夜轉動，且向一方面轉動，固無需如許附件也。

繼去發電室，此為固有者，該礦機器，均用汽機，故電只供窖下窖

上之電燈用，因之電量極小，二十世紀已是電之世界，電之爲用，既方便而又潔淨，發動機器，最爲合宜。該廠今已另購一650 K. V. A.之交流發電機，以備擴充電動機器之用。

發電室有交流發電機三，能力爲 38 K. V. A., 27 K. V. A., 15 K. V. A., 晝間開動一機，夜間開動二機，供給廠內工事人員住宅用。機多由德國之西門子公司購來，至發動之汽機，有購自外國者。亦有天津北洋鐵工廠出品。聞國貨成效亦可，材料稍差，不甚美觀。

五時半出廠，返礦師樓，數日來生活雖稍忙碌，可謂有意義，田野小遊，空氣清新，至能爽人！

晚飯後煤師來，因與礦師及含真共作圓桌談話。

余等廠內各部均已參觀完畢，與煤師約定明晨六時一同下窖，並請彼指教一切。

余級此行，彼等甚加讚許。青年人應有此等精神！

廠內各部無機師，各部問題均得向工人請教，或自己研究，因是，機器之能力，工作之大小，不得而知，只好求解如何開啓與停止與管理之方法及手續，如何動作，內部之構造或亦可知一二；緣廠內各種機器有詳細記載與圖表，於民國十五年全部被外人取去。

經濟困難，不能打破，現在礦內負債萬餘元，職工欠薪數月，產煤又難以售出，不景氣瀰漫全廠，談及出售問題，彼等言重要問題有二。（一）關於銷路，前已言之，銷路只河北一部，計量年約二三十萬噸，無甚增減，此部用煤，均出自井陘二礦，二礦本應合作，合銷合售，奈互相傾軋，各蒙其害。今後最善之辦法，即二礦合作，定合同共同出售。如此每年多收入數十萬元。（二）關於運輸政府未能切實幫助工商業之發展，故運輸方面，至感困難，煤運出千里，則運費

較煤之成本高三倍，設非煤質佳，不能銷售。湖北煤礦缺乏，滬，漢，平，津亦需煤孔多，如能運輸便宜，銷路自可推廣，該礦無車，只得呈請政府予以幫助。

最近協理在津與一法人商議，擬由某法人出資本，礦方供給煤並其他條件，在天津市城成立煉焦廠 Coke manufacture，煉出之焦即供給國內使用，附產物煤氣 Coal gas 則供給全市使用。此議甚善，恐設備費太多，一時不易成功耳。

{十九日} 晨六時隨煤師去工廠，先至洗澡室換下密衣服，斯時余等於五分鐘內已由先生階級而變為普羅階級矣。頭戴破爛便帽，身着肥大，不適當而又不整潔之深色外衣，足登沒脛皮靴，內部之煤砂不知幾何，外部之濕度又不知幾何，另外須左手提安全燈，右手持拐杖。惟面色不若工人黑，終不免『白領』之譏！密下多煤多水，處處污穢，故必須易服裝，更為防備沼氣 marsh gas 之外襲，故持安全燈 safe lamp 實則正豐礦區內並無沼氣，井陘礦則發現，為萬全計故用之。

余等由大高車所帶之升降機降下，此種情形如乘市場內之電梯同，不過此處之距離較深，黑暗，而是向地下去，而更有趣味也。密下『別有洞天』，余先曾歷此種天地，今者重來，惟感其更偉大耳。

到密下時，則見有向西及南之二密洞，地下鋪以雙道小鐵軌，可憐之牲畜正在努力曳其負載——煤車——向密口來，到此煤車即繫上，牲畜復曳自地面送下之空煤車向遠處走去。余等先循向西去之洞前進，洞成拱廊，約五十米突，拱廊均係用方石砌成，建築堅固，此或即所謂保險地帶也。此處上部即工廠界內，下面隧道須不受壓力之影響而致下墜，且保險界內，不得取煤。再向前行，隧道即不用石砌，如上部有大石覆蓋，即用木柱在兩旁支持之。如無大石，即加橫木，木多

洋槐，柳等，直徑六吋，大巷用七吋八吋九吋者不等，總以能抵抗上部及兩旁壓力為目的。隧道寬約七尺，高亦如之，地面鋪兩道鐵軌，道旁有一水溝，備流水至水泵處。路燈相隔甚遠，燈光不能互相謀面，故人行其中，必另帶安全燈。全隧道有風閘數具，備改變通風方向及調濟風量之用，倘有水閘數具，即隧道中置一嚴密之門戶，阻止水之出入。蓋掘煤時每能掘起水泉，山洪暴發，一湧而出，如水量大，全窰生命財產可瞬間即被淹沒，為安全起見，故設水閘，如大水湧出，閘內工人機械，不得顧及，惟有落閘，阻水外流，救護閘外之生命財產。隧道內空氣流通，呼吸甚感舒適，有時尚覺風力之過大也。內道路紛歧，初入其中，誠不知何所之。奔向前去，遙望一線曙光，猶如茫茫夜中，發現燈光，其境亦是美麗可愛。君須知此處乃世界上一切熱能力之策源地，工程之起點，彼處有神聖勞工，持一鑿一錘，方努力於新能力——煤之尋取，工作八小時，以筋肉之勞動，採煤一噸，更以一噸之煤，易工資八角，稍得溫暖，於願足矣！能力之變化，有如下表：

工人之勞——煤——生熱——化汽——開汽機——動能——工作
工作由於動能之存在，更由於汽之推動汽機，更由於煤之生熱，最後結論，由於工人之辛勞，是勞工之所以神聖者在焉！

該礦地共有煤五層。現在開採者，為四五兩層，煤層約五尺，礦區頗大，有十數方里。該礦之運煤手續，係先將煤運至隧道之井口，再升上至地面。四層之煤，亦順斜坡或高車運至五層，再運至井口，在斜坡上運煤，係用一長繩，上端置滑車之溝內，將煤車繫於繩上，因重力關係，車即順鐵軌溜下，一旁車下降，他旁則空煤車上升。倘有可直上下之高車，構造與斜坡上用者相同。窰下曳煤之騾有二十餘條，飲食起居，均在窰下，因地下生活，總非適合，故旬日之中，即送

地面，養養數日。

該礦區泉頗多，故抽水工作，無時或停，然亦無碍於工程之設施。其吸水法係先將各隧道發生之水，用其自然趨勢或少加人力，使均流至井口之一大池內，該處有水泵 Water pump 五具，吸水至地面。

隧道內另鑿二室，內儲水泵五具，較大者二個，管徑十二吋，每具每分可將水吸至地面 4.5 m^3 。小者三個，管徑八吋，每個每分可吸水 1.8 m^3 至地面。每分總合吸上 14.4 m^3 。水泵均為臥倒式之往來唧子水泵 Horizontal reciprocating water pump。

到地面後，即去洗澡室沐浴，浴盆內先儲冷水，用時以汽機之乏汽噴，稍候即可溫熱，法至簡便，可見一完全之生力廠內，能力之存儲無窮，用之不竭，如此廠內之汽力，水力，電力及發生之動力，處處可利用之，如此則日常生活，至感舒適。如該廠之水，先自竅下吸上，一部份去濾水池過濾，另一部份可供洗沙之用，流出後，鄉人復利用之以開動水磨，及篩麵機。濾過之水，用水泵打至水塔上，供全廠飲食需用，再如該廠之汽，自鍋爐內運出發動機器，溫暖居室，機器內放出之乏汽，又可溫水備鍋爐用及洗澡用。如詳細計議，為用必更加多。

沐浴畢去濾水池，該處有大小池三，其二已滿儲清水，正在過濾，其一則正在洗沙。據工人云，池內最下層鋪大石塊，再上較小石塊，漸次累鋪，最上鋪一層細沙，計沙石共有七尺，沙上池深亦有五尺，密下打上之水流入第一池，濾後由下層轉上流入第二池，再濾後始用泵打至水塔。濾後沙上沉澱約三分厚之泥沙，每週須將上層之沙取出用急流水刷洗一次。

繼又去吹安全電燈罩室，該處工人係山東博山人，彼方多造玻璃工業，彼等每年來礦一次，包做燈罩十萬個。手工甚為迅速。

余等至此，將正豐煤礦已詳細參觀一週，遂於十一時半返礦師樓午餐。礦師以世交及鄉誼，盛意招待，令人愧感！

余等此行，結果圓滿，獲益良多，可謂不虛此行！

明日即去井陘煤礦參觀，正豐煤礦參觀日記就此結束。

大同製革事業之我見

曹子和

自東北淪亡，熱河失守，平津之危險，有如累卵。不幸於五月間，果然兵臨城下，飛機大砲相繼來迫，平市秩序頗有混亂之狀態。在此千鈞一髮之際，數千手無寸鐵之學生，以及旅平之居民，皆紛紛離平，我於是亦東裝回家。路經大同，本擬小住即去，可是遇着同學數人，均以爲在此國難方殷，假期悠長之時，不該避居家中，過逍遙之生活；應當作些實際工作，於是糾合同學數人組織一製革研究社。內部之組織極其簡單，全爲友誼之合作，研究的經費亦爲同學數人集合而成，總額亦不過六七百元而已。研究的對象以底革爲主，軍用次之，同時對於當地製革事業，亦有詳細之調查。在此長時間之研究，所得之經驗，所受之困難，以及調查之結果，爰不揣冒昧，拉雜書之，以供衆覽。

1. 引言

大同地居西北，爲雁北首埠，平綏中點，晉察綏三省貨物薈萃之所，亦西北一重要商鎮焉。在民十五年前，工商雲集，人煙稠密，商業的進步，真有一日千里之勢。究其商務之最發達者，首推皮毛行。皮毛之來源，範圍極廣，如雁北陝北綏遠各處之皮毛，均集中於大同而後東運。可惜原料雖多，少有利用而製爲成品者，多數生皮售與津埠各洋行。自民十五年閏馮戰後，經濟日漸困難，商業日趨衰落，加以平

綬路之運輸不便，皮毛行大受影響，遂相繼倒閉，一般皮商為謀解決自身之問題，遂別求生路，於是利用物美價廉而不詎外運之生皮，作小規模之製造事業，其主要成品為皮繩，皮線，馬具等，對於底皮僅有薰皮一種，而法藍，花旗等，因技術關係，決無製造者。近二三年來，一般皮房應社會之需要，謀商務之進展，亦有製造法藍皮者，然因技術與能力之限制，所出之成品，終不能與平津運去之法藍相比，但該地商人對於手術之研究，可謂熱心。竟有不惜犧牲金錢，照洋行買材料之說明書，而試驗製造者，此種精神，實可欽佩。如能有專門學製革者之指導，則大同製革事業之前途，難以逆料。

2. 研究之內容

關於研究之內容，約可分為三部，分述如次：

(I) 原料之供給。(II) 製造之方法。(III) 成品之分銷。

(I) 原料之供給：——原料之供給，可分為乾皮與鮮皮兩種：鮮皮則以牛皮為大宗，此種鮮皮之來源皆仰給於本地回回所開之肉房，其產量因時期而異，冬天每日可產二十餘張，至夏每日亦不過六七張而已。每斤之價目約為兩毛左右，但各皮房購買時，鮮有論斤者，其價目大小均以張為單位，如某肉房將要殺牛，於是牽牛而至皮房，當面講定價目，以火印作記，至殺牛後交皮。如此之買法，非有經驗者，決不敢作此打虎式的交易；不然買皮者，無不大吃其虧。

乾皮則有牛皮羊皮驢馬皮之分，如南衙福盛魁，南關各皮店，均專門販賣乾牛皮。平常每斤之價目，約為五六毛，但有時亦因行市而少有增跌。羊皮，驢馬皮於南關各皮店中，時有大批販賣者，而驢馬皮之最多者，當首推任花巷之乾皮房。驢馬皮買賣時均按張論，最大頂好者亦不過三四元上下。羊皮中又分為板皮與毛皮兩種，板皮每張約為一二角，毛皮每張約為四五角。用於製革者板皮較為相宜，

毛顯少，然與製革無礙，而價甚廉。但買板皮時，必需注意其板上有無傷痕。

本地皮房大半用鮮皮製造，考其所以，不外兩種原因；第一因乾皮浸水後，不易製成如鮮皮之柔軟，第二由於缺乏化學常識，無法處理。本社性質既為研究，當然不論乾鮮，不拘大小，均當一一試驗，於是牛皮之乾者鮮者，以及羊皮，馬皮均已試過。用鮮皮製造，雖時間經濟，成品整齊，但成本較貴。用乾皮製造，時間雖不經濟，浸灰時加百分之五的曹達，仍需於兩週後方可柔軟脫毛，但其成本便宜，成品與鮮皮亦相差無幾。兩項相較，用乾皮尚為便宜。

大同之牛皮雖多，大者尚少，百分之七十每張的重量約為三十斤上下（鮮皮），且皮面粗糙，多傷處及芒眼，用為鞋面革不甚適宜，若用以製底革尚稱頗可。牛皮之小者，以及驢皮馬皮，用以製軍用革，馬具，皮箱皮及零件皮，甚為適宜。

(II)製造之方法：——大同之製革事業，自民十五年後，各皮房製革事業，始見萌芽，其主要出品，為挽車之繩綫，而製造底革者，亦不過一兩家，以為副業。近年來社會之需要愈多，底革之分銷益廣，於是各皮房亦大量製造。其製造之方法，均為一溶法，所用之藥品為硫酸，紅礬，海波等，按此種藥品用於二溶法較為適宜，因其所成之革十分柔軟。若用以製造底革，既不適宜，又不經濟。所用之技師，鮮有聘請專門技師者。多數為本地皮房之學徒出身，如在皮房中學過二三年，即可出任為技師。對於藍礬之使用，均以為難乎其難。在皇城街僅有一家可以使用，若問其藥品如何用法，手續如何，伊均以為藝術秘密，不肯告人，所以我調查各皮房，無一告知其製造之方法者。

本社製造時所用之方法，亦為一溶法。所用之藥品，與他們大不相同，而做時之一切手續，步驟，如表所示，

生皮 → 浸水 → 浸灰 → 脫灰 → 浸酸 → 浸礬 → 整理 → 成品

在脫灰時，所用之脫灰劑為鴿糞，每百斤僅費幾分錢即可完成其工作，我想此種脫灰劑可謂十分經濟。脫灰，浸酸後，鞣時所用之藥品為藍礬與芒硝，藍礬使用百分之八。至於浸酸，量少而時間短縮，所成之革，既硬且藍，頗受顧主之歡迎，因當地人民，均以為硬者及顏色深者為好法藍。用藍礬作法每斤成品，需八分或一毛之藥品費，用紅礬，至少需二毛藥品費。二者相較，用藍礬之便宜，甚為顯明。在大同各種藥品之價格頗稱昂貴，現列表以較之。

藥品均以磅為單位，價目以元為單位。

製法	藥名	硫酸	藍礬	紅礬	海波	芒硝	鴿糞	石灰
本社用		0.24	0.27			0.006	0.002	0.0025
其他用		0.24		0.54	0.16			0.0025

至於成品之多寡，兩法之結果俱相同，用乾皮每斤可成十四兩，用鮮皮二斤半可成一斤。但各皮房鞣時對於成革與否之認識，頗為欠缺，他們只知皮乾後仍能保持相當藍色，即認為優良成品。若用其成品，以最簡單之方法試驗，在開水中煮之，無不現有捲回之形態者。證明其成品，仍為生皮。用此仍為生皮之皮做鞋，着水後恐難保持其原形。

(III) 成品之分銷：——成品分銷之範圍，可占雁北十三縣，以及綏遠南部，若僅就大同而論，全城之鞋舖共有五十餘家，所做之鞋，百分之九十為法藍底，除北街豐盛隆，美華號等三五家用京法藍外，其餘均用本地所製之法藍，每日平均至少用二十餘頁（兩頁合一張），若以豐盛及其他各縣共同總計，每日至少可銷售四五十張。而其價目

亦因貨之優劣略有不同，本地法藍之最好者每斤爲九角或一元，平常則以七八角之貨爲最多。而其買賣交易，仍按標期，近年因農村經濟破產，市面異常滯滯，現洋交易者不及百分之四十，大多數均爲賒賬，每至標期，均能如數償還，此實商人良善特性，有以維繫之耳。本社之成品分銷，既因經費支絀，以供研究尙不堪應付，若做此空頭交易，使研究更感困難，所以本社成品之分銷，未能暢盛。

3. 所感之困難

在大同一般人對於革的認識太不注意，只知迷信京法藍爲無上佳品，而不知考其好之所在。按一般論調，均謂京法藍爲機器壓實，所以不透水，不變樣，但不知京法藍已成革，本地法藍仍爲生皮，且成海棉狀。此種缺點，根本爲技術與學理之關係，決不在乎京不京之分別。如有精於學理，富有經驗者，在大同亦可製造與京法藍相同之成品。本社所試之結果，按我個人觀察，以及當地久用京法藍者之批評，實不在京法藍之下，但叫一般鞋鋪批評，均謂既無機器壓過，又在本地製造，這也是本地法藍。由此可知其對於革之認識，以及其迷信京法藍之心理也。

興辦實業，經濟本爲原動力，在此農村破產經濟恐慌之際，欲作大規模之實業，經濟問題之解決，首當其衝。而本社同人僅以幾百元之經費，亦不過爲研究試辦而已；但當地一般皮商，均起恐慌，以爲資本雄厚，特由平津聘來技師，將來如能正式開辦，必受其影響，於是大行落價，除賬。此種事實，雖爲商業競爭，亦可知其排外心理之盛。可見在大同興辦製革事業，非有雄厚之資本，不足與各皮房相抗。

大同雖爲平綏路要道，交通頗稱便利，但對於工業用品，尙感相當之困難，當本社着手進行時，一時頗感藥品之困難，如硫酸一項，在大同雖能買到，但是價錢特別昂貴，較諸平津，約高一倍以上。藍

礬則售者甚少。人造脫灰劑，更難找到。所以費過許多手續，託人由平代購蓋礬。可是我們之目的既為研究，同時又為經濟打算，於是試用鴿糞脫灰，結果尚佳。但是時間長久，且用時氣味不佳，頗不衛生。此外如石灰之粗糙，生皮面之不淨及裂痕，凡此種種，皆為當地製革事業前途之障礙，吾西北人士應以合理而又科學之方法免除之。

4. 補救之方法

大同製革事業現有之情況，及與辦之困難，已如上述。在此國家盛行建設之時，若欲設法補救，謀發展西北製革事業，挽回利權，亦非絕無良法可圖，茲就管見所及，將補救之方法，略陳梗概。

(I) 對於當地人民，加以宣傳，與指導之工作，使其對於革與生皮之分別有相當之認識，並隨時說明革之優點，生皮之劣點，破除過去之迷信心理。倡導利用本地所產之生皮，製為成品，不可轉售外國洋行，使外人製為成品，反售與我國，施行其經濟侵略之政策。

(II) 大同之生皮既粗糙且多傷處及芒眼，不適宜於製造細革，不防先以製造粗者着手，如底革軍用等革。同時需有農業學者與牧畜學者之指導與宣傳，使一般農民知如何注重牛之衛生，如何改良牛之種類，則將來之生皮必有相當之改良。

(III) 西北一般農家，及販運生皮之客商，對於皮之存貯方法，甚欠究究，且又有糝砂合泥塗血等之習慣，以圖厚利，此種做法，不但將生皮之成色減低，且使皮面時有生蟲腐壞之情形，此宜極力宣傳指導，而介紹科學的存貯方法者也。

(IV) 資本之集合。製革本為大規模之實業，非有雄厚之資本，不足與辦製革工廠。不然，開辦後資本竭盡，應付困難，雖有巧婦，無米難炊，其結果必至不能維持而後已。故應由政府依照獎勵創辦基本工業之辦法，獎勵人民投資，與以相當保障，則人民勇於投資，成本

既足，營業可順利進行也。

(V) 現在一般商人，無不在苛捐雜稅之下叫苦呻吟，在此政府實行有計畫之建設時期，深望執政諸公，對於能够裕民之生產事業，加以相當之幫助及豁免一切雜稅，不但西北之製革事業幸甚，即其他一切實業，均可發榮滋長，如此既可提倡實業，又可挽回利權，一舉兩得，實為莫大之利益也。

5. 結 論

總而言之，西北生皮產量之豐富，昭然若揭。惜乎用以製為成品，供給當地之需要者實屬寥寥。當此高唱建設，大呼實業救國之際，如有熱心實業，富有創造精神者，在大同興辦製革工廠，將來不無希望。且吾國人因循盲從之劣性，無可諱言，譬如一種事業，有人成功於前，則爭趨之于其後，有失敗者，則避之惟恐不速，而大同之製革工業，既無呼號提倡之聲，又無設廠獲利之聞，所以至今尚無問津者。故本社同人在暑期中作長時間之研究調查，冀收拋磚引玉之效焉。

飛行家孫桐崗講演詞

劉 申 錫 記

今天承諸位歡迎，實在不敢當。桐崗飛行十六日沒有什麼發現，可以和諸位談的。至於飛行所遇的困難和危險，那是飛行人個人私事。駕飛機的次數愈多愈痛快。此次在德國經過一年的籌備，才得飛回祖國，中間因為護照的事情，經過許多麻煩；如印度的護照，由我國駐德柏林大使函請德國外交部，再由德國外交部，轉到印度總督處，最後由印度總督發給，仍然經過德國外交部，我國駐柏林使館，才能得到，手續有七八次，其他各國也是這樣的。再次就是汽油問題，各種機器所用的汽油不同，汽油的成分又各不同，所以經過十四個國家的長途旅行籌備。又因桐崗的飛機，十一小時就須添油，各國飛機場都是預備大飛機用的，就是能飛行二十四小時用的，因此所以必須把汽油預先運到預定地點。經過這樣長期的籌備，於六月二十五日才開始飛行，飛行家只管駕駛，像這種籌備，本不是飛行家所應當辦的。

從德國柏林出發，經過捷克斯拉夫，立哥斯拉夫，匈牙利，波斯，土耳其，阿富汗，印度，緬甸，安南，才到廣東，又到長沙，漢口，南京，濟南。第二次從濟南出發，到南京，上海，鄭州，西安，太原，保定，前幾天到北平。今天能在工業大學與諸位談話，覺得非常榮幸。

諸位同學，諸位先生！諸位都是學問淵博工業界的先進，桐崗也想入工科，關於工業上的話，本不會說。讀書的目的，要看國家的需要，從前的八股文章，是愚民政策，現在我國需要的，是鍊鋼人材，飛機製造人材，治河人材，今年山東河南東部，河北南部，鬧水災，就是因為沒有專門知識的治河人材，淹沒了數十萬父老兄弟姊妹。自己沒有把治河的方法學好，黃河才能逞凶，比如蓋房子的洋松是美國的材料，是因為我們十年前沒有把森林造成的緣故。現在一般人只想發財作官娶姨太太，我們青年當然不這樣想，我國需要的是工業製造人材，我本來在德國學陸軍，後來才覺悟陸軍是害老百姓的，海軍呢，是一九一三年的東西，到一九一四已成過去了，所以我才學航空。

在學航空的期間，看到國內情形，非常傷心！本來我國在古代是非常富強的，近代的立體國家，第一要注重海防，我國海防，根本提不到，簡直是瓜分共管了，自中英協定成立，中國人民就失掉自由。看看我們的領空，已經被人攫取，珠江流域是英國人把持，長江流域是美國人把持，華北一帶是德國人把持；歐亞航空公司是德國的交通支部，我在德國時，就知道他們的計劃。他們計劃着開闢我國西北的航線，好讓他們的飛機在中國航駛，現在我國政府，命令歐亞公司勘定西北航線，那就是德國人預定的計劃。近今日本飛機的恐嚇我們，我國的航空權已經被人瓜分了！我國商用的飛機，根本不能在本國領空飛行，最可笑者是最近俄國的飛機，要到江西去幫助共產黨，經過好幾個省分，在洛陽降落，我國不但沿途保護，並且替他上汽油，後來檢查護照不對，才扣留起來，我們的政府，事先毫無所聞。中國只有三百架能打仗的飛機，但是一半又分到廣東；法國有五千架，我們的三百架飛機，是保守疆土的！東三省偌大的土地，三千萬人民，斷送給日本了！長城血戰的結果，戰壕被轟炸成平土，直到天津北平都

受了威脅！上海的戰爭，使繁榮的商場，變成瓦礫，這證明三百架飛機，不能保證中國的存在。意大利有三千多架飛機，去年二次大飛行，分兩隊橫渡大西洋，首相莫索里尼說：這三千多架飛機，已經把美國門羅主義打破了，這還不算，十年後，意國的飛機，飛起來要遮住本國的太陽。這真算豪語了！

作一個比喻：國家好比人身，領空好比人頭，土地好比四肢，現在我們的四肢，前三十年已經丟掉，僅剩軀幹，並且是長了瘡，生了疽的殘廢軀幹，能在世界上存在嗎？我們青年要自己覺悟，馬上振作起來救中國。尤其是長期覺悟，專心注意到製造飛機方面，負起保種保國的責任來。假如滿洲國的瀋陽——瀋陽已經不是中國的了——飛出三百架飛機，同時轟炸，可以把全中國的大城市，在四小時內，完全毀滅。如果拋下毒瓦斯彈，毒氣可以蔓延到附近鄉村，如果拋下病菌彈，病菌可以由城市傳移到窮鄉僻壤，換句話說，就是日本在四個鐘頭內，就能把五千年的大中華古國滅亡。國人如果還是存着發財娶姨太太的念頭，只有亡國滅種！

現在談談飛機駕駛人材的培養，從前我國駕駛的人員，在戰場上也死過，但是在打仗的時候，必須拿錢來買。將來不但學好駕，要能不要錢就去打仗，打仗是駕飛機的責任；從前最可笑者是見了日本人就跑，桐崗要學工業，諸位是在最高工業學府研究的先進，希望對飛機有興趣的同學，要在機械方面努力！假如將來對外戰爭爆發，從外面買飛機，當然不可能，非自製不能在國防上增加力量。現在從外面買一架，要三萬多元，假如自製，可以便宜的多，差不多拿買一架的錢，可以造四五架，陳文麟的自造飛機，材料方面，外國貨佔百分之八十，國貨僅百分之二十，他不過是買來零件裝置一下。國內現在沒有正當的航空學校，從航空學校畢業的，駕過德國飛機，換美國飛機

就不能駕，就是駕也得摔過幾次，摔壞了，由火車輪船，送到美國去修理，往返時間上，非常吃虧！

外國飛機工業，日新月異，在疆場上，舊式的簡直不能用。如果我們從外國定購，最快八個月才能到，新的又變老了。從前日本飛機飛來，我國飛機就跑，其實不跑也沒用，因為老式的飛機，根本失掉戰鬥力了。中國人駕飛機是開汽車式的駕法，是摔出來的，不是訓練出來的。假如自己能造，摔壞的飛機，幾小時就可以修理完畢，和新的不一樣。至於人材方面，還要統一，這次東北的駕駛人員，都失業了！訓練人材，要不分地域，造成整個的飛機團體的力量，國家的力量，抗日才不會失敗。桐崗這次從德國飛回來，用的雖然是破飛機，也沒有摔死，可見飛機不是怎樣危險，我覺得比火車汽車都安全，比一切交通利器都安全，尤其是能守時刻，桐崗敢說一句大話，我此次飛行從沒有晚到過一秒鐘，只有早到幾分鐘。這不是桐崗守時刻，是飛機本身守時刻，最後希望大家趕快來製造飛機！

二一工學會簡章

(一) 總 則

1. 定名——二一工學會
2. 宗旨——本會以聯絡感情砥礪學識發展工業為宗旨
3. 會址——暫設於北平大學工學院

(二) 會 員

4. 凡與本會宗旨相同志願遵守本會一切定章者由本會會員三人介紹經執委會通過後得為本會會員
5. 本會會員有提議表決選舉及被選舉權
6. 本會會員皆得服從本會定章及一切決議案

(三) 組 織

7. 本會採取委員制設執行及監察委員會
8. 執行委員會由委員七人及候補委員三人組織之並分為文書交際庶務會計出版設計調查七股
 - a. 文書股 設委員一人司理一切函件召集各種會議及保管印信之責
 - b. 交際股 設委員一人司理一切交際事宜
 - c. 庶務股 設委員一人主司本會一切雜務
 - d. 會計股 設委員一人保管一切財務
 - e. 出版股 設委員一人司理一切出版事宜

- f. 設計股 設委員一人司理製造及建設事務
- g. 調查股 設委員一人整理本會一切調查事宜
- 9. 監察委員會委員三人及候補委員二人組織之設主任一人以票數最多者担任之
- 10. 如執委會處理不當時監委會得提出書面彈劾如執委會無誠意接受時監委會得招集大會解決之
- 11. 任期——本會各委員任期均為一年得連任不得兼任

(四) 集 會

- 12. 例會——本會全體大會每年兩次於每學期開始時舉行之
- 13. 特別會——本會如有特別事件倘執委會不能解決時召集全體大會處理之或有全體會員三分之一以上之提議亦得召集臨時大會
- 14. 委員會各種委員會常會每二月一次遇必要時有過半數委員之提議得由執委會之文書監委會之主任分別召集臨時會議

(五) 會 費

- 15. 經常費——本會會員每人應於秋季開會時納大洋一元
- 16. 臨時費——本會有特別事項經費不足時由全體大會議決得向會員臨時募捐
- 17. 本會如遇需款過多會員不能担負時得由全體大會議決向各處捐募之

(六) 附 則

- 18. 本簡章如有未盡事宜得由全體大會修改之
- 19. 本簡章於全體大會通過後施行

徵 稿 簡 章

- 一 本刊爲公開討論學術及提倡本國工業歡迎外界投稿
- 二 投稿範圍以關於工業之發明研究調查新聞等爲限
- 三 投寄之稿件不拘文言白話但須繕寫清楚並加標點
- 四 如係譯稿請將書名著者出版年月地點書店詳細敘明
- 五 投寄之稿無論掲載與否原稿概不退還預先聲明者不在此限
- 六 賜寄稿件請註明詳細住址以便通信
- 七 來稿掲載後酌贈本刊若干期
- 八 本刊編輯對於來稿有酌量增刪之權如不願增刪者請預先聲明
- 九 寄稿請書國立北平大學工學院二一工學會出版股收

中華民國廿三年二月創刊

編輯者 二一工學會出版股
北平景山大石作二十八號

印刷者 大學出版社
電話東局二五四五

定價 國幣貳角

