

中華民國二十八年四月十八日

工業學院學報

民國廿四年

第二冊

本誌北面之中國第一水工試驗所內觀



河北省立工業學院

袖珍新式英華學生字典... 精裝... 四角半

英華正音詞典... 普通本... 二元五角

新式英華雙解詞典... 普通本... 三元六角

中學生必讀 六百個英文基本成語... 並裝... 四角

實用英漢漢英詞典... 精裝... 二元

英華辭典... 華中漢英大辭典... 精裝... 八元

袖珍英華雙解字典... 精裝... 一元

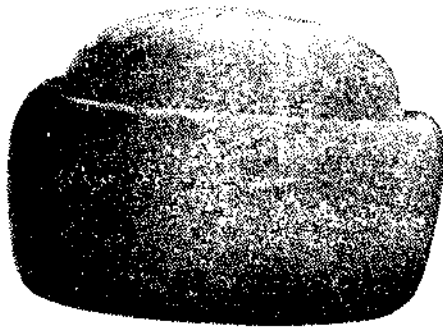
中華英漢商業辭典... 精裝... 一元

英華萬字字典... 精裝... 九角

模範英文成語辭典... 精裝... 一元六角

新式英華詞典... 精裝... 二元

▼ 版 出 局 書 華 中 ▼

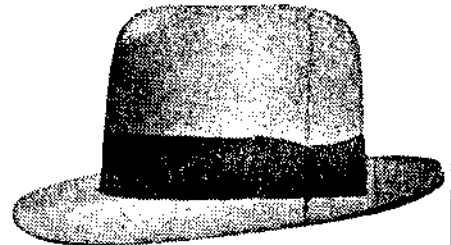


第一分銷處
天津市場內
梨棧大街

(1)



天津法租界盛錫福
帽廠總廠啟
批發部設總號內



本廠自製四季帽品
物美價廉中外馳名
函購面洽竭誠歡迎

目 錄

題 目	著 作 人	頁 數
卷 頭 語		
插 圖		
化學區之外觀		
氣體燃料分析室		
熱機實驗室		
材料試驗室之一隅		
市政水利工程館之外觀		
官廳水庫試驗		
機織廠新置之自動式織機		
紡織實驗館正在裝置中清花機之一部		
論 評		
中國工業建設路線之商榷	鄭統九	1
理論科學		
迴轉輪指向原理	馬 芑 汀	7
幾個三角級數之別證	齊 韻 瑜	15
幾個角的三等分方法	緜 壽 儕	22
應用科學		
蒸發器內垢皮之生成及其清除	孫 印 之	30
爆發物——彈及彈之作用	何 君 超	38
漂粉精之由來及試驗	拒 險	60
過去一年世界上幾種基本重化學工業之進展	難 之	64
天津市鴿子糞之成分及其在 Bating 上之作用	路 秀 三	71
蒸汽機用之新式滾週及其效率計算法	管 經 甫	74
蒸汽自動車之沿革	程 干 雲	95
特殊溫度之伸張試驗	劉 德 心	115
在火車上節制轉路之法	于 樹 樟	121
專 載		
三十馬力嘑喇喂式蒸汽機	許 櫻 森	125
河北省之河務現狀及近三年來黃災概況	李 吟 秋	129
河北省之電氣事業及電氣通信概況	喬 辛 煥 左 起 鐸	135
機織工廠練習工作報告	盛 國 典 張 作 賓 王 諧	142
最近染織業之進步	馮 雲 閣	165
雜 俎		
評「高級中學用復興教科書化學」	柯 俊	171
梁氏國音著者號碼表論述	張 鴻 書	175
試擬河北省立工業學院圖書館編目大綱	張 鴻 書	190
科學	劉 夢 弼	195
工業人材對於國文之需要	華 連 圃	199
尹 厂 詩 存	華 連 圃	200
尹 厂 詩 餘	華 連 圃	202
冬嶺詩草	劉 夢 弼	203

廣告目錄

中華書局.....	1	歐亞貿易公司懋記.....	14
盛錫福.....	1	渤海化學工業公司.....	15
餘昌鐘表眼鏡行.....	2	仁立公司毛呢紡織廠.....	15
怡和洋行.....	3	俊記製革機器工廠.....	16
信中保險公司.....	3	三和科學商行.....	17
天津中國國貨銀行.....	4	上海商業儲蓄銀行.....	18
國民政府航空公路建設獎券.....	5	興華公司.....	19
中國銀行.....	6	寶光照像館.....	19
商務印書館.....	7	久大精鹽公司.....	20
永明漆廠.....	8	永利化學工業公司.....	20
謙信洋行機器部.....	9	美最時洋行.....	21—22
東方圖書館.....	10	慶興機器鍋爐鐵廠.....	22
國華銀行.....	11	德孚洋行.....	23
天津禪臣洋行機器部.....	12	禮和洋行.....	24
德盛密業廠.....	13	美最時洋行.....	24
中國墾業銀行.....	13		

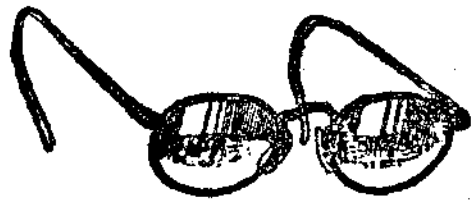
附註
如需製版外加版費

正文 後前 加頁	後封皮裏面	後封皮外面	前封皮裏面	價目(元數)	
				地位	面積
20	26	30	30		面全
11	14	16	16		面半
6	8	9	9		面一之分四

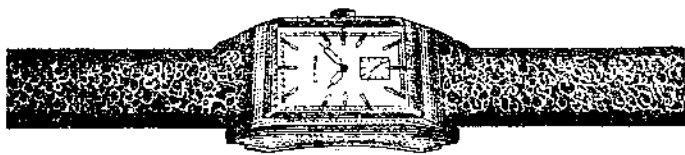
本刊廣告價目表

行 鏡 眼 表 鐘 昌 餘

話二七七二局二……話電



定造門樓大鐘
 本廠新式時鐘
 歐美玲瓏時表
 男女長方手表
 專門配光眼鏡
 茶墨水水晶鏡片
 特請高尚技師
 精工修理鐘表



號銀官津天……址地

英國紡織機器

棉紡機

潑來脫廠

好華特廠

勃洛克司道克仙廠

棉織機

享利立富仙廠

喬治開來廠

漂染印花
整理機器

麥德濮蘭廠

毛紡織機

潑來脫廠

泰來華司廠

麻紡織機

范培勞生孔巴波廠

歐夸林德生廠

查利派克廠

其他打包廠機器以及紗廠用種種機器設備無不應有盡有，限於篇幅不克枚舉。

總經理處

紡織機器總經理

怡和機器有限公司及

安利洋行聯合組織

總公司上海仁記路九十七號

T. M. A.

信中保險公司廣告

本公司代理英國著名大鷹保險公司歷有多年專保華北方面各種火險信用卓著賠款迅捷素蒙社會各界所稱許誠為諸君產業上之一安全保障茲為推廣營業普及起見保費一層格外公道如蒙惠顧竭誠歡迎請向天津法租界十四號路十八號本公司接洽

電話三零七三四號

天津中國國貨銀行

營業項目

各種存款 各種放款

票據貼現 國內匯兌

貨物押匯 信託儲蓄

儲蓄部

會計獨立 責任無限

利息優厚 手續簡捷

種類齊全 詳章備索

行址法租界八號路一一〇號

電話三局

三二一
二八八
八八七
八八四

辦事處 單街子東口廿七號

電話二局 〇二二二一八二

國民政府航空公路建設獎券

頭獎廿五萬元
其餘各獎
三萬餘元
獎額極多
得獎極易
月開獎
機會增加
既助建設
又致富
愛國諸君
惠購從速

河北全省總經理 天津中國國貨銀行

行址 法租界八號路一〇號 電話 三局四一五〇

辦事處 單子街口廿七號 電話 二局二二二一

各銀行錢號商舖均有出售

中國銀行

總行 · 上海漢口路五十號
天津法租界八號路

中外匯兌
各種存款
各項放款
貨物押匯
兼辦儲蓄

本行民國元年成立
政府特許為國際匯兌銀行
國內分支行二百餘處
英法德美日均可直接通匯
倫敦大阪自設分行

手續便利
★
一切克己

天津
市內
分設

北馬路
東馬路
梨棧
大胡同
金湯路
小白樓

六辦事處

英租界領事道河沿自建堅
固倉庫起卸極便棧租低廉

商 務 印 書 館 最 近 出 版

化 學 工 業 大 全

出	十	自廿四年十一月 十五日起出 一厚册	預	定	全
	五		約	價	書
齊	個		十	三	十
	月		八	十	五
			元	六	册

詳 細 內 容 另 載 樣 張 奉 贈

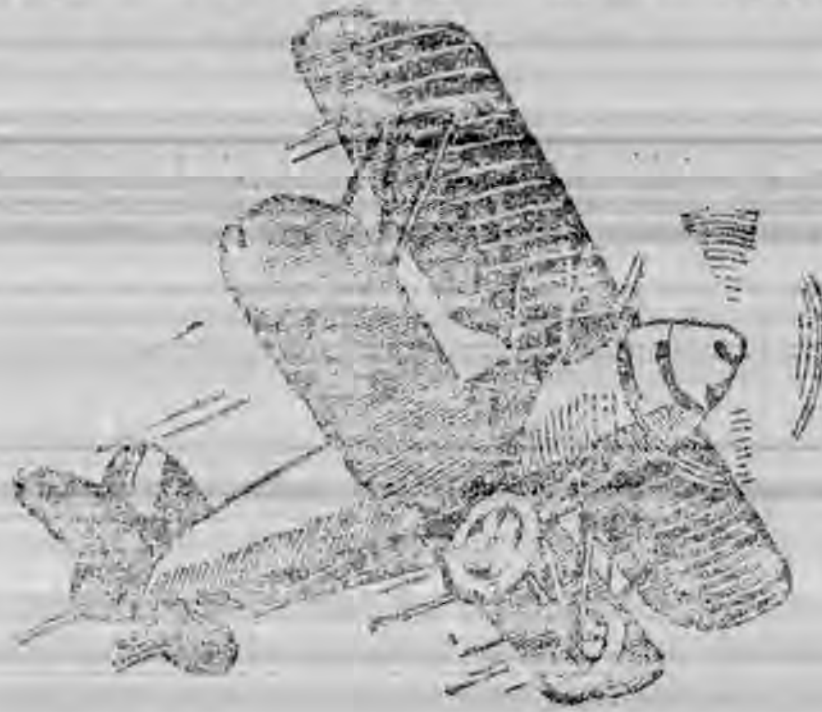
實 用 法 律 叢 書

出	二	自廿四年十一月 一日起每星 期出一厚册	預	定	全
	十		約	價	書
齊	星		六	十	二
	期		元	二	册

(7)

○一五〇二 話電 南 同 胡 大 (甲) 館 分 津 天
 二一七〇三 路 號 六 廿 界 租 法 (乙)

飛艇牌油漆



註冊商標



天津永明漆廠出品

地址天津河北小王莊電話六局一四七五(8)

天 津

德商謙信洋行機器部

總行：上海謙信機器有限公司

經理下列德國著名機器廠出品

台麥格廠 (Demag) 機器出品：—

壓風機 壓風用具
起重機 鍊鋼爐

道馳廠 (Deutz) 機器出品：—

柴油機 瓦斯氣動機
發氣機 動式柴油泵
動式柴油電機 動式柴油壓風機

Unionmatex 廠 機器出品：—

毛質紡織機
毛絲質紡織機
棉質紡織機

Weise söhne 廠 機器出品：—

離心力水泵

卷頭語

本院自改院以來，院務進行計劃，約分爲：(一)充實教學設備，完成急需建築；(二)注意研究並與工業實作機關力事合作。迄今七年，各系科編制已告完成，教學設備及應需建築，雖仍在適應環境需要，日求增進改善之中，大體說來，已堪敷用。至與實作機關合作，如與全國各水利機關合建中國第一水工試驗所，與棉業統制委員會合辦紡織實驗館，與河北省建設廳合作研究農具改良製造等，均已具有具體辦法，先後實現。其在研究工作方面，凡可與工業界聯絡合作者，亦均在積極進行中。

十一月二日，天津工商、教育、金融各界，招待日本工政會代表團。在座談話會中，談到日本工業何以如此之進步。其中有大連滿鐵會社中央試驗所，有機化學科長佐藤正典氏答覆之一點，爲工業製造家與學術機關合作。他的解釋是：工業製造家發生了問題，由學術機關爲之研究解決，在製造及經營上，自然容易得到進步。學術機關，就着實際問題來作研究，研究結果即可見諸實行，因之可以振奮研究興趣，增加研究效用。

中國工業之不振，原因很多；如何使之發展，辦法亦很多。我們既從事工業教育，即負有發展工業的責任；但就教育立場，應採何種方法最爲有效，實是我們應予注意之點。日本工業，既如佐藤正典氏所云而發展進步，頗足爲本院院務進行計劃的一種左證。故願提出，以作我們的參考，並以作本期學報的卷頭語。

民國二十四年十二月十五日魏元光

插

圖

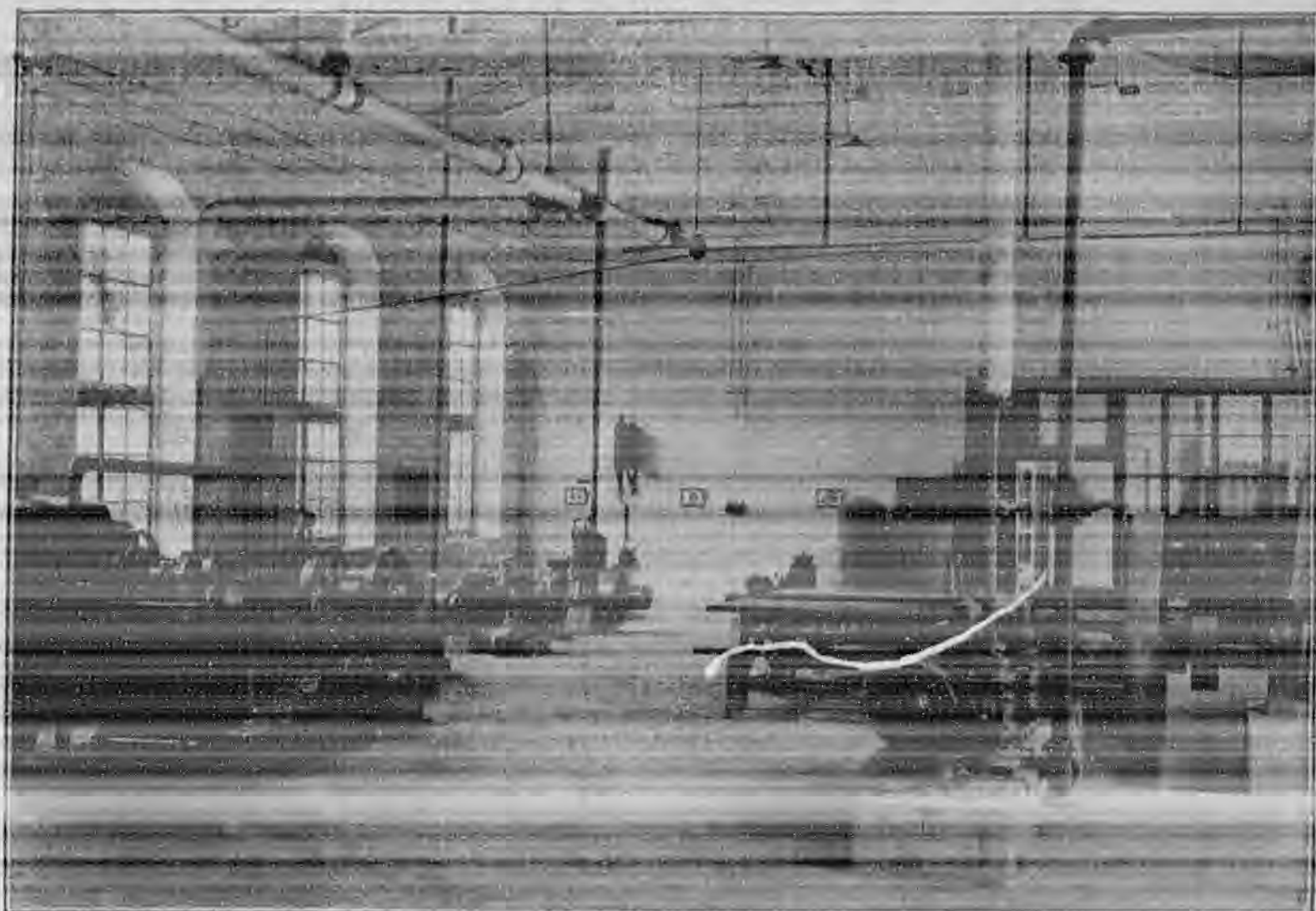


化學區之外觀

由左而右(一)化學廠(二)理化教室(三)化學館(四)製革廠



氣體燃料分析室



熱機實驗室



材料試驗室之一隅



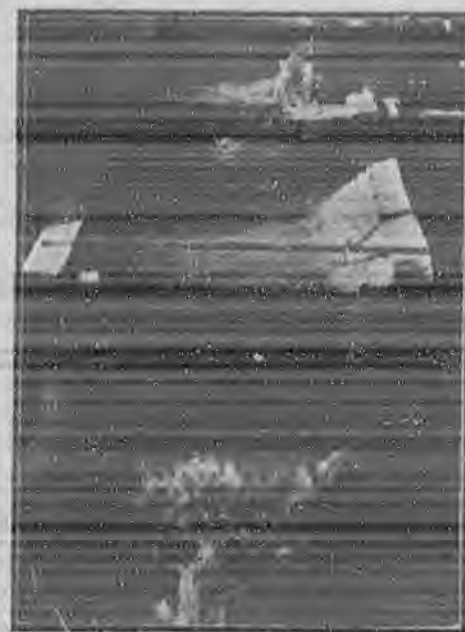
市政水利工程館之外觀



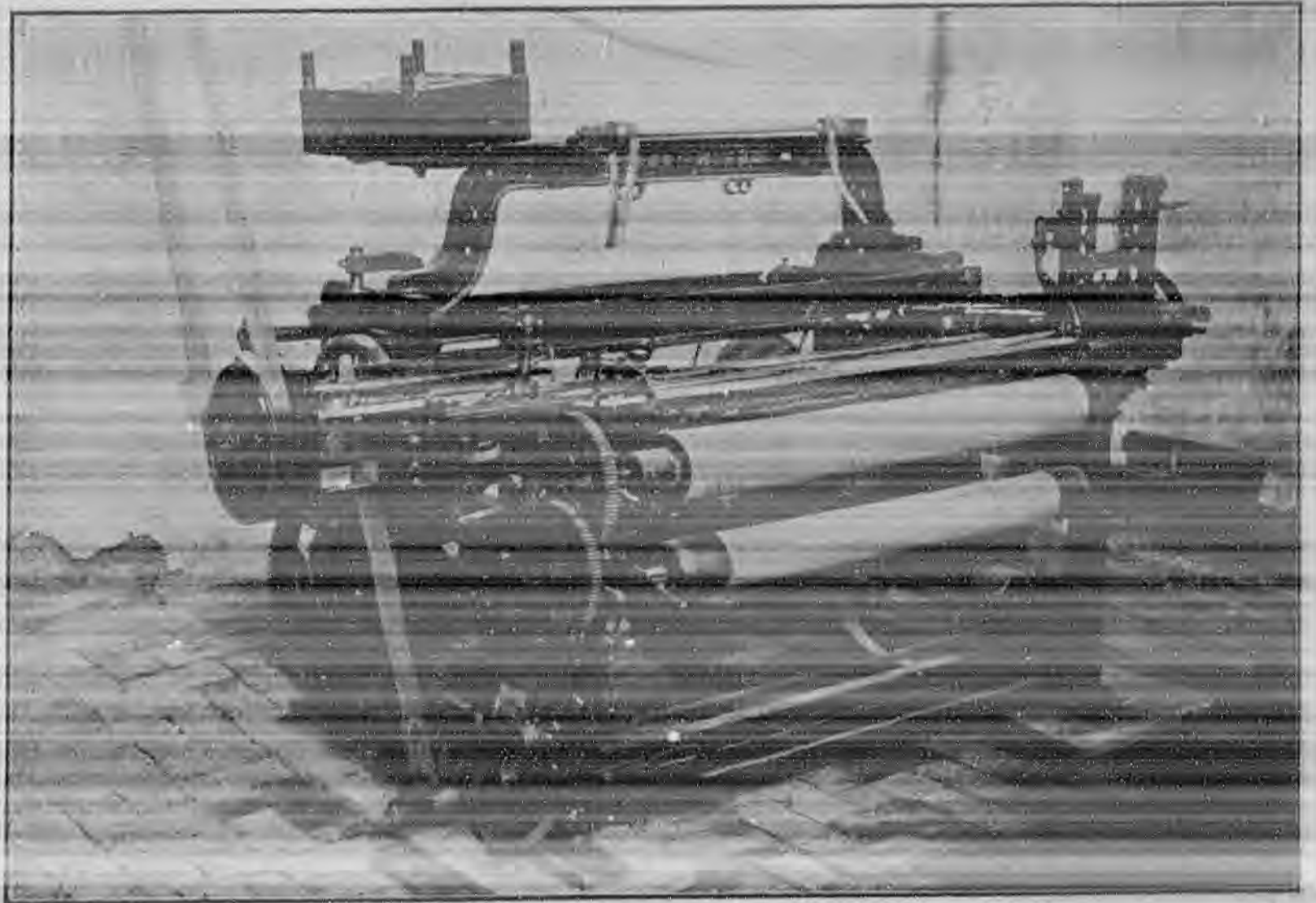
官廳水庫試驗第三



官廳水庫試驗第一



官廳水庫試驗第三



機織廠新置之自動式織機



紡織實驗館正在裝置中清花機之一部

論

評

中國工業建設路線之商榷

——集中？分散？——

鄭 統 九

社會是一個複雜的機體，一個觀察的方面，可以得到一個現象，一種研究的立場，可以獲得一種結果。人人的觀察不同，研究各異，於是便生出了種種不同的見解和理論。農業，工業，商業等等，都是社會的一方面。政治學，經濟學，教育學，以及各等的學問，便是在某一行系之內所研究得的結果了。根據一種學問，發出什麼長篇大論，認為社會非如何如何不可，或認定社會非照某原理原則改革，便不能進步，固是大謬特謬。就是把農業看得比工業商業重要，而認為只有農業才是社會的生產事業（如重農學派），或把工業看得比農商重要，或把商業看得比農工重要，也是一樣的錯誤。社會是整個的，各部份必須平均發展，纔能得到真正的進步或繁榮；若只注意一部份忽略另一部份，那是畸形，那是病態！

現在我們從社會的生產部門，來研究社會的整個性。

農業能以改變物質的性質，工業能以改變物質的形態，商業能以改變物質的地位或時間。三者都是生產。都足以增加物品的價值。三者各是生產過程的一方面，互相連環關聯，而不能分別獨立。農業是把肥料，土壤，等等所含的原質，改變成五穀糧食，或改變成樹木果實等等，不過經此改變之後，仍是自然的狀態，未必適合於人類的需要；工業之需要，乃由此而生，改造自然形態之物質，成為人們所需要的形式，以使其適當的來滿足人們的慾望；然自然物經過工業之改造，却未必準在人們所需要的地點與時間，故有商業之發生，以運轉之，保存之，消費者隨時隨地都可以很適當的獲得需要的滿足。自農業的生產原料，經過工業的製造，商業的轉運與保存，終達於消費者之手。步步都足以擴大物品的效用，而增加其價值，毫無疑意的，這都是生產過程。沒有農業，便原料缺乏，那麼，工商業就沒有發達的可能；同樣，工業不振興，農和商也很難得滿意的開展，商業不發達，工農產品能有什麼出路嗎？這是生產的三個連環，一個生產行為的三方面。三者的關繫合宜，則表現於社會者為興隆，為繁榮；三者的連絡失當，或各部份的輕重失調，則其所反映於社會者為衰敝，凋萎，不景氣。這是工業與農商的實在

關係，同時，也是我們對於農工商業的認識，明乎此，然後纔能談到工業的建設問題。

工業既祇是生產的一方面，一份子，而非唯一的生產份子；當然便不主張工業萬能。這是本文的中心立場。

自中古行會瓦解，資本制度的生產成型後，工業便趨向於集中發展的途徑：舉凡交通便利，或宜於成品出口的處所，都成了工業集中的地方，偏僻的區域，便沒人注意了。這種發展方式的結果，造成少數都市的特殊興隆，其他區域，尤其荒涼的農村，便漸漸的衰落下來。又因為一般企業者，認定工業既足以控制農業（原料供給者），又足以左右商業；於是將社會整個的經濟力和人力，全數移集於工業上面，以致工業大發達而特發達，幾有惟工業才是現代的生產事業之勢。所以現代經濟上的特殊現象，是：工業發達，都市發達。

都市與鄉村，是組成社會的兩方面，佔在整個社會的立場說話，必須使兩者平均發展，而且也必須兩者平均發展，纔能得各個的真正發展。蓋消費者究以鄉村居數最多，如果鄉村不發達，農民生活凋敝；縱使以全部的人力和財力集中於都市，都市的產品將向何處推銷呢！就是退一步說話，都市可以不需要農村便能發達起來，可是一方面放着農村不管，任其凋敝；一方面力圖都市的特殊繁榮。此等畸形現象恐亦非企求社會真正繁榮者之所宜取！尤其是在目前的中國，農民佔全國人口百分之八十以上，國民經濟的主要基礎在於農村，若以全力謀都市之繁榮，却置農村於不顧，實乃本末倒置，輕重失衡。而今日之一般言中國經濟建設者，每坐此弊；是以碌碌數年，毫無建設成績之可言，唯一原因，胥在於此。

都市和鄉村，是社會的兩方面，兩者都是組成社會的中心骨節，必須使其平均發展，不能偏畸，不能失調。

由上所述的種種以言，則中國工業的建設，不能捨掉農商，同時，更不能只顧都市而遺棄農村，這是我們對於中國工業建設，應有的一點重要認識。

我們現在談建設中國的工業，不應只注意工業的本身，應該以整個社會的繁榮為設計的方針。記得在工業週刊第二百零一期，拙作『中國應採多數工業中心主義』一文中，曾有這樣的說法：『站在為社會謀幸福的立場上，工業的設計，我們應採多數工業中心主義，一個大工業中心孕育着許多小工業中心，小工業中心更孕育着許多更小的工業中心，如此一層一層的相連，直至滲入最小社會細胞的農村為止。農村工業生產不足的

，濟之以次大的工業中心，次大工業生產不足，再以最大中心的产品去救濟。總之，我們工業設計的目的，在謀中國社會的整個發展，不在謀部份的都市發展。譬如以現今的情形而言，上海，天津，廣州，漢口特別發達，蒙古，新疆，甘肅，西藏便不能望其項背，蒙古那些偏僻地方，豈是沒有原料？豈是沒有消費者？只因它不合於近代都市發達的條件，所以落後到簡直不可比擬。我們如果採多數工業中心的原則，儘可以政治的力量，在那裡啓發適當的工業中心。不但整個國民經濟感受無上的好處，就是國防和文化上，也有無窮的利益。』這種主張，是事實理論兩皆顧到的一種說法，是農工商互相啓發的一種說法，是城市鄉村互相爲助的一種說法。今詳其說。

我們對於工業建設設計的目標，一方面是工業本身，另一方面便是社會全體。就工業的本身說，須使牠有發達起來的可能；就社會全體講，須不偏枯失調。因受此兩項原則的限制，所以有多數工業中心主義的主張。

凡是水陸運輸，均極方便，或特產集聚的地方，便把牠作爲一個工業中心。一個大中心周圍的適當的地方再培植次要的工業中心，如此一層一層的下去，把全國造成一個嚴密的工業網。此種工業網，具有以下兩個特色：

(1) 生產趨重於地方性，創設適合於本地物產的工業。

(2) 產品先以自給自足爲原則，不急謀海外的發展。

現今工業上最大的虛耗，莫過於原料之往返轉運，譬如豫西陝南一帶，出產大量棉花，非備量多，質且極佳；然此等佳棉，須運津滬，或至少也須運到鄭州，方能紡紗織布；因原棉產地，並無紡織工廠之故。等在津滬或鄭州，把紗紡好，布織成，其中却有一部仍須運返豫西陝南推銷，因爲那裡的居民，也有紗和布的需要呀。計算起來，如此一往一返，實在不經濟得很。何如就產棉原地，將紗或布製造完成，供給本區域內人們的需要，有餘再運銷別處，豈不較毫無意義的往復轉運勝強萬倍？站在國民經濟的立場說話，其利益實在不可以道里計！

依中國現狀着想，我們的工業建設計劃，可暫不急圖海外發展，祇求國內的自給，以自國所有的原料，製造最適合於本國國民生活享用的物品。等已將舶來品排斥出去，或至少舶來貨品，已不足支配我國民生活時；再以餘力謀海外的發展。在產業的啓發上，完全以整個的國民經濟爲立場，採統制工業的精神，以社會的共同福利爲目標，不專注意某一部份人的利益，更不專維護某少數產業的利益。這種辦法，不止足以啓發中國

的產業，且更足以預防各生產力量的不調協，如勞資的衝突等等，將能奠中國社會於磐石之上，使其永不發生破綻或裂痕。

新工業的工作，應該使其少少具有季節性，應令其具有我舊手工工業的優點，除非在經濟上有絕大的損失，總以能使其與農村的活動相適應為原則。農忙了，則工業方面不妨停工。或縮小其工作範圍，以集中社會力量從事於農事的經營。農閒了，則工業方面又不妨擴充，盡量吸收無工可作的大批農人。在人們的收入上，也可以有調節，不至因為驟然的事變，使他們的生活上，立刻感受恐慌。譬如中國農業依賴天然最為密切，旱了不能以灌溉來救濟，澇了不能有排水的設備，蝗虫未發生以前不能預防，既發生以後又難以迅速消除。因此，農人的生活時時受天然環境的支配，一逢有此等天災發生，農人生活便立刻危險而恐慌了。流亡載道，悲慘萬狀。如果能本着我們的工業路線，去建設新式工業，縱使在農事上，有意外的災禍發生，也未嘗不可用工業來稍謀抵補。國民的生計上，自然增加一層保障。倘使工業上發生了什麼阻撓，只要基礎的農業可以湊合過去，那末，人們的生活，也不至發生什麼嚴重問題。只要民生問題有了保障，一切的一切，便都不成問題。

這種產業制度，就中國言，固是解決中國經濟問題的絕妙法門；就世界講，也是解救世界經濟紛爭的無上妙道。你不見嗎？現今生產進步的結果，造成了人類的數重衝突。試看國際間的衝突，那樁不是源於市場的爭奪。就是拋掉國際衝突不管，國內的衝突，又有那件不是源於勞資的不調協？勞資所以不調協的原因，豈不是因為苦力出在勞工身上，利益全數歸到資本家的腰包裡，因而惹起一部人士的不滿，纔掀起階級間的磨擦麼！倘如各國都能採取此種制度，則各國間無謂的經濟衝突，自然可以避免，豈非減去了一個有力的戰爭因子！一國內因此制之實行，則利益的不調協，自可免掉，無謂的階級磨擦，當然便消滅了。

或有人以為此種工業制度，縱使在理論上可以估得住；然工業先進國家携其根深蒂固的工廠產品，龐大無比的經濟力量，肆力壓迫，實際上怎能撐得住？猛看來，此種意見未嘗不可以言之成理，不過細研究起來，我計劃的此種工業建設路線，實有點合作的意味，以此種方法所產生的工業出品，因其係副業性質，其成本較諸專門的工廠製造，自然低廉多多，如能運用得當，毫無疑義的可以將舶來貨品，完全排斥出去。所以這一層是無可顧慮的。

此種工農互相輔助的工業制度，是最適合於現今中國國情情的工業制度。中國的工業尚未完全走入集中的歧途，及早改弦更張，尙易着力。集中發展的各資本主義國家，現已弊端叢生，破綻累累，我們又何必再走牠們的冤枉路呢？！中國有中國的特殊情形，更無需定要照資本主義國家的舊道路重走一遍。因此，特將腦海中的一種理想的工業制度，寫出與高明人士相商榷。究竟此一路線，是否走得通，是否適合於中國的國情，是否能以解救資本主義經濟制度的缺點，還有待於有心人士的作更進一步的研究。我不過只作供獻此種意見的一個發端就是了。

二十四年七月一日稿成

近年來自“重氫”發現後，重水亦陸續出世，茲將重水與平常水之性質作一比較列下：—

	D ₂ O (H ² H ² O)	H ₂ O (平常水)
冰點	3.8°C	0°C
沸點	101.42°C	100°C.
汽壓(25°C)	15.2mm.	17.5mm.
密度(20°C)	1.1056.	.9982
最大之密度	1.1073(11.6°C)	1.00(4°C)
折光率	1.3281	1.3329
在100°C時之蒸發熱	553Cal.	539Cal.
粘性度(20°C)	14.2	10.87
表面張力(20°C)	67.8	72.75.

(秀)

中國酸類之供需情形

鄭統九

硫酸，鹽酸，硝酸為化學工業之基礎，吾國所需，向賴外國，近年以來，國營工廠漸能製造，惟供給仍與需要不符，猶須大量外貨之補足。然就近數年之供需情形觀之，外貨之輸入，業已逐漸減少，若無非理的壓迫，再容數年，則三酸之供給，可以完全脫離外貨之束縛而獨立。實屬可喜。

我國之酸類工廠，除兵工廠內附設之製酸廠外，共凡七家，茲將此七家名稱，地址，出品，產量，等等詳情，列表於下，以見三酸供給情形之一般。

廠名	地址	出品	每年產量(担)	備考
渤海化學工廠	河北漢沽	鹽酸	10,000	每罈五十斤，兩罈一箱。
得利三酸廠	天津	硫酸	8,110	硝鹽兩酸尚無出品。
利中硫酸廠	天津唐山	硫酸	16,200	總廠天津分廠唐山
天原電化廠	上海	鹽酸	49,750	
開成造酸廠	上海	硫酸	67,500	硝鹽兩酸，尚無出品。
兩廣硫酸廠	廣西梧州	硫酸	43,200	
英商江蘇藥水廠	上海	硫酸	45,000	
		鹽酸	1,130	
		硝酸	2,250	

上述七廠，每年三酸產量為二十四萬三千餘担。此數不足國內之需要，故海關尚有十二萬二千担之輸入以補足之。以比例數計之，國內生產者，恰當全需要額的三分之一，輸入品則恰為全需要額的三分之一。國內諸製造廠中雖尚有英商一家，難免美中不足；然三酸已能自行製造，較之十年前完全依賴外貨者，不啻天淵之別。（24,10.24.）

理論科學

與

應用科學

迴轉輪指向原理

馬 芭 汀 編

(I) 迴轉運動定律 ○ 迴轉運動之原理，在上期學報，已作簡單討論。迴轉輪之各種應用，在近數十年來，日增月益，在高速機械尤為重要。因迴轉速度愈大，所生之迴轉扭力愈大，在機械設計及機械運轉上，均須特別注意。否則使機械損壞，或發生危險。亦可利用迴轉扭力，以節制機械之運轉者。如單軌鐵路，魚雷及指向機等均是。今將迴轉運動之定律，再作簡單說明。

第一定律 ○ 設一迴轉輪在空間轉動，以 $X_1 X_2$ 作旋轉軸。若不受外扭力的干涉，則此軸之方向，是永久不變。

第二定律 ○ 若在 X_1 及 X_2 二點加以力矩 L 。

$$L = P \cdot X_1 X_2$$

則 $X_1 X_2$ 軸將以 OZ_1 為旋轉軸作正旋轉。設

I_1 = 迴轉輪圍繞 $X_1 X_2$ 軸的轉動慣性。

ω = 迴轉輪的角速度。

ω' = $X_1 X_2$ 軸的正轉角速度。

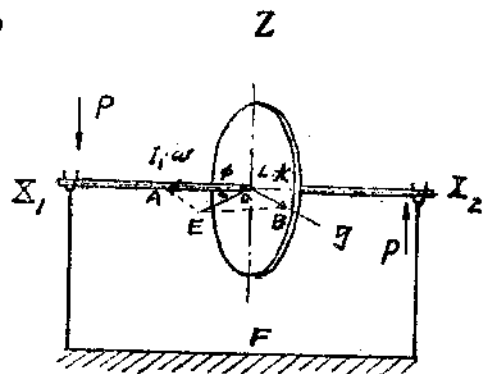
使 $OA = I_1 \cdot \omega$ 。

$OB = L \cdot t$ 。

$$\angle AOE = \phi, \quad \therefore \omega' \cdot t = \frac{L \cdot t}{I_1 \cdot \omega}$$

$$\therefore L = I_1 \cdot \omega \cdot \omega' \dots \dots \dots (1)$$

第三定律 ○ 當迴轉輪轉動時，若支架 F 以 OZ_1 為軸作正旋轉。則 $X_1 X_2$ 軸發力一扭力，與 L 相等，方向相反。



第一番

(II) 立面指向原理 ○ 設一迴轉輪以 $X_1 X_2$ 為軸，作高速旋轉。而 $X_1 X_2$ 軸可在子午線平面內自由移動。則此軸即指正北。今以 O 點為中心，作一圓球，其半徑等於一。用以代表地球。使 $SENW$ 為地平面。 Z 為天頂。 OP 為地球的旋轉軸。 OC 為迴轉

輪的旋轉軸。設

ω = 地球旋轉角速度。

n = 迴轉輪的角速度。

I_1 = 迴轉輪對於OC軸的轉動慣性。

$I_2 = I_3$ = 迴轉輪對於其他二軸的轉動慣性。

θ = OP 與 OC 所作之角。

由第二圖可知 C 點之角速度，可分為二。即沿 CZ 方向及 OE 方向。

$\omega \sin \theta$ = C 點沿 OE 方向之角速度。再使

$\dot{\theta}$ = C 點沿 CZ 方向之角速度。

因 C 點欲順 CZ 方向移動，是以發生 OE 方向之迴轉扭力等於 $I_1 n \cdot \dot{\theta}$ 但 OC 只限於 SZN 平面內。所

以 $I_1 \cdot n \cdot \dot{\theta}$ 不發生任何影響。再者因 C 點欲順 OE 方向移動，是以發生 CP 方向之迴轉扭力。等於 $I_1 \cdot n \cdot \omega \sin \theta$ 。

$$\therefore I_2 \cdot \ddot{\theta} = -I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \sin \theta \dots \dots \dots (2)$$

$\ddot{\theta}$ = C 點順 ZC 方向之角加速度。

因支持C點之銅環，亦隨C點移動。設銅環對於OE軸之轉動慣性為A。則

$$(I_2 + A) \ddot{\theta} = -I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \sin \theta$$

$$\therefore I \cdot \ddot{\theta} = -I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \sin \theta \dots \dots \dots (3)$$

上式 $I = I_2 + A$ 。由上式可知當 $\theta = 0$ 或 $\theta = \pi$ 時則 $\ddot{\theta} = 0$ 即迴轉輪為平衡地位。不過當 $\theta = 0$ 時為穩定平衡。當 $\theta = \pi$ 時，為不穩定平衡。在穩定平衡時，C 點若作簡諧運動其週期當為

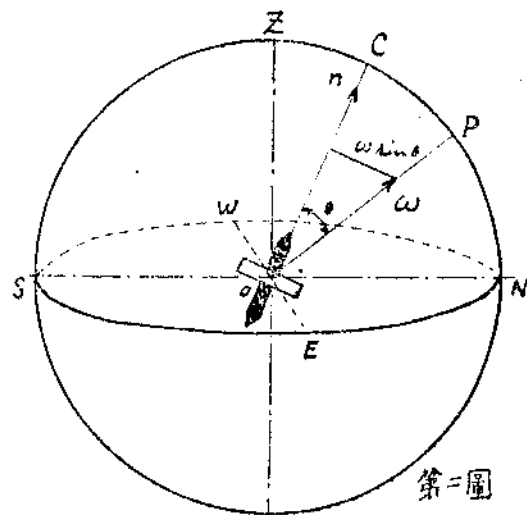
$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{I}{I_1 \cdot n \cdot \omega}} \dots \dots \dots (4)$$

據以上討論可知迴轉輪旋轉時，C 點必與 P 點相合。即旋轉軸指正北。設迴轉輪之重心，若不在 O 點，而在 O 點以下，則此輪不轉動時，其軸當直立。使

h = 重心與 O 點之距離。

M = 迴轉輪之質量。

λ = OC 與 OZ 所作之角。



若使迴轉轉作高速轉動時。則第(3)式須改爲

$$I \cdot \ddot{\theta} = -I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \sin \theta + M \cdot g \cdot h \sin \lambda \dots\dots\dots (5)$$

當 $\ddot{\theta} = 0$, $I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \sin \theta = M \cdot g \cdot h \sin \lambda$. 爲穩定平衡地位。

因 $\theta = \frac{\pi}{2} - \lambda - \theta_0$, $\theta_0 = \angle NOP = \text{北緯度}$

$$\therefore I_1 \cdot n \cdot \omega \cos(\lambda + \theta_0) = M \cdot g \cdot h \cdot \sin \lambda$$

$$\therefore \tan \lambda = \frac{I_1 \cdot n \omega \cdot \cos \theta_0}{Mgh + I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \sin \theta_0} \dots\dots\dots (6)$$

當 h 愈小時，則角度 λ 愈大。若 $h=0$ ，則 $\lambda = \left(\frac{\pi}{2} - \theta_0 \right)$ 。

(III) 平面指向

若使迴轉輪之旋轉軸只能在 NESW 平面內移動，即 C 點只可在 NESW 圓周上移動。如第三圖是。使 Z 爲天頂，P 爲北極， $\lambda = NP$ 爲北緯度。再使

$n =$ 迴轉輪的角速度。

$\omega =$ 地球旋轉角速度。

$\therefore \omega \sin \lambda =$ 對於 OZ 軸的角速度。

$\omega \cos \lambda =$ 對於 ON 軸的角速度。

$\phi =$ ON 與 OC 所作之角。

C 點之速度可分爲二。其一沿 CN 方向進行。

其一沿 ZO 方向進行。

順 CN 方向之速度 $= \omega \cdot \sin \lambda - \dot{\phi}$ 。

順 ZO 方向之速度 $= \omega \cos \lambda \sin \phi$ 。

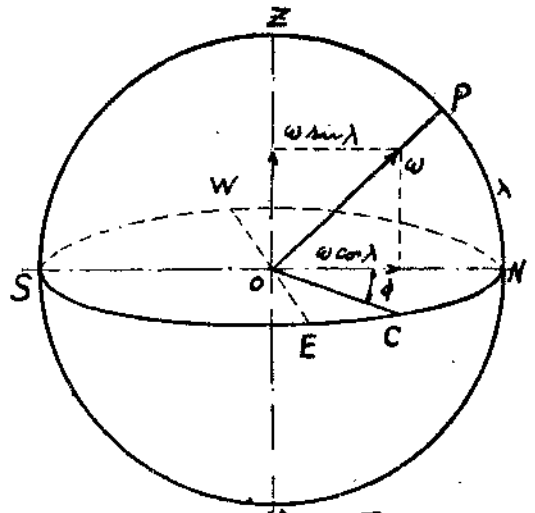
因 C 點欲順 CN 方向移動，是以發生一迴轉扭力，其值等於 $I_1 \cdot n (\omega \cdot \sin \lambda - \dot{\phi})$ 。

$I_1 =$ 迴轉輪對於 OC 軸的轉動慣性。

但此扭力受 NESW 平面之限制。即 C 點不能出此平面。所以不生任何影響。再者因 C 點欲順 ZO 方向進行是以發生一扭力。其值等於 $I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \sin \phi \cos \lambda$ 。

扭力之方向，就 C 點計爲 CN。

$$\therefore I \cdot \ddot{\phi} = (I_2 + A) \ddot{\phi} = -I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \cos \lambda \sin \phi \dots\dots\dots (7)$$



第三圖

I_2 與A之意如上節。

$\ddot{\phi} = C$ 點順CE方向之角加速度。其方向與CN相反。

當 $\phi = 0, \ddot{\phi} = 0$ ，為穩定平衡。即C點指北。

$\phi = \pi, \ddot{\phi} = 0$ ，為不穩定平衡。

在穩定平衡左右，C點以N點為中心，作簡諧運動。其週期當為

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{I}{I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \cos \lambda}} \dots\dots\dots (8)$$

(IV) 迴轉輪指向。

普通迴轉輪指向機，均採用第三節所述方法，以指示南北。但製造上極感困難。因地球旋轉所發生之迴轉扭力甚微小。而各軸承摩擦損失過大。是以迴轉輪之角速度極易消滅，而失指向能力。若將迴轉輪用電動機轉動，再將迴轉輪之支架，浮於水銀面上。摩擦損失，既可減少。迴轉輪之角速度，亦可增至相當程度。約每秒二千周。如是則C點即可指示正北。用以替代磁力指南針。設Z為天頂，NESW為地平面。

OC = 迴轉輪之旋轉軸。

$\lambda = \angle PON$, P為北極。

$\phi = \angle NOC'$.

$\theta = \angle COC'$.

ω = 地球的角速度。

n = 迴轉輪的角速度。

將地球的角速度 ω 分為二。

$\omega \cdot \sin \lambda$ 為對於OZ軸的角速度。

$\omega \cdot \cos \lambda$ 為對於ON軸的角速度。

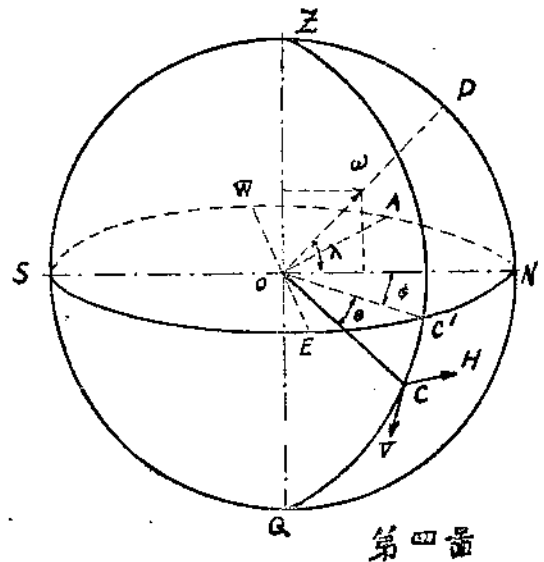
再將 $\omega \cos \lambda$ 分為二。

$\omega \cos \lambda \sin \phi$ 為對於OA軸的角速度。

$\omega \cos \lambda \cos \phi$ 為對於OC'軸的角速度。OA與OC'垂直，均在地平面內。

若是則C'點沿C'N方向之速度為 $\omega \cdot \sin \lambda - \dot{\phi}$ 。

C'點沿C'Q方向之速度為 $\omega \cdot \cos \lambda \cdot \sin \phi$ 。



第四圖

∴ C 點沿 CH 方向之速度為 $(\dot{\omega} \cdot \sin \lambda - \dot{\phi}) \cos \theta + \omega \cdot \cos \lambda \cdot \cos \phi \cdot \sin \theta \dots\dots(9)$

C 點沿 CV 方向之速度為 $\dot{\theta} + \omega \cdot \cos \lambda \cdot \sin \phi \dots\dots(10)$

因 θ 與 ϕ 二角較小，可寫 $\cos \theta = \cos \phi = 1$ ， $\sin \theta = \theta$ ， $\sin \phi = \phi$ 。

使 ω_1 代第(9)式之值。 ω_2 代第(10)式之值。

∴ $\omega_1 = \dot{\omega} \cdot \sin \lambda - \dot{\phi} + \omega \cdot \theta \cdot \cos \lambda \dots\dots(11)$

$\omega_2 = \dot{\theta} + \omega \cdot \phi \cdot \cos \lambda \dots\dots(12)$

求上列二式對於時間之微分。可得

$\dot{\omega}_1 = -\ddot{\phi} + \dot{\omega} \cdot \dot{\theta} \cdot \cos \lambda \dots\dots(13)$

$\dot{\omega}_2 = \ddot{\theta} + \dot{\omega} \cdot \dot{\phi} \cdot \cos \lambda \dots\dots(14)$

$\dot{\omega}_1$ 為 C 點順 CH 方向之角加速度。

$\dot{\omega}_2$ 為 C 點順 CV 方向之角加速度。

因 C 點欲順 CH 方向移動如第(9)式。發生一廻轉扭力。其方向為 CC'。所生之角加速度為 $-\dot{\omega}_2$

∴ $I_2(\ddot{\theta} + \dot{\omega} \cdot \dot{\phi} \cos \lambda) = I_1 \cdot n \cdot (\dot{\phi} - \dot{\omega} \cdot \sin \lambda - \omega \cdot \theta \cdot \cos \lambda) + L \dots\dots(15)$

因 C 點欲順 CV 方向移動。發生一廻轉扭力。其方向為 CH。所生之角加速度為 $\dot{\omega}_1$ 。

∴ $I_3(\ddot{\phi} - \dot{\omega} \cdot \dot{\theta} \cos \lambda) = -I_1 \cdot n(\dot{\theta} + \dot{\omega} \cdot \phi \cdot \cos \lambda) + M \dots\dots(16)$

$I_1 I_2$ 及 I_3 之意如前， $I_2 = I_3$ 。

L 與 M 廻轉輪支點之反動扭力。

設 A_1 與 A_2 為廻轉輪底架之轉動慣性。則底架之運動公式可寫為(因底架亦隨廻轉輪移動)

$A_1(\ddot{\theta} + \dot{\omega} \cdot \dot{\phi} \cos \lambda) = -L - K(\theta - \alpha) \dots\dots(17)$

$A_2(\ddot{\phi} - \dot{\omega} \cdot \dot{\theta} \cos \lambda) = -M \dots\dots(18)$

第十七式之 $K(\theta - \alpha)$ 為廻轉輪作 θ 角度時，在水銀中之正浮力與重力合成的扭力。即廻轉輪不動時，則 $\theta = \alpha$ ，若廻轉輪作高速旋轉時。其平衡地位當為 $\phi = 0$ 。由(15)+(17)

∴ $I_1 \cdot n(\dot{\omega} \cdot \sin \lambda + \theta \cdot \dot{\omega} \cos \lambda) + K(\theta - \alpha) = 0 \dots\dots(19)$

由上式可知當廻轉輪旋轉時 θ 並不等於 α ；設 $\alpha = 0$ ， θ 亦不能等於 0，即廻轉輪在水銀面上，並不保持水平地位。

由第十五及第十七式將 L 去掉。可得

$I(\ddot{\theta} + \dot{\omega} \cdot \dot{\phi} \cdot \cos \lambda) = I_1 \cdot n(\dot{\phi} - \dot{\omega} \cdot \sin \lambda - \omega \cdot \cos \lambda \cdot \theta) - K(\theta - \alpha) \dots\dots(20)$

$$I = I_2 + A_1.$$

由第十九式可得 $K \cdot \alpha = -I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \sin \lambda$.

$$\therefore I(\ddot{\theta} + \omega \cdot \dot{\phi} \cdot \cos \lambda) = I_1 \cdot n(\dot{\phi} - \omega \cdot \theta \cdot \cos \lambda) - K \cdot \theta \dots \dots \dots (21)$$

由第十六及第十八式將M去掉○可求得

$$J(\ddot{\phi} - \omega \cdot \dot{\theta} \cdot \cos \lambda) = -I_1 \cdot n(\dot{\theta} + \omega \cdot \phi \cdot \cos \lambda) \dots \dots \dots (22)$$

$$J = I_3 + A_2$$

當 $n = 0$. 由二十二式可得 $\ddot{\phi} = \omega \cdot \dot{\theta} \cos \lambda$,

$$\therefore \dot{\phi} = \omega \cdot \theta \cdot \cos \lambda \dots \dots \dots (23)$$

將上式代入第二十一式，再使 $n = 0$, 可求得

$$I(\ddot{\theta} + \omega^2 \cdot \theta \cdot \cos^2 \lambda) = -K \cdot \theta.$$

$$\therefore I \cdot \ddot{\theta} + (K + I \cdot \omega^2 \cdot \cos^2 \lambda) \theta = 0. \dots \dots \dots (24)$$

由上式可知迴轉輪同底架，若作簡諧運動，其週期當為

$$T = 2 \pi \sqrt{\frac{I}{K + I \cdot \omega^2 \cos^2 \lambda}} = 2 \pi p \dots \dots \dots (25)$$

$$p = \sqrt{\frac{K + I \cdot \omega^2 \cos^2 \lambda}{I}} \dots \dots \dots (26)$$

上式之 $\omega^2 \cos^2 \lambda$, 其值甚小。是以 p 可等於 $\sqrt{K/I}$

當迴轉輪作高速旋轉時。第二十一式及二十二式之解法如下。

$$\left. \begin{aligned} \text{使 } \theta &= \theta_0 \cdot e^{i \cdot a \cdot t} \\ \phi &= \phi_0 \cdot e^{i \cdot a \cdot t} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (27)$$

將上式代入第二十一式及二十二式○可得

$$(I \cdot a^2 - K - I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \cos \lambda) \theta_0 = (I \cdot \omega \cdot \cos \lambda - I_1 \cdot n) i \cdot a \cdot \phi_0$$

$$\therefore \left(a^2 - p^2 - \frac{I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \cos \lambda}{I} \right) \theta_0 + i \cdot a \left(\frac{I_1 \cdot n}{I} - \omega \cdot \cos \lambda \right) \phi_0 = 0 \dots \dots \dots (28)$$

$$(J \cdot a^2 - I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \cos \lambda) \phi_0 = (I_1 \cdot n - J \cdot \omega \cdot \cos \lambda) i \cdot a \cdot \theta_0.$$

$$\therefore \left(\frac{I_1 \cdot n}{J} - \omega \cdot \cos \lambda \right) i \cdot a \cdot \theta_0 - \left(a^2 - \frac{I_1 \cdot n}{J} \omega \cos \lambda \right) \phi_0 = 0. \dots \dots \dots (29)$$

由第二十八式及二十九式將 θ_0 與 ϕ_0 去掉，可得

$$a^4 - a^2 \left(\frac{I_1^2 \cdot n^2}{I \cdot J} + p^2 + \omega^2 \cdot \cos^2 \lambda \right) + \frac{I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \cos \lambda}{J} \left(p^2 + \frac{I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \cos \lambda}{I} \right) = 0 \dots (30)$$

因 n 之值較 ω 或 p 之值為大， $p^2 \cdot I$ 之值較 $I_1 \cdot n \cdot \omega$ 為大，是以將上式化簡可寫為

$$a^4 - a^2 \cdot \frac{I_1^2 \cdot n^2}{I \cdot J} + \frac{I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \cos \lambda}{J} p^2 = 0 \dots (31)$$

上式之方根可略寫為 $a_1^2 = \frac{I_1^2 \cdot n^2}{I \cdot J} \dots (32)$

$$a_2^2 = \frac{I \cdot \omega \cdot \cos \lambda}{I_1 \cdot n} p^2 \dots (33)$$

三十二式之方根，為極快簡諧運動。由第二十八式可求得

$$\frac{\theta_0}{\phi_0} = - \frac{i \cdot a_1 \cdot I_1 \cdot n}{a_1^2 \cdot I} = - i \sqrt{\frac{J}{I}} \dots (34)$$

三十三式之方根為較慢簡諧運動。由第二十九式可求得

$$\frac{\theta_0}{\phi_0} = - \frac{I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \cos \lambda}{i \cdot a_2 \cdot I_1 \cdot n} = i \sqrt{\frac{I_1 \cdot n \cdot \omega \cdot \cos \lambda}{p^2 \cdot I}} \dots (35)$$

因 $e^{iat} = \cos at + i \sin at$.

$$\therefore T_2 = \frac{2\pi}{a_2}, \quad T_1 = \frac{2\pi}{a_1}.$$

實際上迴轉輪之極快簡諧運動。在較小時間受挫抑而消滅。其較慢之簡諧運動不易消滅。其週期 T_2 約為三千秒左右。

名詞對照表

迴轉輪指向機 Gyrostatic compass.

迴轉扭力 Gyrostatic force.

力矩 Turning moment.

正旋轉 Right hand rotation.

轉動慣性 Moment of inertia.

穩定平衡 Stable equilibrium.

簡諧運動	Simple harmonic motion,
角加速度	Angular acceleration,
反動扭力	Couple due to reaction.
正浮力	Buoyancy.
挫抑	Damping.

據說西洋有一國王，他有五個兒子；臨終時候，立下一條遺囑，欲將國土分爲五區，令五子分任治理之職；不過任何一區與他四區須有一共同界線，使居任何一區的人可直赴其他任何一區而不經過第三者之區域；再無其他任何條件。但後來却無法執行這條遺囑。

(見朱著)

汽輪機關車 Turbine Locomotive.

在 Engineer, London, July, 5, 1935 上載英國新製一4-6-2 式汽輪機關車。車長七十四英尺。汽壓每平方英寸二百五十磅。汽溫華氏表七百度。其外形與普通機關車無異。不過原動機爲汽輪而非汽機。前進時用一汽輪分六部進汽。後退時另用一汽輪分三部進汽。以節制前進或後退之速率。若與普通機關車比較。其利弊如下：(一) 汽輪機關車不發生任何振動。利於路基及橋樑。(二) 汽輪機關車之效率較大15%。(三) 汽輪迴轉速度過高。不能直接連機關車之動輪。須經減速機始能應用。

幾個三角級數之別證

韻 瑒 譯

本文所述之結果，多半載在卜朗木威奇之無窮級數論⁽¹⁾卜氏證法根據史妥克之定律⁽²⁾當時卜氏曾云，在實用上，其法實為最便者，他如貝蘭克⁽³⁾及勞兒奇⁽⁴⁾等氏之法，雖全根據同一意義，但繁簡則有天壤之別。然就現在說，以馬克勞勃特 (T. M. MacRobert) 之法與之相較，則繁簡更殊，妍媸復別。馬氏現為英國格拉斯哥 (Glasgow) 大學算學教授，其法載於本年六月之哲學雜誌 (Phil. Mag. S. 7. Vol. 19. No. 130. June 1935. pp. 1142—1146). 題為 "On Some Trigonometric Series," 為介紹於我國，亟為譯出，以供同好之參考焉。

若 m 為正整數， α 為任意數，則由恒等式

$$\sum_{n=-m}^m \cos(n + \alpha)\theta = \cos(\alpha\theta) \frac{\sin(m + \frac{1}{2})\theta}{\sin\frac{1}{2}\theta},$$

應用積分法，即得方程式

$$\sum_{n=-m}^m \frac{\sin(n + \alpha)\theta}{n + \alpha} = \int_0^\theta \cos(\alpha\theta) \frac{\theta}{\sin\frac{1}{2}\theta} \cdot \frac{\sin(m + \frac{1}{2})\theta}{\theta} d\theta.$$

設 $0 < \theta < 2\pi$ ，則右邊之積分為狄里赤勒特積分 (Dirichlet's Integral)；故於 $m \rightarrow \infty$ 時，上列方程式遂變為

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(n + \alpha)\theta}{n + \alpha} = \pi, \quad 0 < \theta < 2\pi. \dots\dots\dots(1)$$

再由此方程，使 $\alpha \rightarrow 0$ ，即得次之著名結果

(1) T. J. I'a. Bromwich: Theory of Infinite Series (2nd, edition) §§124, 125 and pp. 392, 393.

(2) Math. and Phys. Papers, Vol. I. (1847), p. 236 載有 Sir George Stokes's views on uniform convergence.

(3) 貝蘭克(Brenk)之法載在 Annals of Mathematics (2), Vol. 8, 1907, p. 87.

(4) 勞兒奇(Lerch)之法載在 Ann. de l'Ecole Normale (3), Vol. 12, 1895, p. 351.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n \theta}{n} = \frac{\pi - \theta}{2}, \quad 0 < \theta < 2\pi. \dots\dots\dots(2)$$

更由恒等式

$$\sum_{n=-m}^m \sin(n + \alpha)\theta = \sin(\alpha\theta) \frac{\sin(m + \frac{1}{2})\theta}{\sin \frac{1}{2}\theta}$$

可得次之方程

$$\sum_{n=-m}^m \frac{1 - \cos(n + \alpha)\theta}{n + \alpha} = \int_0^\theta \sin(\alpha\theta) \frac{\theta}{\sin \frac{1}{2}\theta} \frac{\sin(m + \frac{1}{2})\theta}{\theta} d\theta.$$

若左邊寫為

$$\left\{ \frac{1}{\alpha} + \sum_{n=1}^m \frac{2\alpha}{\alpha^2 - n^2} \right\} - \sum_{n=-m}^m \frac{\cos(n + \alpha)\theta}{n + \alpha},$$

α 非為整數又 θ 不為 2π 之倍數，則當 m 近於 ∞ 時，即得

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{\cos(n + \alpha)\theta}{n + \alpha} = \pi \cot(\alpha\pi), \dots\dots\dots(3)$$

此式之 $0 < \theta < 2\pi$ ，或 $-2\pi < \theta < 0$ ，而 α 則非為整數。

由(1)及(3)即得

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{1}{n + \alpha} e^{i(n + \alpha)\theta} = \frac{\pi}{\sin(\alpha\pi)} e^{i\alpha\pi}, \dots\dots\dots(4)$$

其 $0 < \theta < 2\pi$ ，且 α 不為整數。

現若設 p 不為整數，且 $2p\pi < \theta < 2(p+1)\pi$ ，(4)即變為

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{1}{n + \alpha} e^{i(n + \alpha)\theta} = \frac{\pi}{\sin(\alpha\pi)} e^{i(2p+1)\alpha\pi}; \dots\dots\dots(5)$$

更得

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{1}{n + \alpha} e^{i(n + \beta)\theta} = \frac{\pi}{\sin(\alpha\pi)} e^{i\left\{ (2p+1)\alpha\pi + (\beta - \alpha)\theta \right\}} \dots\dots\dots(6)$$

由(6)即得

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{\cos(n+\beta)\alpha}{n+\alpha} = \frac{\pi}{\sin(\alpha\pi)} \cos\{(2p+1)\alpha\pi + (\beta-\alpha)\theta\}, \quad (7)$$

及

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(n+\beta)\theta}{n+\alpha} = \frac{\pi}{\sin(\alpha\pi)} \{\sin(2p+1)\alpha\pi + (\beta-\alpha)\theta\}. \quad (8)$$

於(6)使 $p=0, \beta=0, \alpha=ix$;即得則

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{n-ix}{n^2+x^2} e^{in\theta} = \frac{\pi}{i\sinh(\pi x)} e^{-(\pi-\theta)x}.$$

若乘之以 i ,即得

$$\frac{i}{x} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2x\cos n\theta - 2n\sin n\theta}{n^2+x^2} = \frac{\pi}{\sinh(\pi x)} e^{-(\pi-\theta)x}.$$

以 $-x$ 代 x ,再使相當之方程相加及相減,即得

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n\sin n\theta}{n^2+x^2} = \frac{\pi\sinh(\pi-\theta)x}{2\sinh(\pi x)}, \quad (9)$$

及

$$\frac{i}{2x} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x\cos n\theta}{n^2+x^2} = \frac{\pi\cosh(\pi-\theta)x}{2\sinh(\pi x)}, \quad (10)$$

求(4)之積分可得

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{i}{i(n+\alpha)^2} \{e^{i(n+\alpha)\theta} - 1\} = \frac{\pi\theta}{\sin(\alpha\pi)} e^{i\alpha\pi},$$

或

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{i}{(n+\alpha)^2} e^{i(n+\alpha)\theta} = \frac{\pi^2}{\sin^2(\alpha\pi)} + \frac{i\pi\theta}{\sin(\alpha\pi)} e^{i\alpha\pi},$$

故當 $0 \leq \theta \leq 2\pi$ 時，則得

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{1}{(n+\alpha)^2} e^{i(n+\beta)\theta} = \frac{\pi}{\sin(\alpha\pi)} \left\{ \pi \cot(\alpha\pi) - i(\pi - \theta) \right\} \times e^{i\alpha\pi + i(\beta - \alpha)\theta}, \dots\dots\dots (11)$$

由之，遂得

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{\cos(n+\beta)\theta}{(n+\alpha)^2} = \frac{\pi}{\sin(\alpha\pi)} \left[\pi \cot(\alpha\pi) \cos \left\{ \alpha\pi + (\beta - \alpha)\theta \right\} + (\pi - \theta) \sin \left\{ \alpha\pi + (\beta - \alpha)\theta \right\} \right], (12)$$

及

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(n+\beta)\theta}{(n+\alpha)^2} = \frac{\pi}{\sin(\alpha\pi)} \left[\pi \cot(\alpha\pi) \sin \left\{ \alpha\pi + (\beta - \alpha)\theta \right\} - (\pi - \theta) \cos \left\{ \alpha\pi + (\beta - \alpha)\theta \right\} \right] \dots\dots\dots (13)$$

由(5)至(8)及由(11)至(13)諸式內， α 皆不能為整數。

再者，若以 $e^{i\alpha\theta}$ 除(4)，以 β 代此結果之 α 後而再減去該結果，則當 $0 \leq \theta \leq 2\pi$ 時，即得

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{e^{in\theta}}{(n+\alpha)(n+\beta)} = \frac{\pi}{(\alpha - \beta) \sin(\alpha\pi) \sin(\beta\pi)} \left\{ e^{i\beta(\pi - \theta)} \sin(\alpha\pi) - e^{i\alpha(\pi - \theta)} \sin(\beta\pi) \right\}, \dots\dots\dots (14)$$

從此可得次列二結果，

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{\cos n\theta}{(n+\alpha)(n+\beta)} = \frac{\pi}{(\alpha - \beta) \sin(\alpha\pi) \sin(\beta\pi)} \left\{ \cos(\pi - \theta) \beta \sin(\alpha\pi) - \cos(\pi - \theta) \alpha \sin(\beta\pi) \right\}, \dots\dots\dots (15)$$

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{\sin n\theta}{(n+\alpha)(n+\beta)} = \frac{\pi}{(\alpha-\beta)\sin(\alpha\pi)\sin(\beta\pi)}$$

$$\left\{ \sin(\pi-\theta)\beta\sin(\alpha\pi) - \sin(\pi-\theta)\alpha\sin(\beta\pi) \right\}, \dots(16)$$

於(15)及(16), 若設 $\alpha = x + iy, \beta = x - iy$, 則得

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{y \cos n\theta}{(n+x)^2 + y^2} = \frac{2\pi}{\cosh(2\pi y) - \cos(2\pi x)}$$

$$\left[\cos(\pi-\theta)x \cosh(\pi-\theta)y \cos(\pi x) \sinh(\pi y) + \sin(\pi-\theta)x \sinh(\pi-\theta)y \sin(\pi x) \cosh(\pi y) \right],$$

及

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{y \sin n\theta}{(n+x)^2 + y^2} = \frac{2\pi}{\cosh(2\pi y) - \cos(2\pi x)}$$

$$\left[\sin(\pi-\theta)x \cosh(\pi-\theta)y \cos(\pi x) \sinh(\pi y) - \cos(\pi-\theta)x \sinh(\pi-\theta)y \sin(\pi x) \cosh(\pi y) \right].$$

故有次列二結果

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{y \cos n\theta}{(n+x)^2 + y^2} = \frac{\pi}{\cosh(2\pi y) - \cos(2\pi x)}$$

$$\left\{ \cos(\theta x) \sinh(2\pi - \theta)y + \cos(2\pi - \theta)x \sinh(\theta y) \right\}, \dots(17)$$

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{y \sin n\theta}{(n+x)^2 + y^2} = \frac{\pi}{\cosh(2\pi y) - \cos(2\pi x)}$$

$$\left\{ \sin(2\pi - \theta)x \sinh(\theta y) - \sin(\theta x) \sinh(2\pi - \theta)y \right\}, \dots(18)$$

又由恒等式

$$\sum_{n=0}^m \cos(x+n)\theta = \cos\left(x + \frac{1}{2}m\right)\theta \frac{\sin\frac{1}{2}(m+1)\theta}{\sin\frac{1}{2}\theta},$$

應用積分法, 可得

$$\sum_{n=0}^m \frac{\sin(x+n)\pi}{x+n} = \sum_{n=0}^m \frac{\sin(x+n)\theta}{x+n} = \frac{1}{2} \int_{\theta}^{\pi} \cos(x-\frac{1}{2})\theta \frac{\sin(m+1)\theta}{\sin\frac{1}{2}\theta} d\theta - \frac{1}{2} \int_{\theta}^{\pi} \frac{\sin(x-\frac{1}{2})\theta}{\sin\frac{1}{2}\theta} \{1 - \cos(m+1)\theta\} d\theta,$$

故 $m \rightarrow \infty$ 時，若 $0 < \theta < 2\pi$ ，則

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin(x+n)\theta}{x+n} = \frac{1}{2} \int_{\theta}^{\pi} \frac{\sin(x-\frac{1}{2})\theta}{\sin\frac{1}{2}\theta} d\theta + \sin(\pi x) \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{x+n}, \dots\dots\dots (19)$$

同理，在同一間段內，

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\cos(x+n)\theta}{x+n} = \frac{1}{2} \int_{\theta}^{\pi} \frac{\cos(x-\frac{1}{2})\theta}{\sin\frac{1}{2}\theta} d\theta + \cos(\pi x) \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{x+n} \dots\dots\dots (20)$$

(19)，(20)兩結果及次之極限定理

$$L_{\theta \rightarrow 0} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin(x+n)\theta}{x+n} = \frac{1}{2}\pi, \quad 0 < \theta < \alpha\pi, \dots\dots\dots (21)$$

屬於哈迪教授 (Professor G. H. Hardy). 上述關於極限之定理，可證之如次。

按(19)之證法

$$\sum_{n=0}^m \frac{\sin(x+n)\theta}{x+n} = \frac{1}{2} \int_0^{\theta} \cos(x-\frac{1}{2})\theta \frac{\sin(m+1)\theta}{\sin\frac{1}{2}\theta} d\theta - \frac{1}{2} \int_0^{\theta} \frac{\sin(x-\frac{1}{2})\theta}{\sin\frac{1}{2}\theta} \{1 - \cos(m+1)\theta\} d\theta;$$

故得

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin(x+n)\theta}{x+n} = \frac{1}{2}\pi - \frac{1}{2} \int_0^{\theta} \frac{\sin(x-\frac{1}{2})\theta}{\sin\frac{1}{2}\theta} d\theta, \quad 0 < \theta < 2\pi \dots (22)$$

由此即得(21)。

公式(1)亦可應用循繞以原點作心，而且不經過被積式(Integrand)之極點之圓所取之周圍積分(Contour integral)

$$\frac{1}{2\pi i} \int \frac{\sin z \theta dz}{z \sin \pi(z-\alpha) \sin \pi(z-\beta)}$$

而證得之。若 $-2\pi < \theta < 2\pi$ ，則當半徑趨近無限大時，此積分即趨近於零；故

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(n+\alpha)\theta}{n+\alpha} = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(n+\beta)\theta}{n+\beta}, \quad -2\pi < \theta < 2\pi \dots (24)$$

於(23)使 $\beta \rightarrow 0$ ，再應用(2)，則(1)即得。

同理，若由積分

$$\frac{1}{2\pi i} \int \frac{\cos z \theta dz}{z \sin \pi(z-\alpha) \sin \pi(z-\beta)}$$

設 $-2\pi < \theta < 2\pi$ ，即得

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \left\{ \frac{\cos(n+\alpha)\theta}{n+\alpha} - \frac{\cos(n+\beta)\theta}{n+\beta} \right\} = \frac{\pi \sin(\beta-\alpha)\theta}{\sin(\alpha\pi)\sin(\beta\pi)} \dots (24)$$

於此式使 $\beta = \frac{1}{2}$ ，(3)可即得。

幾個角的三等分的方法

壽 儕

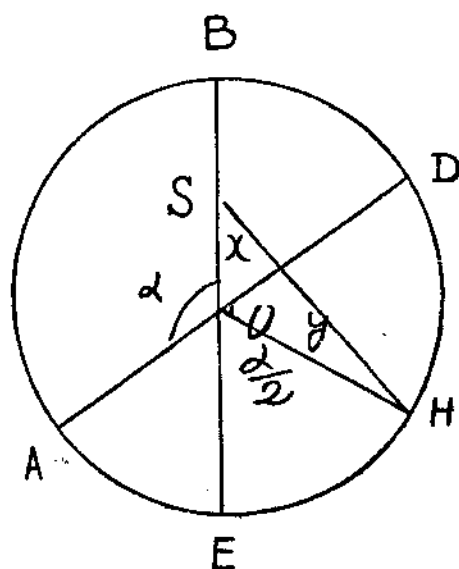
(一)初等幾何學作圖問題中，有幾個從古及今不能解決之問題，其最有名者，為：

- (a)任意角之三等分。
- (b)作與所設立方體之二倍有等積之立方體。
- (c)作與所設圓之面積相等之正方形。

今試將幾個角之三等分法，介紹於下：

(二)任意角之近似三等分法

第一法



$\angle AOB$ 為所設之角，試以 α 表之。

以 O 為圓心，以任意之長 (r) 為半徑作圓。

設 AOD ， BOE 為二直徑。

如此則 $\angle AOB = \angle DOE = \angle \alpha$ 。

將 $\angle DOE$ 平分之，其平分線與圓周交於 H 。

設 S 為 OB 之中點。

聯結 HS 。

則 $\angle ESH = \frac{1}{3} \angle \alpha$ 。

令 $\angle ESH = x$ ， $\angle OHS = y$ 。

$$\text{則 } \begin{cases} x + y = \frac{\alpha}{2} \dots\dots\dots(1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{\sin x}{OH} = \frac{\sin y}{SO} \dots\dots\dots(2) \end{cases}$$

$$\text{由(2) } \sin x = 2 \sin y \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{由(1) } y = \frac{\alpha}{2} - x, \text{ 代入(3)}$$

$$\sin x = 2 \sin \left(\frac{\alpha}{2} - x \right)$$

$$\therefore \sin x = 2\left(\sin \frac{\alpha}{2} \cos x - \cos \frac{\alpha}{2} \sin x\right)$$

$$\therefore \sin x \left(1 + 2\cos \frac{\alpha}{2}\right) = 2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos x$$

$$\therefore \sin^2 x \left(1 + 2\cos \frac{\alpha}{2}\right)^2 = 4 \sin^2 \frac{\alpha}{2} (1 - \sin^2 x)$$

$$\therefore \sin^2 x \left(5 + 4\cos \frac{\alpha}{2} - 4\sin^2 \frac{\alpha}{2}\right) = 4 \sin^2 \frac{\alpha}{2} (1 - \sin^2 x)$$

$$\therefore \sin^2 x \left(5 + 4\cos \frac{\alpha}{2}\right) = 4 \sin^2 \frac{\alpha}{2}$$

$$\therefore \sin x = \frac{2 \sin \frac{\alpha}{2}}{\sqrt{5 + 4\cos \frac{\alpha}{2}}}$$

$$\therefore \text{Log} \sin x = \text{Log} \left(2 + \sin \frac{\alpha}{2}\right) - \frac{1}{2} \log \left(5 + 4\cos \frac{\alpha}{2}\right)$$

今試設 $\alpha = 10^\circ$

$$\begin{aligned} \text{Log} \sin x &= 0 \cdot 30103 + \bar{2} \cdot 94030 - \frac{1}{2} \times 0 \cdot 95351 \\ &= 0 \cdot 30103 + \bar{2} \cdot 94030 + \bar{1} \cdot 52324 \\ &= 1 \cdot 76457 - 3 = \bar{2} \cdot 76457 \end{aligned}$$

即 $\log \sin x = \bar{2} \cdot 76457$

$$\begin{array}{r} \underline{\underline{76451}} \text{ ,, ,, ,, } 3^\circ 20' \quad d = 21 \cdot 7 \\ \underline{\underline{6}} \text{ ,, ,, ,, } 0 \cdot 02834' \end{array}$$

$$\bar{2} \cdot 76457 = \log \sin 3^\circ 20' \cdot 02834$$

$$\begin{aligned} \therefore x &= 3^\circ 20' \cdot 2834 \\ &= 3^\circ 20' 1'' \cdot 7004 \end{aligned}$$

$$\text{而 } \frac{\alpha}{3} = \frac{10^\circ}{3} = 3^\circ 20'$$

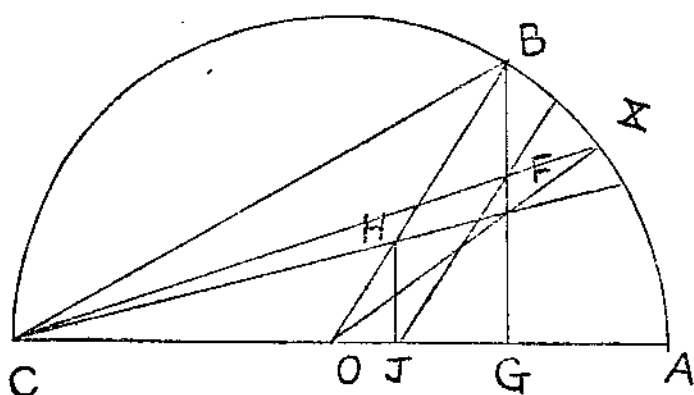
故 $\alpha = 10^\circ$ 用此方法有 $1'' \cdot 7004$ 之誤差。

α 等於 $20^\circ, 30^\circ, \dots$ 等時，其誤差之計算如下：

α	10°	20°	30°	60°	90°	120°	180°
誤差	$1'' \cdot 7$	$13''$	$46''$	$6' \cdot 4''$	$21'40''$	$53'36''$	$3^0 25'6''$

由上表可察得，角愈小，用上法三等分之，愈近似。

第二法



設 $\angle AOB$ 為所與之角，試以 α 表之。

以 O 為圓心，以任意之長 r 為半徑作圓。設 AC 為其直徑。

引 CH ，令 $\angle ACH = \angle HCB$ ，與 BO 之交點，設為 H 。

由 B, H ，各作 AO 之垂線，其垂足各為 G, J 。

引 JF ，令 $JF \parallel BO$ ，與 BG 之交點，設為 F 。

聯 CF 與圓周交於 X 。

聯 OX ，則 $\angle BOX = \frac{1}{3} \alpha$ 。

依此方法，所生之誤差，試計算如下：

$$BC^2 = BG^2 + GC^2 = r^2 \sin^2 \alpha + r^2 (1 + \cos \alpha)^2 = r^2 \left\{ \sin^2 \alpha + (1 + \cos \alpha)^2 \right\},$$

$$\therefore BC = r \sqrt{\sin^2 \alpha + (1 + \cos \alpha)^2}.$$

$$\text{又 } \frac{CO}{OH} = \frac{BC}{BH} = \frac{CO + BC}{OH + BH} = \frac{r + r \sqrt{\sin^2 \alpha + (1 + \cos \alpha)^2}}{r}$$

$$= 1 + \sqrt{\sin^2 \alpha + (1 + \cos \alpha)^2},$$

$$\therefore OH = \frac{r}{1 + \sqrt{\sin^2 \alpha + (1 + \cos \alpha)^2}},$$

$$\therefore JH = BF = \frac{r \sin \alpha}{1 + \sqrt{\sin^2 \alpha + (1 + \cos \alpha)^2}},$$

如令 $\angle BOX = x$ ， $\angle BFC = y$ ，

在 $\triangle BCF$ 內，有次之關係：

$$\begin{cases} \frac{x}{2} + \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}\right) + y = \pi & \text{,, ,, ,, ,, (1)} \\ \frac{BC}{\sin y} = \frac{BF}{\sin \frac{x}{2}} & \text{,, ,, ,, ,, (2)} \end{cases}$$

將(1)及前記之BC及BF之值代入(2)，

$$\frac{r \sqrt{\sin^2 \alpha + (1 + \cos \alpha)^2}}{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2} - \frac{x}{2}\right)} = \frac{r \sin \alpha}{\left[1 + \sqrt{\sin^2 \alpha + (1 + \cos \alpha)^2}\right] \sin \frac{x}{2}},$$

$$\text{即} \left[\sqrt{\sin^2 \alpha + (1 + \cos \alpha)^2} + \sin^2 \alpha + (1 + \cos \alpha)^2 \right] \sin \frac{x}{2} = \sin \alpha \cos\left(\frac{\alpha}{2} - \frac{x}{2}\right),$$

由此得關於 $\sin \frac{x}{2}$ 之一次方程式，故 $\frac{x}{2}$ 之值，可以求得，

今設 $\alpha = 60^\circ$

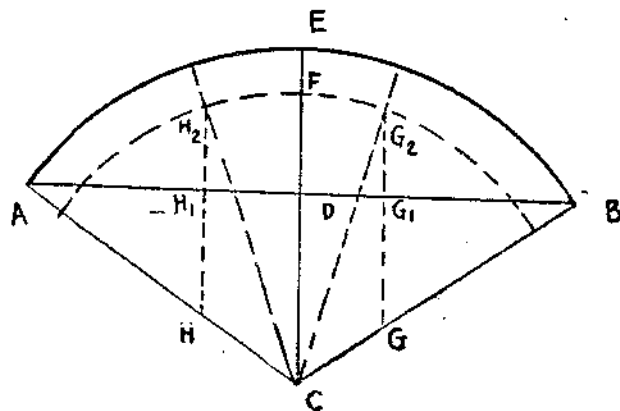
$$\frac{x}{2} = 9^\circ 53' 47'' \cdot 34.$$

$$\therefore x = 19^\circ 47' 34'' \cdot 68.$$

$$\text{但} \frac{\alpha}{3} = \frac{60^\circ}{3} = 20^\circ,$$

故 $\alpha = 60^\circ$ 時之誤差，為 $12' 25'' \cdot 32$ 。

第三法



如圖 $\angle AOB$ 爲所設之角，試以 α 表之。

以 O 爲圓心，以任意之長 r 爲半徑作圓，與角之兩邊交於 A, B 。
聯弦 AB 。

$\angle AOB$ 之二等分線，與弦 AB 及弧 AB 各交於 D, E 。

DE 之三等分之點之一（近 E 之點）設爲 F 。

以 O 爲圓心，以 OF 爲半徑作圓 \odot 。

再將 OA 三等分之近 O 之分點，設爲 H 。

在 OB 上截取 $OG = OH$ 。

H, G 在 AB 上之正射影，設各爲 H_1, G_1 。

延長 HH_1, GG_1 各與 OF 圓周交於 H_2, G_2 。

聯結 OH_2, OG_2 。

則 $\angle H_2OG_2 \doteq \frac{1}{3}\alpha$ 。

今試考查用此方法所生之誤差：

設 $\angle H_2OH_1 = X$ 。

$$DO = r \cos \frac{\alpha}{2},$$

$$DE = r - r \cos \frac{\alpha}{2} = r \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2} \right),$$

$$\therefore EF = \frac{r}{3} \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2} \right) \cdot \frac{\alpha}{2}.$$

$$\text{但 } \angle H_2HO = \pi - \angle HH_2O = \pi - \frac{\alpha}{2}$$

$$\text{今 } \angle HH_2O = \angle H_2OF = \frac{x}{2}.$$

在 $\triangle HH_2O$ 內

$$\frac{HO}{\sin \frac{x}{2}} = \frac{H_2O}{\sin \left(\pi - \frac{\alpha}{2} \right)}$$

$$\therefore \frac{\frac{r}{3}}{\sin \frac{x}{2}} = \frac{r - EF}{\sin \frac{\alpha}{2}} = \frac{r - \frac{r}{3} \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2} \right)}{\sin \frac{\alpha}{2}}$$

$$\frac{I}{\sin \frac{x}{2}} = \frac{2 + \cos \frac{\alpha}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2}}$$

$$\sin \frac{x}{2} = \frac{\sin \frac{\alpha}{2}}{2 + \cos \frac{\alpha}{2}}$$

由此式即可計算得 x 之值

例如 $\alpha = 10^\circ$

$$\log \sin \frac{x}{2} = \log \sin 5^\circ - \log(2 + \cos 5^\circ)$$

$$= 2.94030 - 0.47657$$

$$= 2.46373$$

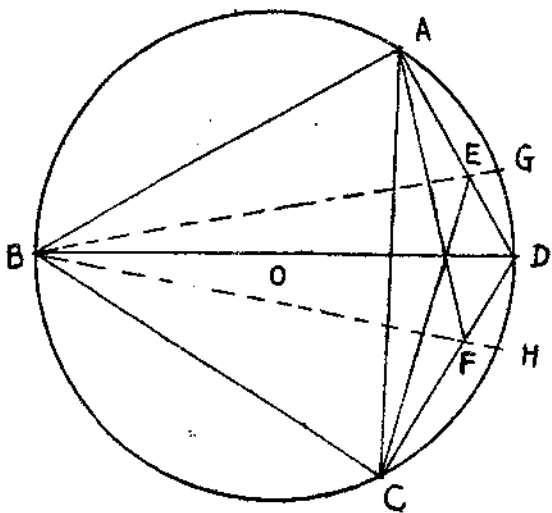
$$\frac{46366 \text{ " " " } 1^{\circ}40'}{7 \text{ " " " } 0.0169'}$$

$$\therefore \frac{x}{2} = 1^{\circ}40' \cdot 0169$$

$$\therefore x = 3^{\circ}20'2'' \cdot 028$$

故與 $\frac{10^\circ}{3} = 3^{\circ}20'$ 比較之有 $2'' \cdot 028$ 之誤差。

第四法



設 ABC 為所設之角以 α 表之。

以其二等分線 BD 上任意之一點 O 為圓心， OB 為半徑作圓。與其角之二邊，各交於 A, C ，與二等分線 BD 相交於 D 。

二等邊三角 ADC 之兩底角 A, C 之二等分線，與其對邊各相交於 F, E 。

聯結 BE, BF ，各與圓周交於 G, H ，

則 $\angle HBG = \frac{1}{3}\alpha$ ，

(三) 正確的角的三等分法

在初等幾何作圖法之範圍內，解決角的三等分問題，僅能得其近似值。欲求正確之值，已屬不可能之事。

所謂『初等幾何作圖法之範圍』者，即

(1) 兩點可聯成一直線。

(2) 以任意點為圓心，以任意之長為半徑，可作一圓。

在此限制外，不允許施用任何手段。其所使之作圖器具，除直線定規及圓規以外，更不允許使用他物。

若將上述之範圍打破，或利用圓以外之二次曲線，或使用特製之器具，則角之三等分可正確的解決之。今試舉例如下：

(a) 利用二次曲線作圖法。

作一離心率等於 2 之雙曲線，設其中心為 C ，其兩頂點為 A, A' 。

延長 CA 至 S ，令 $CA' = A'S$

在 AS 上作圓弧，令此圓弧內所含之角，等於所設之角。（即將三等分之角）

設 AS 之垂直二等分線，與圓弧交於 O ，

以 O 為圓心，以 OA （或 OS ）為半徑作圓，與雙曲線相交於 P 。

如此則 $\angle SOP = \frac{1}{3} \angle SOA$

〔證明〕

因離心率等於 2，即 $e = 2$ 。

$$CS = 2a = ea.$$

故 S 為雙曲線之一焦點，因之 AS 之垂直二等分線，乃其準線。

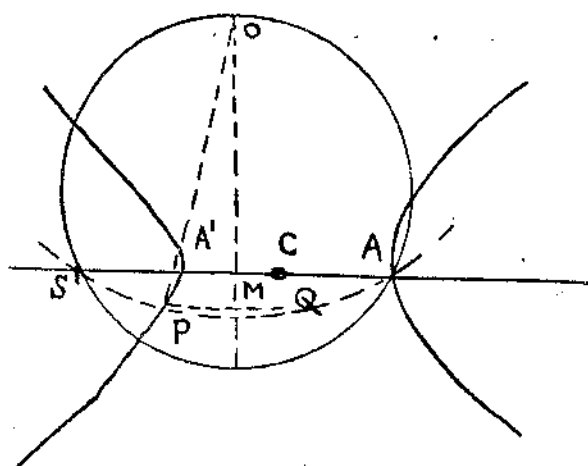
而由 P 至此垂直二等分線之距離 PM 之二倍，等於 PS 。

$$(\because PS : PM = e = 2)$$

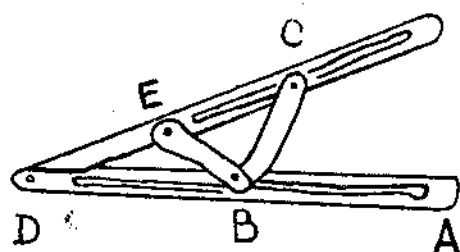
故 PM 之延長線與圓弧 APS 交於 Q ， PQ 即等於二倍之 PM 。

$$\therefore SP = PQ = QA$$

$$\therefore \angle SOP = \angle POQ = \angle QOA.$$



(b)用特製器具角的三等分法



如圖 CD, DA為兩木板, 在 D處用螺旋連之, 但可繞D活動旋轉。

BC, BE為相等二小木板, 令DE等於B
E在E處將BE固定之, 勿令稍動。

BC, BE 連於B, 令B能在 DA 上之槽內
前後移動之。

C在DC上之槽內, 亦能前後移動。

若將 $\angle ABC$ 置於所設之角上, 則 $\angle D$ 為所設角之三分之一。

$$\text{即 } \angle D = \frac{1}{3} \angle ABC$$

因 已知 $BE = DE = BC$

$$\angle ABC = \angle D + \angle BCE$$

$$\text{但 } \angle BCE = \angle BEC = \angle D + \angle DBE = 2\angle D (\because \angle D = \angle DBE)$$

$$\therefore \angle ABC = \angle D + 2\angle D = 3\angle D$$

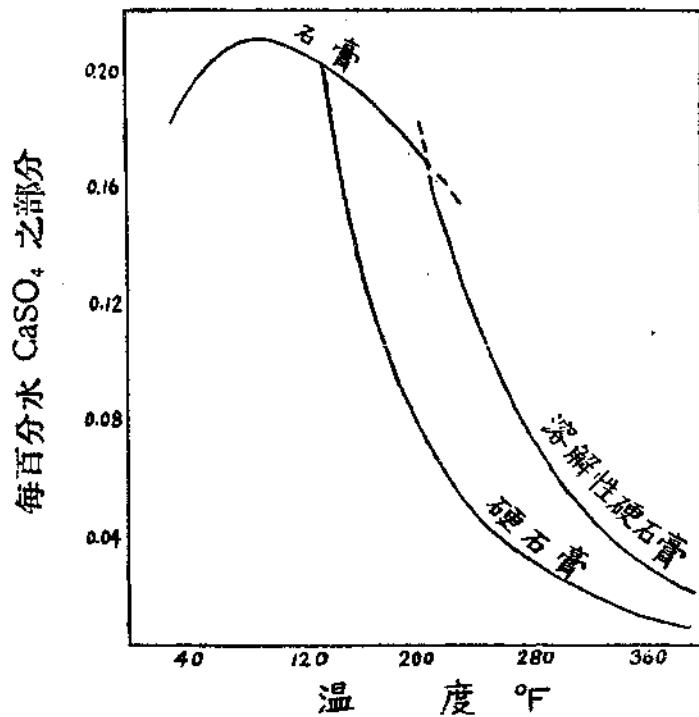
$$\text{即 } \angle D = \frac{1}{3} \angle ABC.$$

蒸發器內垢皮之生成及其清除

孫 印 之

蒸發器內之有黏合垢皮附於加熱表面者，乃由於溶液中含有鹽質，其溶解度隨溫度提高而降低也。此種溶液當加熱時，其接觸加熱表面之薄層因含鹽質有最低之溶解力，故先達飽和程度，次因過熱而析出結晶於加熱表面窪凹之處，然後生長至達較冷部分，因溶解度較高而停止，結果遂有黏合光面之垢皮生成焉。當垢皮生成時溶液中若含有懸浮物質，則極易混於皮內而使垢皮生成之速度增加，即溶液中之溶解物質亦常被其收藏，故實際所產生之垢皮其組成甚為複雜也。

此類物質之最普通者當為硫酸鈣。天然水及食鹽液以及由於化製時加用硫酸，二氧化硫及石灰等而得之液體均含之，故多數垢皮之主要成分即為硫酸鈣。第一圖表示硫酸鈣之溶解度⁽¹⁾。在普通溫度時石膏 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 代表其成分。在水溶液中其最高之溶解度約在 90°F ，但蒸發器鮮有用此低溫者，故硫酸鈣當永為垢皮生成之物質。在 160°F 以上硬石膏 (Anhydrite, CaSO_4) 為穩固體，此體分二狀態，其一之溶解力較高，但此穩固體之溶解力都較石膏為低，故垢皮中常存有硬石膏。



第一圖 硫酸鈣之溶解度

碳酸鈣之溶解力隨溫度而增減，然此乃指溶液中含有恒量CO₂而言，如溶液中含多量CO₂，當加熱時因CO₂量減少而碳酸鈣之溶解力亦隨之降低。此種情況恒發生於鍋爐熱水器及蓄水管件內，然垢皮由此物質而生成者常為鬆軟或為泥狀，不難移除也。

其他物質具有溶解度與硫酸鈣相似，故為垢皮生成物者尚有氫氧化鈣，無水硫酸鈉，一水碳酸鈉及普通有機酸之鈣鹽等是也⁽²⁾。

溶液中若含有生成垢皮之物質，則垢皮無法使之免除，然其生長之速度，可用相當方法以使之減小。若於蒸發前實行淨水法，期以避免垢皮在器中之生成，則往往事實與經濟方面極不相容。故清除垢皮之問題要在設法清除已生之垢皮，或減小其生成速度，而不在預先設法避免也。

關於垢皮生成之速度McCabe同 Robinson 曾有以下之論說：蒸發器中所流傳之熱量Q在時間θ內為三項乘數之函數，即加熱表面之面積A，溫度之差別Δt及熱量流傳總系數H，即⁽³⁾

$$\frac{Q}{\theta} = HA\Delta t \dots\dots\dots(1)$$

或 $\frac{dQ}{d\theta} = HA\Delta t \dots\dots\dots(2)$

如H代表數層連續物質之傳達量（包含水蒸汽膜，金屬管壁，液膜同垢皮，則⁽⁴⁾

$$H = \frac{1}{a+bQ} \dots\dots\dots(3)$$

其中a為液膜，金屬及水蒸汽膜抗力之含量b為一常數，蓋傳達力與合抗力成反比例而垢皮之厚（與抗力成正比例）與流傳之熱量Q或所蒸發之水量成正比例也。

由此 $Q = \frac{1}{bH} - \frac{a}{b} \dots\dots\dots(4)$

又 $dQ = -\frac{dH}{bH^2} \dots\dots\dots(5)$

代入第(2)式 $-\frac{dH}{bH^2} = HA d\theta \Delta t \dots\dots\dots(6)$

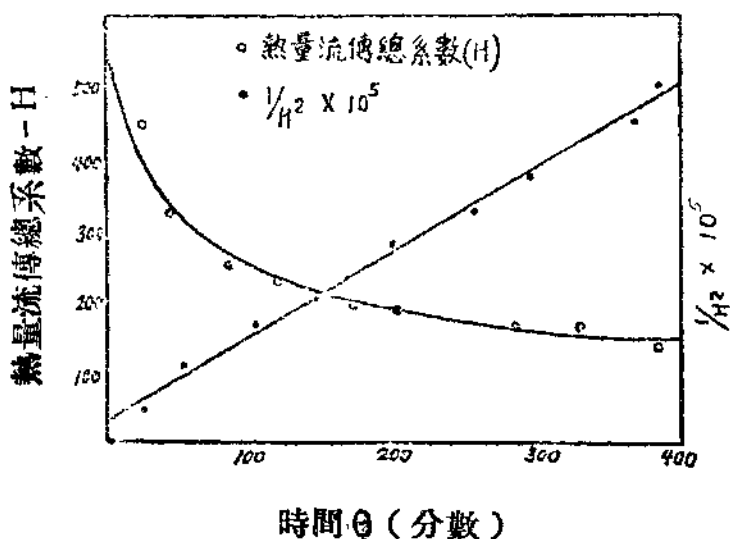
$$-\int \frac{dH}{H^2} = \int bAd\theta \Delta t \dots\dots\dots(7)$$

由此可得 $\frac{1}{H^2} = 2bA\theta \Delta t + C \dots\dots\dots(8)$

因 $2bA\Delta t$ 為一常數第(8)式可簡書為

$$\frac{1}{H^2} = a\theta + b \dots\dots\dots(9)$$

此為一直線之方程式，故內中二常數 a 及 b 可由 $\frac{1}{H^2}$ 及 θ 坐線以定之。由此方程式可測知一蒸發器，自從垢皮初生時，在任何時期後其蒸發能力之減少。此方程式已由多數結果證明滿意，第二圖乃其中之一也。(5)



第二圖 蒸發器內垢皮生成之速度

蒸發器內之垢皮既須時常清除，則經濟問題發生焉，蓋清除工作應須按相當週期而行之。此可由最多蒸發量或最少消耗費而定之(6)。茲分述之如下：

設 x = 每週期之蒸發時數

C = 清除工作所需之時數

$$N = \text{每24小時內之週期數} = \frac{24}{x + C}$$

A = 蒸發器內加熱表面面積

L = 每磅蒸發所需之熱量

Q = 每週期內所流傳之熱量

G = 每週期內蒸發之磅數

Δt = 工作時溫度之差別

E = 每24小時內蒸發之磅數

由方程式(9)可得

$$H = \frac{I}{\sqrt{a\theta + b}} \dots\dots\dots(10)$$

每週期內所流傳之熱量Q等於

$$Q = HA\Delta t = A\Delta t \int_0^x \frac{d\theta}{\sqrt{a\theta + b}} \dots\dots\dots(11)$$

則

$$G = \frac{Q}{L} = \frac{A\Delta t}{L} \int_0^x \frac{d\theta}{\sqrt{a\theta + b}} \dots\dots\dots(12)$$

如將右方之乘數合而為一常數 $\frac{I}{m}$ ，則

$$mG = \int_0^x \frac{d\theta}{\sqrt{a\theta + b}} = \frac{2\sqrt{ax+b} - 2\sqrt{b}}{a} \dots\dots\dots(13)$$

其中之a與b二常數，可由直線尋出已如前述，且m中之各乘數亦已知之，故欲求24小時內最多蒸發量之週期時數可先書

$$E = NG = \frac{24G}{X+C} \dots\dots\dots(14)$$

次將方程式(13)內之G值代入並整理之則得

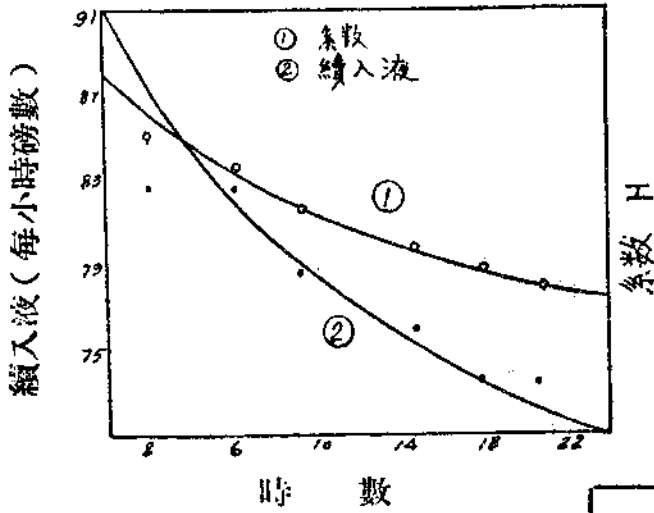
$$E = \frac{48A\Delta t}{aL} \left(\frac{\sqrt{ax+b} - \sqrt{b}}{x+c} \right) \dots\dots\dots(15)$$

E之最高值可用二法求得(1)為將E與X坐標畫一曲線以定其最高點，(2)為求方程式(15)之微分使等於零而求X，第一法似較速而簡。

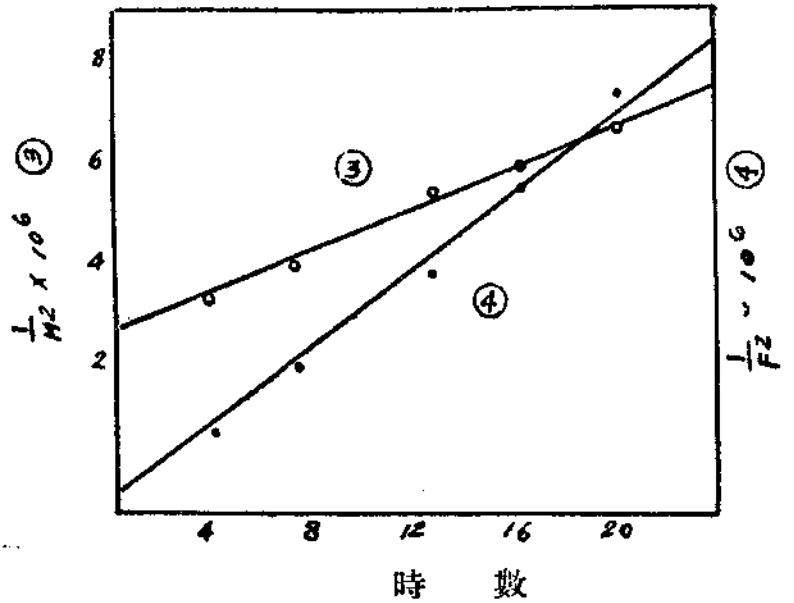
今將以上之討論舉例而詳言之。茲有硬水置於一Yaryan蒸發器中蒸發，器內所裝之鐵管直徑為2½寸，長為50尺，外包以水蒸汽套管。該水含280p.p.m. 碳酸鈣及156p.p.m 硫酸鈣，其沸點為210°F，水蒸汽之溫度為286°F。第三圖中第(1)曲線乃由溫度及所測之傳熱總系數H畫成。第四圖中第(3)直線乃由方程式(9)用第(1)曲線所得之結果畫成。由此則知方程式(9)中二常數之值為：

$$a = 0.212 \times 10^{-6}$$

$$b = 2.55 \times 10^{-6}$$



第三圖 Yaryan蒸發器中硬水垢皮之影響

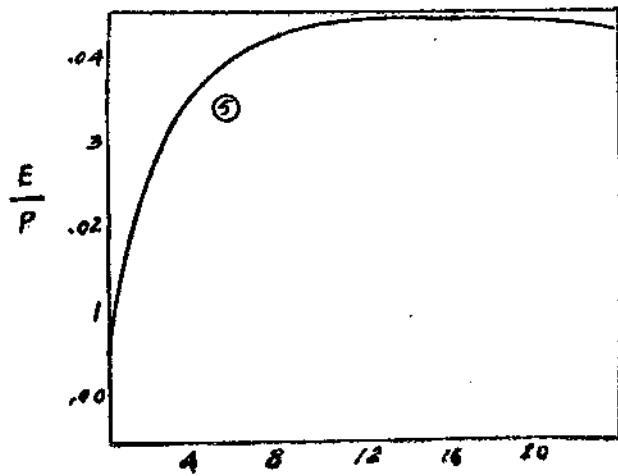


第四圖 蒸發器對於硬水之工作情形

設C = 3小時，P = 方程式(15)右方諸常數之值，則方程式(15)即變為：

$$\frac{E}{P} = \frac{\sqrt{0.212x + 2.55} - 1.595}{x + 3} \dots\dots\dots(16)$$

方程式(16)可由第五圖代表之，由第(5)曲線可尋出最高點當為15，故此蒸發器如每隔15小時清除一次，則其蒸發量當為最多也。



第五圖 蒸發器之經濟週期

試觀第(5)曲線之最高峯左右部分，由10至24小時之間，均尚平坦，換言之每24小時內蒸發之量無論用何週期，12，16或24小時皆不相上下，故該蒸發器每煮沸12小時一清，或每隔16小時或24小時均可，對於其蒸發能力並不發生實際影響也。

上文所言之流熱總系數H(第三圖)其值恆不易量定，如使溫度差別及其他項情況固定而不變，則流熱總系數可認為與續入液量或冷凝液量或其他易定之量成正比例，且此等數量又與蒸發量成正比例也。其中最易量者或為續入液量，此可用一流液表量定之。

第三圖第(2)曲線即代表該試驗之續液速度F與時間之關係。第四圖第(4)直線為 $1/F^2$ 與x畫成者與方程式(9)相似 $\left(\frac{1}{F^2} = a\theta + b\right)$ ，故可按照前法將ab二常數尋出再代入方程式(16)，然後由該式作線即得最多量續液之週期時數，然因蒸發量恆為續入液量之固定分數，故此亦可代表最多蒸發量也。

今再論由最少費用而定相當清除週期⁽⁷⁾

設 d = 每24小時之固定用費(利息，折舊，修理，保險及捐稅等)

e = 每小時煮沸工資

f = 每小時清除工資

g = 每磅蒸發所需之水蒸汽價目

則每日之總共費用為

$$d + eNx + fc + Eg$$

$$\text{每磅蒸發之費用} = \frac{d + eNx + fc}{E} + g \dots\dots\dots(17)$$

將 $\frac{24}{x+c}$ 代N並用第(15)式之E值則得：

$$\text{費用} = \frac{aL(x+c)(d+fc) + 24aeLx}{48A\Delta t(\sqrt{ax+b} - \sqrt{b})} + g \dots\dots\dots(18)$$

將已知各項之數目代入第(18)式，次將費用與x作標畫成曲線，則此線之最低點即為該蒸發器最低費用之清除週期。然由此法所定之週期未必與第一法所求者十分相同，蓋工作消費與固定消費之比較，每週期之煮沸時間與清除時間之長短及每小時蒸發工資與每小時清除工資之多寡皆能發生影響。固定費用若低或清除費用若高，則週期變長，反之則短。然二法所生之結果不至相差甚遠且各有其相當利益，工作者可斟酌情形以選擇其應需隔離之時間也。

清除垢皮之方法可分下列次序而論之：

機械方法：（1）割切鑽 （2）磨除法 （3）加熱表面之變形

化學方法：（1）蒸發前淨水法 （2）垢皮之溶解 （3）結晶細粒之續入
電解法

割切鑽能將管內之垢皮移除，故對於豎管蒸發器或其他種含液體在管內者甚為適宜。此種管徑至少達 1 1/4 寸，然亦有超過 2 寸時。鑽頭乃被一小電滾藉蒸汽或空氣之力以推轉之。至於蒸發器含蒸液在管外者，當生垢皮於管外，清除時可將汽管移出，用手或吹沙法以去其黏合物質，其他方法均不及此法之便利，由此可知除移垢皮之困難乃為橫管蒸發器用途上之一種限制。

磨除法不常實行，然在迫流蒸發器中，可將沙粒或其他不溶解之物質續入液內，以刮磨隨時生成之垢皮。

變形法乃依管件漲縮之理，以使垢皮自行脫落，此種漲縮可由溫度之驟然改變而致之，至於多效式蒸發器中如原為平行流動，清除時可改為逆行，以使各效之溫度改變，之或如單效式蒸發器（荊荊蒸發器，食鹽蒸發器及輪船上所用之淨水蒸發器等）中之直管或圈管，清除時先通蒸汽，後續冷水，其效亦大，然而變形法不能將鬆軟之垢皮移除也。

蒸發前淨水法雖多行之於鍋爐水，然如前所述，每不經濟。設有 1000 加侖液體，內含 0.1% 硫酸鈣，則至少應需 6.5 磅碳酸鈉。由此觀之，試劑之價，已非低廉，若再加工資，反應桶及沉澱棄除等費則為數過大。故在採取淨水法或垢皮清除法之先，須慎重思慮也。

溶解法行之於橫管蒸發器，生效頗大，其對於製糖蒸發器尤然，因其中非但含有硫酸鈣，且有有機酸鈣鹽存在，其溶解曲線皆隨溫度而傾倒。普通所用試劑為碳酸鈉，或氫氧化鈉於長時煮沸後可變硫酸鈣為鬆軟之碳酸或氫氧之垢皮，然後可用 0.5% 鹽酸以溶解之，其他試劑如亞硫酸鈉，發酵醋酸等，皆各有其相當功效，惟其所費較高耳。

如將垢皮中所含物質之結晶微粒，迫使之續入與管皮接觸之過飽和液膜內，則膜內結晶當析出而附着於微粒表面，且因微粒行動之速度較高，故垢皮不易黏附於管上⁽⁸⁾。實行此法時可將溶液之一部份由蒸發器提出，用加熱器過熱之，再將此過熱之溶液通入加熱管皮上。該溶液因受較低壓力立即自行蒸發，不但可阻止過飽和溶液之液膜增厚，且能供給多數結晶微粒，此法雖不能完全免除垢皮之生成，然可使其生成速度降低甚多，於是蒸發器之清除週期，可得延長。

電解免除垢皮法已經數人論及⁽⁹⁾。此法不外插一絕緣電極於溶液中，同時使熱管為陰極。據云如通電流微至數個 $\frac{I}{1000}$ 安，則藉陰極所發生之氫氣作用，足可避免或脫除已生之垢皮，惟此法尚需精細研究也。

結論：

(1) 蒸發器內垢皮之生成，係由於液內含有溶質，其溶解度隨溫度提高而減少。硫酸鈣為普通垢皮之主要成分。

(2) 清除垢皮之問題，不在避免垢皮之生而在設法去除已生之垢皮，或減小其生成速度。

(3) 蒸發器之蒸發力，隨垢皮之增厚而減小，此蒸發力可隨時由方程式 $\frac{I}{F^2} = a\theta + b$ 以定之。

(4) 清除垢皮需隔相當時期以行之，週期過長則垢皮加厚，蒸發減小；時間過短則清除用費增高。測定相當清除週期，可由最多蒸發量或由最少消耗費而計之。二者所得之結果，每因各種情況之影響，不能十分一致，然相差不遠，工作者可酌選其一或其平均時數。

(5) 清除垢皮之方法有三：機械，化學及電解。

參考文獻：

1. Melcher, J. A. C. S. 32, 62 (1910)
2. Badger & Coldwell, Trans. Am. Inst. Chem. Eng. 17 (1), 1925
3. Walker, Lewis & McAdams, Principles of Chemical Engineering 1927.
4. McCabe & Robinson, Ind. Eng. Chem. 16, 472 (1924)
5. Badger & Othmer, Trans. Am. Inst. Chem. Eng. 16, Pt. II, 164 (1924)
6. " " " " " " " 17 (1), (1925)
7. McCabe, Chem. & Met. Eng. 33, 86 (1927)
8. Bull, U. S. Pat. 1,399,845 (1921)
9. Renger & Fuhrmann, Engl. Pats. 154, 610 (1920)

暴發物導言

Stettbacher 原著 何君超譯

黑藥，最先發明之拋射及炸擊物，亦即千年以來後期之驚人創作。太古之民對於力之形成及表現，如吾人今日之所謂『暴發』現象者，必茫然無所知。以渺小之物，如撞針之一擊或火花之一瞥，便足以引起突然而巨大之破壞力，必非先民所意想得到者也。當時之古希臘或羅馬人，除霹靂以外，殆未曾聞其他之轟響。其足以破其時空間之寂寥者，舍偶然之火山炸發與流星墜地外，更有何物！無怪乎事變之來見之者必相走駭告或竟中輟其業，至於自造驚雷駭電，以人力而奪天工，更為當時所必無之思想，有之亦必爭斥之為狂妄或觸忤神祇。百步之外投丸以殺敵，尤非古勇士之所屑為，而認為詐欺傾害之舉矣。——願使古時戰士生於今日，其始之所見者莫不詫為生疎，稍久則與吾人今日所有之兵器當莫不相安若素，蓋拋射與炸擊物力量之偉大及設施之神速，固無不感其利便者。何論今日與來日，只須軍人為一國干城所寄，奮起而揭政治家或議會之短，而趨於自由解放之路，則轟炸物之為用固萬古而常新矣。

自歷史期以來，兵器與戰術莫不視當時之工業情形為轉移。每一民族於歷史上有重要性者，莫不悍然求自衛之道，依其時代之所可能，造有效之戰具以與強敵搏。從初民之石槌，蠻族之毒矢，古戰士之刀劍，發展而至中古之黑藥，近代之重砲，而最後乃至化學戰術，而毒氣與毒液，每一兵器具有優點者，雖其始視為殘忍而有玷文化，輒能保留而不廢也。

雖輒經人稱道而為當時少年Nobel所代表之意見，所謂戰具之恐怖性愈烈而戰爭自戕者，至今尚未能徵實其說。事實且有與之相反者：則前次歐戰中兩方交戰國際利用暴發物外，所造之毒氣為量亦復不少，而戰事之勝負乃不決於兵器而決於飢餓與窮乏（金錢與信用）。

歷史告人，凡一新兵器之興，同時亦必有一新防禦物隨其後，因此而每一破壞之意志，亦必自有其理智之制限。蓋凡生命，若從其創造力綿延之觀點而細察之，則於生物學之意義上，人類所可恃與所秉賦之力量，僅有足以保持其種族於不墜者耳。有史以來，尚未有一民族遭兵器之滅絕者，設非因萬能無恤之天然力以殘毀之，如疾病，飢寒，

及天災，如今日之所流行於中國者，則其生存固有不受威脅之道焉。至於疾病，飢寒，及天災於一切時代間所挾以俱來之破壞與損失固較任何戰爭為烈也。例如1914—1918年人口之損失，遠不如1918年地球上因殘酷之流行病而犧牲者為數之多。無論如何，預料未來之戰爭，而以爲文化將俱人類而陸沉，誠無稽之談也。

人工所成之暴發力不敵天然之破壞力遠甚。縱以其爲禍最烈者言之，猶不及火山之炸發與山陵之崩陷。但觀暴發物史上及今所謂最烈之事變，如1921年Oppau之役，有45000 肥田硝飛灑空中，其發散之熱量計1143兆熱單位，其機械相當值爲485千兆 m^3/kg 。此數至多只等於瑞士Goldau山崩之 $1/80$ ，且——與遠過乎此之火山崩陷比較——只似一角炸藥邊長10m，同時燒至 1000° 而飛上1000m高者耳。設使人類後日所造之力能幾及地震或洪水時，則其對於同人類之理智及責任心，定必隨之有相當之進步也。

如上所云，非謂暴發物將來之趨勢將有比較今日更偉大之效力。若然，毋寧謂其對於世界之能之經濟將失其重要性。從絕對力量之立腳點觀察之，則此發展不久必臻絕頂，於是又成一新時代，彼時爲人類所利用者將爲他種形式之力，如電之類，爲一種今人所未知之力之表現亦未可知。但在此之前，當有較砲彈更遠之火箭及——與天象相等——氣體，燒夷，及『暴烈』施於地球之各方向。

今日固距離不用暴發物之時代尚遠，而暴發物之勢力較諸原有魔鬼式之各種力量，或且更爲雄偉，亦未可知，是則吾人一世紀間外來之宿命已由此註定歟！

譯名註：暴發 Explosion 與暴斂 Implosion 相對，故從前習俗所用之名詞，如『暴烈物』，『暴炸物』之類，應改稱爲『暴發物』。

I. 無烟藥在軍械中之態度

關於德國軍用藥有以下之得數：

槍械藥（尖頭彈用）

葉片之尺度	.....$1.8 \times 1 \times 0.4\text{mm}$.
密度	.....1.62%
濕含	.....1.16%
1g中之葉數	.....912

組合

棉花藥	97.14%
乙醇	0.30%
樟腦	1.08%
乙醚	0.60%
尿衍生物	0.75%
石墨	0.13%
棉花藥之熱含	13.2%
1kg. 之氣體容積	897 l.
暴發溫度	2475°
彈速	860m/sec
3.5g. 裝藥之最高氣壓	3235kg/cm ²

管形藥 (田徑砲用)

尺度	130 × 4 × 1.5 mm.
密度	1.61%
濕含	1.77%
樟腦	1.3%
彈重	6.85 kg
裝載重量	450 g
速度	406m/sec.
壓力 平均	1594kg/cm ²

法國管形藥 BM₁₅ (300 × 50 × 3.5 mm.) 於 24-cm 砲中 :

76 kg 裝藥及 190 kg. 彈重

$V_0 = 920 \text{ m/sec.}$

$P_m = 2600 \text{ kg/cm}^2$

1/1kg. 無烟藥生 900 l. 推進氣體及 1300Cal 熱以供其伸漲，而棉花藥則至多生 280 l, 僅得一半之熱含。

Brunswig 總括無烟藥優於棉花藥之點如下。

1. 二倍至三倍之效率。
2. 破除無利而有害之烟之發生，如是而後有利用來復槍，機關槍，反衝砲及快裝砲之可能。
3. 使藥之形式大小等深合於各種射擊軍械。
4. 因藥身有較大之勻整性故其作用亦較勻整一致。
5. 對於潮濕及雨候有較鈍之感覺性。
6. 不生塵屑，即經遠道運輸亦然。
7. 於普通尚屬潮濕而有伸縮性之藥膠之工作上危險較少。

下表示無烟藥對於黑藥於射擊上之優點：

第一表。手携軍械之射擊發展。

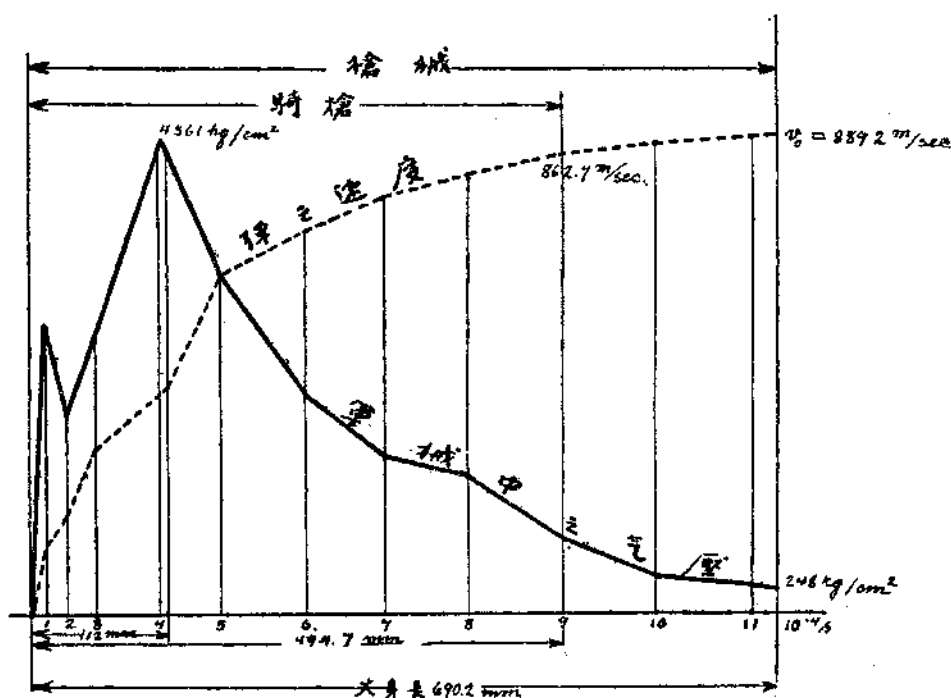
	黑 藥				無 烟 藥		
	1740	1841	1870	1884	1888	1905	1911
槍械口徑..... mm.	20.1	15.4	15.4	11.0	7.9	7.9	7.54
彈重..... g.	30	31	21.5	25	14.7	101	11.3
藥裝..... g.	14.5	4.8	4.8	5.0	2.6	3.2	3.2
彈速..... m.	150	280	340	430	620	860	805
出口能..... m/kg	34	122	125	231	283	374	372
直射空間 目的高 1.7m..... m	100	200	250	350	550	550	700
每分鐘射數.....發	4	5	8	12	20—25	20—25	20—25
最大描準距離.....m	300	460	1200	1600	2000	2000	2000
全部射距離..... m	1200	2000	2500	3000	4000	4000	4000

註1 未註之得數係按新式之瑞士步兵槍彈計算。

因瑞士之軍用槍械可以視作軍械中之精良者，故以下再舉其陸軍手携軍械之射擊得數。其推進裝藥為純淨之膠化及穩化硝酸棉（葉形藥）。

	步兵 1889式 (國防軍)	槍械 Odonnanzm/11 1911式陸軍步槍	騎槍 1911式	陸軍手槍
火身..... mm.	780	780	392	120
口徑..... mm.	7.5	7.54	7.54	7.65
彈重..... g.	13.8	11.3	11.3	6.0
推進裝藥重..... g.	2.0	3.2	3.2	0.3
初速..... m/sec.	605	805	770	350
來復線纏度.....	270 mm.	270mm = 4°50'	270	250
旋轉IS	2241	2981	2852	1460
%0射角增高，...射距離500m.	10.56 = 36'	4.55 = 15'		立定描準
同上，射程為1500m.者	67.7 = 3°52'	25.7 = 1°19'		射程5000
落角 500m.	15.7 = 54'	5.6 = 19'		12%0
同上.....1500m.	131.8 = 7°30'	512 = 2°56'		

第一圖兩曲線之進行應為不斷之弧形，例如用 Rumpf 氣壓指示器之所示者，但由 11個計算之值連絡而成之曲線，如圖所示者，僅得近似之方向。從氣壓之曲線觀之，可見最大之 4561 kg/Cm^2 之氣壓(註1)，於第四之千分之一秒時達到。此時彈在管中已歷 112 mm. 之膛部。在此發展時間內其曲線之上升(其間並無試驗之差謬)甚為突兀，蓋藥之化學分解顯然有倒趨之現象，而有兩層之步驟。其速度之曲線所示者，為於末後千分之一秒時，加速度但只略增，又火身由 690.2 減至 494.7 mm (騎槍長)時，其出口初速只減 26.5 m •



第一圖 德國98槍械用S-彈之氣壓及彈速之發展(據Rohne)

註1. 4561kg/cm²為計算之理論值，實際上所未能達到。近來有用Mauser壓力計得4130及3890kg/cm²者。(見 Z.f.S.S. 1932)。

遠距離——1200m.以上——步兵射擊之作用在歐戰前估量過高，於是於戰場上亦致相當之失望。故今日之描準只按實際之射擊距離，且由長火身而漸形傾向於短式之騎槍，因其於此短距離內常能保持同一之直綫射程也。

與從前相較有堪以注意者，為近代步兵子彈之初速增加，及其相關之貫穿性(Rasance)，貫穿性使射程常形直綫，增高貫穿力而擴大命中之範圍。例如今日之步兵彈於1000m.之距離可以貫穿二人，而於2000m.之距離尚能貫穿一人。垂直高射，射力之減小甚速：1500m.以上，則其中傷性(對於飛行者)只有更弱；而其可達之距離，則德國彈終止於2650m. 瑞士彈終止於2800m. 欲達最高點則S-彈須875m.之出口初速，時間為18½秒；於是於其速度等於零時下落而底部先行着地，惟其繞軸之旋轉仍常不失其作用，於75秒間仍復回至出發點。地平面射擊速度低減，因而貫穿力亦差，有如下列：

距 離	德 S- 彈	瑞 士 彈 (balle D)	法 國 75—mm.砲	28—cm.砲
0	895	805	529	975
300	649	965	495	957

500	511	581	473	946
1000	294	412	422	916
2000	153	250	346	858
5000	—	—	246	707
20000	—	—	—	349

由上列數值觀之，則形式較優之瑞士步兵彈，已能於 300m. 之距離追及初速較大之德國 S- 彈，且距離增加而愈超越之。至於其他兩柱之比較，則彈之重量增加，其速度常自愈形獨立，是則由其對於空氣阻力，有較大之橫斷面負擔而惰性亦增也。

關於橫斷面負擔(若干kg 之彈重除其橫斷面若干 cm^2 之商數)之影響，於實際射擊距離至何程度，則 Hänert (Geschutz und Schuss, Berlin, 1928) 作如下之比較：論理方面，凡彈不論其口徑及重量，於真空中，其初速為 800m，射角 50° 者，例須達到 64.3km. 之射擊距離。實際則 38cm. 霰砲之彈只能飛至 34cm，小步兵 S- 彈只能達 3.2km。再則經過空氣阻力之射程，於速度較強者較諸於速度較弱者縮短亦較甚。例如與理論方面比較，則 38-cm 霰砲之彈，於其出口速 700m. 時，縮短其射擊距離 50%，而初速較小，僅 535m. 者，縮短不及 40%。當然彈之形式於此亦有重要之影響。

I 軍械中無烟藥力及射擊均衡

最大氣壓以 Noble 之衝擊計 (Crasher Gauge, 186⁰) 測定之，氣壓之過程或加速之力，則以 Sébert 之反衝計 (1881) 測定之。其間以軍械之反衝距離，作為時間之函數，非用音叉即用旋轉鼓筒或用照像法定之。彈離砲口時之速度，所謂出口速度(初速)，可於出口前測其最可能之短段。此處所用者為 Le Boulengé (1864) 之墜力儀器，其測定範圍為 $1/5 - 1/1000$ 秒，或用 Siemens 之電花測速器 ($1/10 - 1/1000000$ 秒) 。又用 Sabine-Radokovi 利用蓄電器卸電之蓄電測速器，其測定範圍為 $1/1000 - 1/10000000$ 秒者，竟可測定出口前 20cm. 短段之彈速，其差謬只 0.2%。

據 C. Cranx 德國步兵槍械 M98 彈之工作對抵衡量如下：

3.3g 重之藥裝	2762 Cal = 1179 mkg
1. 出口時之直動能	905 Cal = 386 = 32.8%
2. 出口時之旋轉能	4 Cal = 1.7 = 0.14%
3. 同時之反衝能	3 Cal = 1.3 = 0.12%

4. 火身熱..... 620 Cal = 265 = 22.5%

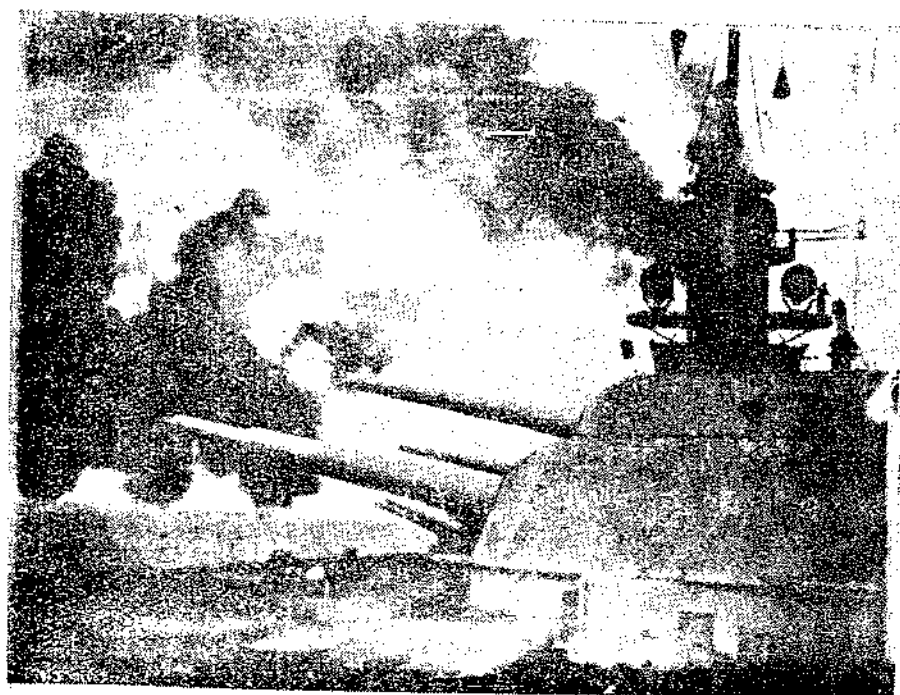
5. 其他..... 1230 Cal = 525 = 44.5%

其他竟有44.5%之多乃隨熱射氣體而散於空中，一部分在空氣中為活動能（轟響）一部分為震動能，在管中未用而消失。約有此其他之一半因火身之溫度增高而損失；每一彈於20秒間之溫度增高為 3° 。

出口能之絕對值約在槍械之 400mkg 與 40.64 cm- 口徑及 50 倍口徑砲之 41400000m kg. 之間。Schwinning 以此種彈能與一行動之快車作比較。35.5-cm-口徑及 50 倍口徑長海軍砲之彈重 620kg 以 255kg 之管形藥射發之，得 27650mt. 之出口能。此數乃等於每小時 90km. 速度之快行列車重量 300t, 有機關車，煤水車，行李車，及四輛六軸客車者之能之 2.9 倍。

2. 無煙藥於射發時之態度

煙之發展 於手携槍械中無煙藥之燃燒不生煙，但 砲之口徑增加則煙亦增多，於厚壁微煙砲藥之引火例須附裝濃煙之黑藥。藥裝加大時多煙之附裝藥亦須增多。又藥燃時所生之水量增加，亦能使煙隨藥裝之比例而增多。但最甚者為較大藥裝之不完全燃燒，足以增加煙之構成：蓋於小數千分之一秒間所發展之射擊，不足使厚壁之硝酸甘油藥，作完全之燃燒也。故燃燒現像於砲口前面大量而可惡之煙發展時始告終止，此時大口徑間不完全之分解常使藥煙呈紅色，蓋由氧化氮之所成者也。



第二圖 艦砲之煙及出口火

後火焰 不完全燃燒之藥氣，於射擊後與大氣間空氣所成之混和物與砲管內部熱灼之膛壁接觸而繼續燃燒。故熱砲管中於緩射及快射後均常有後火燄發生。若大氣氣流恰向砲口而來，則於砲門開時向後衝出，尤其危險者爲此時恰有藥裝裝入。此種“反燄”曾經發生巨禍，使全部司砲之人爲所犧牲。富於教訓之事實，爲 1904 年四月十三日美國戰艦“Missouri”所受之損失，死者 32 人，而因左近預儲藥之燃燒，幾使全艦遭災。即前乎此亦已有人察及重艦砲發火後，若迅即開砲門則有由後而出之火燄與熱氣，使司砲者之頭髮及衣服被焚也。

爲防上述之情形，故近時之艦砲，於每一彈既發及砲門未開以前，先用壓縮空氣吹過砲管而將殘餘氣體吹出，如是則繼續裝入之新藥裝不至有被焚之患。

出口火 所謂出口火者爲砲口前面之大火球，出現於同時之轟響加強時，且——與後火燄同——亦由於射發氣體中含有炭氫氣，水氣，及甲烷氣之後來燃燒而成者。故出口火爲二次之現象，不得與出口燄相混。出口燄爲原來由每種軍械出口處打出之藥燄（縱不甚明顯）。出口火之暴發緊隨彈藥之暴發，甚速，如是則兩者之轟響不能以耳辨之，蓋其時間之速只能容音波在耳鼓膜上作一次之屈折。兩者之轟響合而爲一，故聽之者只聞一種加強而完滿之聲響。出口火及出口燄於夜間或陰天之下可辨，於火光中現其位置。於大白砲之射發有時有火蛇從短管之砲口出蜿蜒可見。

發火現象於硝酸棉藥爲較弱，於硝酸甘油藥則甚顯著，故藥之有高暴發熱及高燃燒溫度者——亦因其較低之燃燒性——特別易於發生出口火。氣體之燃燒性，暴發溫度，出口火及出口燄間之原委關係甚爲複雜非能完全解釋者也。

有如對於礦氣安全炸擊物，有欲以冷凝，息燄之加入物，如碳酸鈉，鹼皂，尿素，硝代亞酰胺尿（硝代胍，Nitroguanidine）之類，以減少或完全遏抑出口火者。但此種附加物又有其他之短處相隨，非於藥之穩性有碍，即又增多烟之構成。烟與火於射擊時爲互相對立者。特著者爲凡物之最足以制火者，其反面則又增烟，附加物之能符於理想而鑿一切需求之條件者殊不可得。蓋吾人不但欲免除烟及出口火，且欲屏絕射擊時之轟響也。轟響及火之制止爲整個之一範圍，於廣泛而少所發現之段落上，仍須加以許多研究之工作。

砲之剝蝕 軍械火身之耗損，關係於氣壓者甚小，不如其關係於藥氣溫度之大。溫度愈高則砲膛之淨燃或剝蝕亦愈甚。因此故重口徑之砲，一律用最有力而亦氣化時最熱

酸甘油藥爲裝藥者，其壽命爲最短。75-mm- 田徑砲用硝酸棉藥爲裝藥者可作 10000 發之射擊，直至其來復陰陽線消磨，膛壁寬放，不合於作戰之用而後已；21-cm. 口徑者射發數減爲 400；30-cm. 口徑者至 150；而 38-Cm. 口徑用最有力之硝酸甘油藥者則竟減至 130—80 發。—42-cm. 臼砲或一遠擲巨砲具特別效力而亦須相當之高燃燒推進物者，其射發數更小。

每一發彈，砲之內部表面必經剝蝕，燒去而與藥氣同散於空氣中；據 Siwy. 一有效之 28-cm. 加農砲每發損耗 1/3 之鐵。其初則線道鈍滅命，中之準確性亦差，砲膛於是亦漸寬弛而一部分之藥氣亦易從彈筒及淨燃之砲管間洩出。同一鬆弛則爲砲封閉處，於是乃益促砲之壽命。

II. 彈及彈之作用

1. Dum-dum-，擴張—，暴發—，燒夷—，及輝迹彈

欲增加手携軍械小口徑彈之尋常貫穿程度而又保留其狹窄之出入口有三種可能性，而其中之第三種於近年來始有正式利用之者。

1. Dum-dum 及其所屬之擴張性或擴張作用，由於金屬彈心之特別形態及組合所致者。

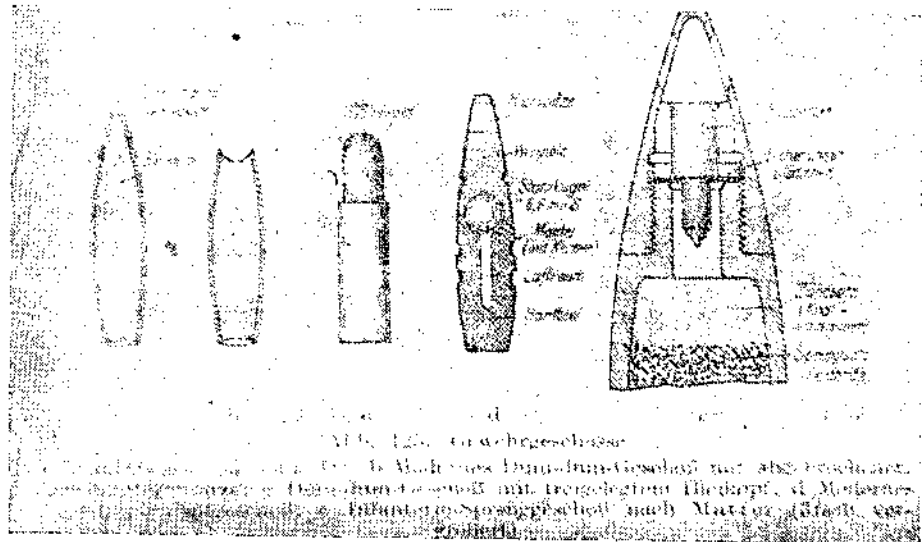
2. 化學之炸擊作用，由於一種原有之附帶藥裝及撞擊引信之所致者（暴發彈）。

3. 純粹機械之炸擊作用，由極速飛彈所施之重力所致者（極端彈，Ultraprojectile）。

自有小口徑之壳頭彈利用於來復式之槍械中，其殘害性乃較從前之重鉛彈一部分帶壳或完全不帶壳者爲輕。欲矯此“弊”故曾駐印度之英國軍隊始第一次將當年所用之 Lee-Metford 式槍械之彈頭鏷去其鋒，使鉛心深露。於命中較堅韌之物如骨時則彈撞去，而同時使軟鉛從抵抗力較強之鐵壳中退出：軟鉛乃向前伸展爲蕈狀於深入處造成重陷之傷口與寬大之裂痕。因其在 Calcutta 附近之 Dum-dum 製造，故此彈即獲其惡識而漸成象徵之名詞。其後於 Boer 戰爭乃有切彈壳之頭爲十字形者，於是此花萼形深入之子彈於身體上發生更慘之傷殘。自是以後，乃有各種變式之 Dum-dum 彈，於歐戰時期乃成爲不可消化之國際法丸藥⁽¹⁾而露其猙獰之面貌，彼時不但不以鏷去彈頭爲已足，且加甚而將彈頭作深淺之陷凹，而成爲擴張性之 Dum-dum 彈，藉空氣在陷凹中先受壓縮而後伸漲之作用，爲害更烈。此種近代之 Dum-dum 彈，有漏斗形之凹槽，彈之所至處將其圓錐形 90° 範

圍內之一切破毀無遺。此種鈍形彈之射程自必縮短甚多，且其彈頭愈削或陷凹愈深，則其命中之安全性亦愈有限。

1. 按 1899 海牙和會之第三次禁用 Dum-dum 宣言，同意者十五國，而反對者十一國。歐戰後成爲具文矣。



第三圖 槍械彈

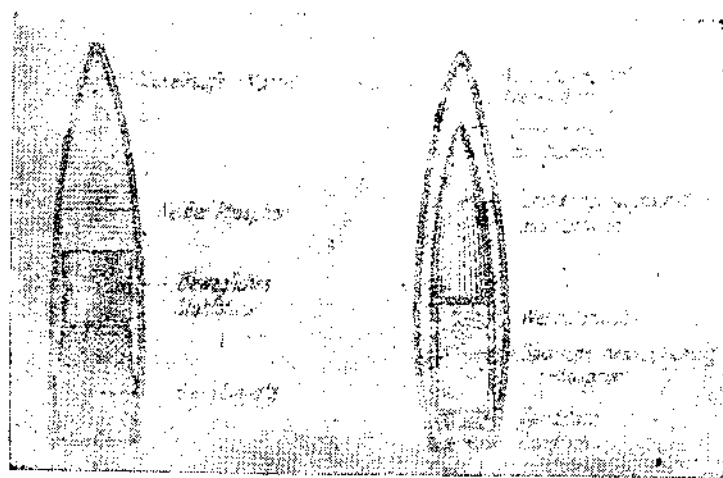
- a. 步兵彈 (balle D), b. 近代 Dum-dum, c. 鉛頭無壳之 Dum-dum,
d. 近代行獵擴張彈, e. 步兵炸擊彈 (Matter 式)

Dum-dum 於打獵野獸有優先之用途，今日有各種牌號之成品，其中合併最高之効力與最低之破壞性於一物。第三圖d即示此種 Stendebach 式之彈，其上有魚雷式之鋒頭，合於標準口徑8mm. 可以有各種之速度低至550m/sec. 命中時其前部軟鉛所製之彈心，受隨後鋼球之壓迫，向射擊方面作噴射之深展而深入於獸體，其震動之作用可以使獸體器官麻木。直接隨其後者爲後部硬鉛心之撞擊，由是而有第二次較緩之“水動力”擴張作用加於更深入之部分。此種鱷魚彈足以制吾人星球上一切獸類自小鹿以至於最厚皮之野獸之死命。

近來因國際法限制前次戰事之戰具，故Matter倡用另一更有效力之步兵炸擊彈。第三圖C示此複雜之撞擊引火之彈頭剖面。其炸擊藥裝爲最烈性之硝酸五炭四醇酯，其引火爲雷汞或氮化鉛，以鬆脫之撞針燃之。其破壞之作用遠勝於 Dum-dum 彈之所有者，但其構造精巧不易安全，而價值亦昂，射擊性亦差，反不及尋常步兵彈之易於命中。

屬於此類者尚有E.Ludorf之無筒彈。此處則將推進及引火劑併同裝在彈頭之內部。其容積與重量較大之彈筒則廢棄不用，如是則於相同之容積及重量下，可以有多个備用之彈。Stettbacher曾親見六彈由一槍發出，射於300m之距離，五個命中而皆在靶子圈內。惟因其射擊所及之距離較短，貫穿力亦不如尋常之全彈，又其於短兵相接（如警察手槍）之作用亦難滿意故於今日之戰爭不如尋常者之適用。

燒夷彈與輝迹彈不但於前次歐戰於小口徑之步兵槍械卓著成效，且於口徑漸自加大之軍械上，亦將有其更廣泛之用途。



第四圖 燒夷彈

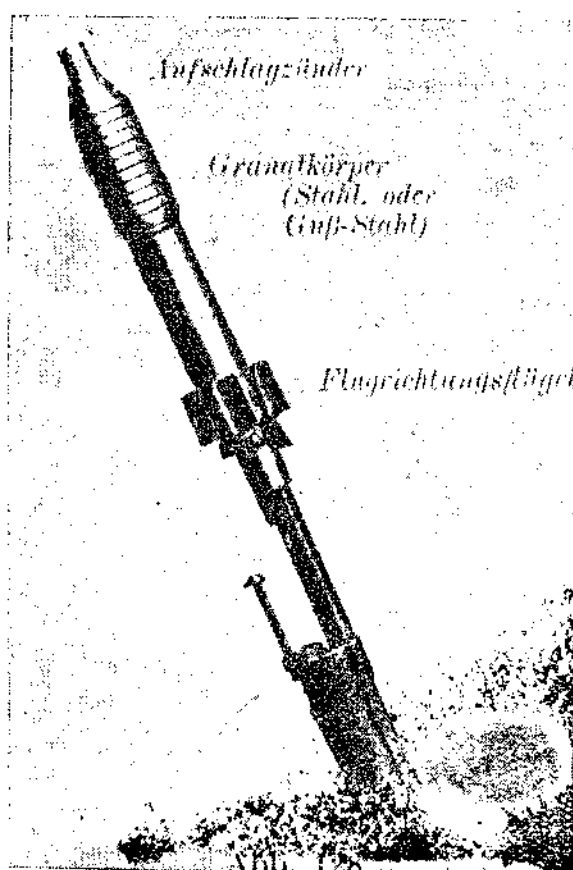
第五圖 破甲輝迹彈

於許多之磷質燒夷彈中，第四圖所示者為一最有效力而有Dum-dum作用者。命中時外壳撞入，活動之鋼塊向前驅燃燒之磷從彈中出。可以燃燒之障礙物如氣球外層，飛機油貯器等迅被燒毀，而其中之有生命者亦不難被摧或受毒。

第五圖所示之燒夷輝迹彈，為一種貫穿鐵甲之彈，於防空及防禦其他之輕甲為用漸繁。所謂“輝迹”者，但為一種補助物，使防禦者可以望見其所射擊之目標；而同時尚可致燒夷之作用。此彈之偉大貫穿性，由於共知之現象，以一隨後撞擊之鋼心觸於外面籠罩之輕金屬外皮而導之前進，如是則纖銳之彈頭較尋常貫入更深。

註1. 據近時之試驗，用2cm. 整個之鋼彈亦能有此作用。

此種之彈於超常(Super-normal)機關槍(11mm.)甚為有用。其輝迹劑則除磷外更用鎂粉與過氧化銀。其燃燒則於射發時由同一之底部孔眼(火眼)為之，由此於是於飛行時有烟或燄氣洩出而繼續可見。尋常之步兵彈輝迹可以達1000m.



第六圖 法國槍械炸彈

其他嘗試欲使步兵槍械之效能成爲最利手携，最活動，而人人可用之軍械而超出原來所預計之軍用用途以外，則此問題尚無滿意之解決。

最可能之途徑當爲法國之可以描準至 325m. 之槍械炸彈，其重量爲 450g, 藥裝 50g, 可以成最有效之炸毀物（見第六圖）

近似擴張性(Expansive)之Dum-dum.作用者，尙有純屬於機械來源之暴發現象。若一步兵彈以大速度穿入一物體，其部分可以互相推動者（液體及半液體如水，濕泥，腦，心，肝，骨髓等）則生暴發之作用，有如物體自身之內部曾有裝藥而被燃燒者。一不甚大量之水將向各方面，特著者爲多半向後面之防禦者，而飛濺；於一塊黏土則成一空穴，其容積竟等於穿入彈之400倍。一黏土所裝築之球，直徑 30cm. 者，於中心以S. 彈擊之，則受全部之暴發作用而崩裂，只有球之直徑爲 45 cm. 以上者始完整不破；但其內部則成一近似球形之空穴，其直徑約 25cm.，其射入與射出處爲 4 及 8cm.。

用電動震那攝影法可以拍取此穿擊之現象而以活動電影（於每秒內至 100000 個之像）分析之。如是則一步兵彈穿一裝水之猪胞囊有如下述之現象：最先有水花團由細點之水所成者在射入方面，於是向前於射出處有水花團擴大而又擴大，胞囊之整個尙經較長

時間而不動。直待彈離射出口 245cm. 後水胞囊始作正式之暴發。同一現象可於泥球及裝水之鉛貯器察之；暴發或炸裂於彈剛出口時始見之。於短距離射人頭則頂蓋炸裂。如是，又如革命之犧牲者，於其直接之近處，以彈擊其面，則輕者面目分離有如斧劈，其重者則腦袋分裂，往往有遺留其一部分於其分裂之處者。其腦漿則多半飛濺無存。（用手槍，其速度少於步槍速度之半者，自無此慘酷之暴發作用。）此等所述之現象，有如上言，與多少易於移動之游曳物質有關；於鉛則此種作用較輕，於沙或木則毫無。

但試察及今實際所可以做到之範圍，如可能之速度為“極端”速度之境界，每秒至 1500m. 則此機械之暴發作用，亦可施於最強固之障礙物。故如 Gerlich 所言，以其 7mm. 之極端彈初速 1450m. 者，可以貫穿一厚 12mm. 之淬鋼甲，成一內徑約 15mm. 之圓孔，其彈出口處則鐵板材料炸去後所成之圓孔直徑約有寸許。彈之重量只有 6.5g，為薄軟鍛鐵壳所成，而中灌有軟鉛心者。反之則 7.9mm. 之鋼心彈，只能擊入而成直徑相似之一圓周而已。

於此種非常之命中速度機械動力之現象，作過度之增進，於是即軟鉛之自身未有從容之時間衝撞於鐵板之上而破裂；鋼板組織之彈性亦然；兩物於達到一定之極端速度界限後，乃作頑強而堅硬之實際抵觸。故於極速之火車撞及緩衝盤時，其液化之鐵可以貫穿緩衝盤。同一觀察，如有鐵坩鍋置於鐵板表面上，以極烈之炸擊物射擊之，其所成之斷片必為命中之能所融化固無疑義。

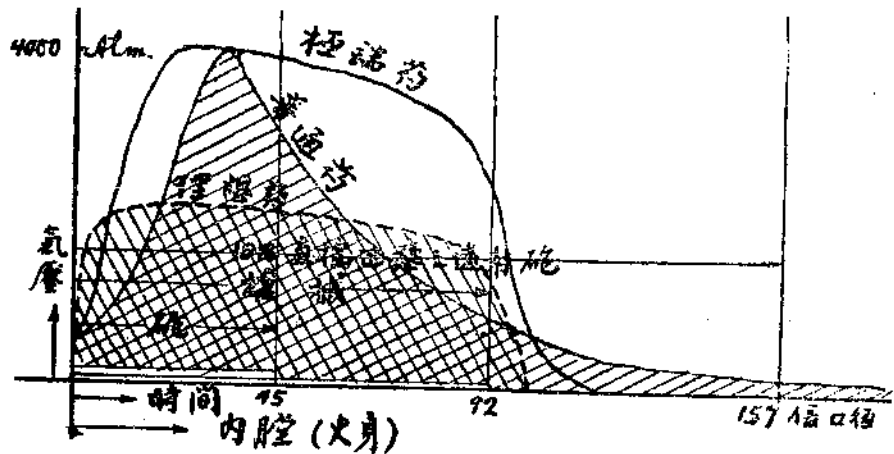
由此種種試驗，吾人對於機械之暴發現象，乃作如下之觀念：

彈動力之一部分，傳於其所貫穿之物體；其與彈直接接觸之部分，又將其一部分剩餘轉給於其最近之周圍，而此機械之重力，乃繼續從一部分傳佈於他部分，至無可破裂為止。故物體之質點，乃成為某種程度之拋射體，其動作與加速度乃施於抵抗力最小之障礙物。是則其現象與一物體為炸擊物所分裂之現象極為相似——所不同者，則此質點之加速度，係由彈之貫射而來，而炸擊物之加速度，乃由所生之氣壓而來耳。

不知者或疑極端彈之有如是之速度，似非步兵槍械之所能。吾人不難對此疑問稍為深入而以熱力學及射擊學上最簡單之定律解答之。

按前此所述射擊物與炸擊物之理論，火身中藥之能量可供完全之利用者約有 1/3。若已知彈之出口速度，自不難計算於此初速所需之藥量若干。今對於極端彈所制定之速度 v_0 為 1500m/sec. 彈之自身所須之最小重量為 8.5g，（極端彈於 7-mm. 口徑者，有可以思議之理由，使其僅達 6.5g）；由此可以計算出口之能為

$\frac{8.5 \cdot 1500^2}{19.6} = 975577 \text{ m/g}$ 。所用之推進藥裝為一特別有力之硝酸甘油藥，至少須有 1400 cal./g. 者。此熱量之功為 1400.427 m/g. 但所計算之出口力 975577 m/g. 只是 1/3 由全部裝藥之能量而來，故由以下之除法 $\frac{3.975577}{1400.427} = 4.90$ ，得 4.90g. 之藥量，是即欲求初速為 1500 m/sec. 所必需之藥量也。若為慎重起見，於 4.9g. 外多增 10% 之藥量，則總共用 5.4g. (以抵補較高溫度下壓力低降之略增及火身中藥能之損失)，將其裝入容積 3.5 cm^3 步兵槍械之彈筒中，其裝載密度為 $1.54 \left(= \frac{5.40}{3.5} \right)$ 則恰尚可能。(此種藥之最大密度約至 1.60)。——至於此濃藥之藥裝所生之氣壓，是否此種步兵槍械所能當？於 0.754 cm. 口徑及火身長 69 cm. 之步槍，其有效之空間為 30.8 cm^3 。此則與尋常射擊之裝載密度 $\frac{3.2}{30.8} = 0.104$ 相故若於極端裝藥則為 $\frac{5.40}{30.8} = 0.175$ 。但經無數之封筒試驗，則於裝載密度 0.175 時，其氣壓不得超 3.000 kg./cm^2 ，當，裝藥有較長之一段，以其扁平之最大限度而燃燒(見圖)，則其火身長對於所考慮之張力為增加矣。



第七圖 各種長度之砲管中各種藥氣氣壓及工作過程

若按 Heydenreich 之公式預測之，而計算其平均氣壓，則其得數較為不利

$$P_m = \frac{(8.5+2.7) \cdot 10^{-3} \cdot 1500^2}{2 \cdot 9.81 \cdot 0.69 \cdot 0.375^2 \cdot \pi \cdot 1.0333} = 4020 \text{ kg/cm}^2$$

在此情形下，則最高壓力恰超於火身鋼之彈性界限而加槍械以非常之擔負，此種情形於試驗極端彈時，雖其重量較小，只 6.5g. 但必亦有之，固無可疑也。

2. 砲及彈之轟響

一炸擊彈之出發，例有一三次式之轟響：最初為砲中藥裝之轟響，於是繼之以緊接之較長或較短之飛彈轟響，而最後則為炸裂彈達目的地轟發之轟響。最堪注意者為彈之轟響於今日之出口速度較大者，較諸於昔日黑藥時代之出口速度較小者遠過之。此種“飛響”由於空氣之壓縮而來，空氣壓縮在以超音速度飛行之彈前面(速度 340 m/sec.) 成為

圈形之浪頭而作球形之廣播，有如行船時船舷之波視彈之速度如何而彈之音響以1—3倍之時間追過砲之轟響；彈之音響尖銳，高而亮，而出口之音響則鈍而弱（凡於靶子所在處均能辨之）。例如直搗巴黎之遠射砲炸彈之彈響，以3分鐘之時間追上砲之出口響，是即彈達到目的地需三分鐘之時間，而音響則需六分鐘也。

與彈響相似者為流星及隕石之長曳響。宇宙之速度於此構成浪頭，此浪頭即在大氣之高層發生猛烈之飛射現象。因此種運動之非常動量（平均為50km/sec）故空氣之前部受幾不透熱(adiabatic)之壓縮，迅即燒焚，而其側面受極大之磨擦，乃向後而流動，——由於挾帶，在先被蒸發之部分，故遺有甚長之火球尾部。往往此整個火球作暴發式之分裂而成光耀之小星；但此種現象，只是流星轟響之二次原因，固甚易見。讀者當不難回憶其童年時所見，或有大流星火迹所至不必炸裂而有數秒鐘長之轟響，有類兒童之手車在地板上轉動之聲，且有甚長之回響；是為高空中純粹彈響之現象。

3. 槍械與砲之彈筒

半世紀之前，手携軍械所用軍火已臻完善，其改良之程度已能將引火物，推進物及彈裝置於一整個之彈筒。如是，不但施放迅速；而藥與火帽亦不易受潮。但因當年工業之幼稚，當時人尙未能同時着想於砲用軍火之同樣改進。已在甚遲之時期，約二十餘年前，始有以銅壳代當時所沿用而僅裝藥之袋筒者，於是藥與彈乃同時裝入銅殼中，而於其底部之中間置甚強之火帽。

一法國75mm.之田徑砲彈需720g.藥作推進物，一30.5cm.炸彈需100kg. —38-cm. 標準彈之重760kg者，按火身之長短，其藥裝為207—318kg.之硝酸甘油藥。一75mm炸彈之炸擊藥裝所裝為850g.，一15.5Cm.Rimaiho 炸彈所裝者為12kg.，而一30.5cm.之砲彈所裝者，則為130kg之烈性藥。

彈之造價亦隨砲口徑之大小而昂漲。據德國之價目，由一輕田徑砲發出之彈值25. 而由一28-Cm.，重砲發出者則其值高至10000 馬克，併砲身之耗損計之，則上述之彈一發值230000馬克。

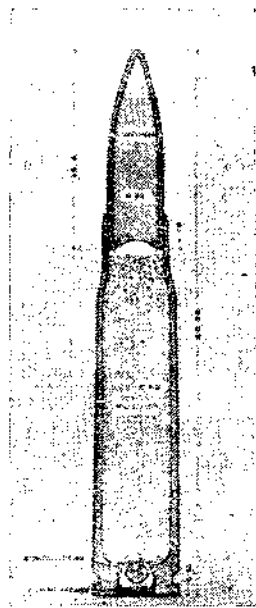
彈之破碎程度不同，視其金屬封閉物之硬性或軟性而定。茲舉 1932 年九月二十八日法國 Paris 附近 Sevrans 廠之試彈得數以為例。

其所用之炸擊彈為精確之中心鑽孔之軟質及半硬質鋼筒，高 25cm. 直徑 8 cm.，鑽孔 16mm. 鑽孔深

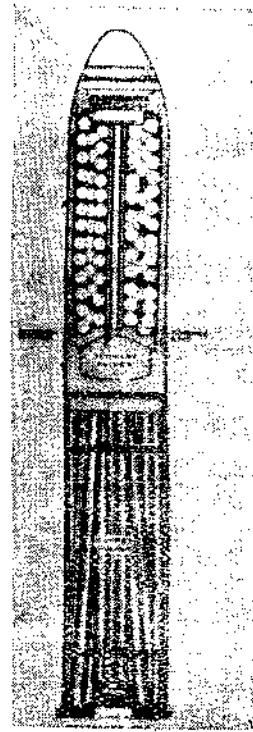
22cm, 固體之炸擊物壓成同一之密度 1.20. 只有液體甘油有甚高之自身密度1.6. 其引火用電, 引火物為2g 純雷汞。

第二表 各種硬度不同之封閉物及炸擊物所成之彈之分裂。

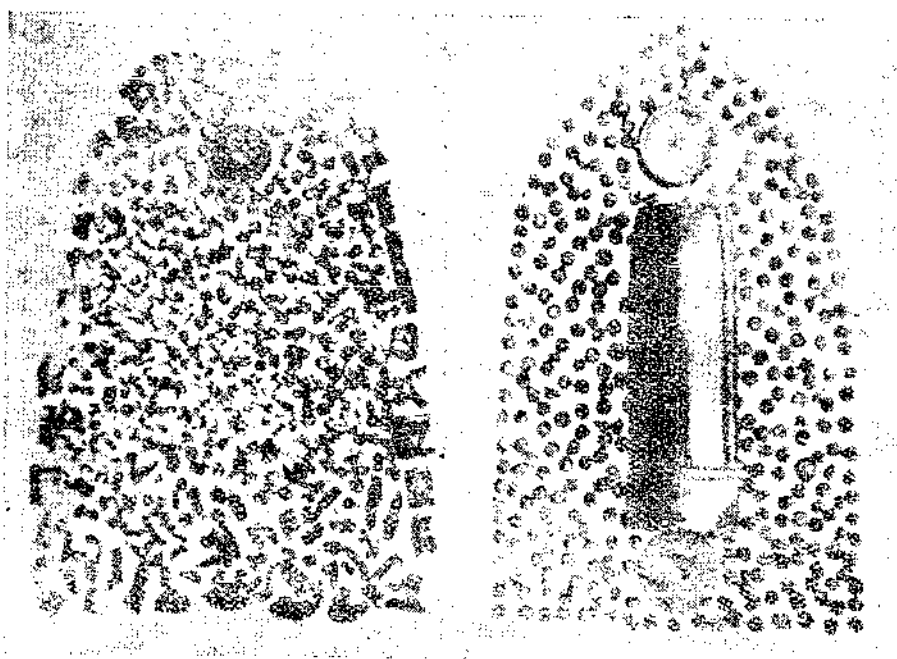
	鋼之種類	空筒重量	十個最大炸裂塊之重	全部炸裂塊之總重	炸裂塊之總數
三硝代甲苯	} 半硬	9.38	5.96	9.178	71
硝酸五炭四醇酯混和物 80/20. 緩化		9.38	3.22	8.920	226
MeliniteD (純苦酸)	} 軟	9.76	8.455	8.686	17
硝酸五炭四醇酯混和物, 同上		9.76	6.450	9.150	61
硝酸甘油		9.76	9.720	9.720	3



第八圖 德國S-彈
有藥筒, 藥裝及火帽,



第九圖 近代子母彈
有藥筒及推進物。



第十及十一圖 7.5cm-整個彈作炸彈及子母彈炸擊之

彈重.....	6.5 kg
藥裝重.....	230g
球重(彈丸).....	9g
彈丸數(用鉛引火).....	335g

4. 直搗巴黎之遠射砲

歐戰時最驚人之凶器，無逾直搗巴黎之遠射砲者。此128 km. 遠射之怪物，以其破壞力使當年人以為科學工業上俱無可能者，竟能如隕石從天而下。

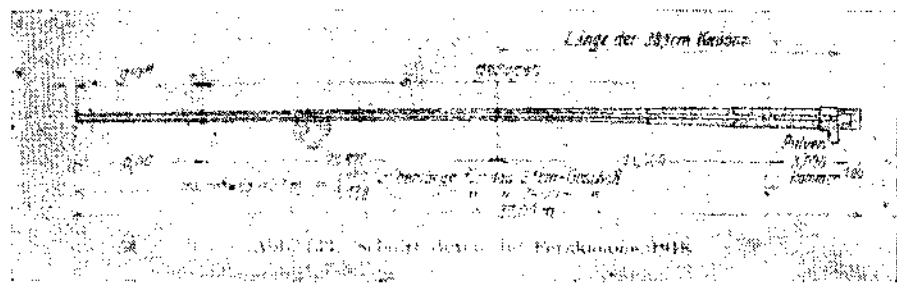
雖此種遠射砲於今日已成陳迹，蓋欲將戰用品向遠方輸送已有飛機優為之，而此種大砲之重要得數仍值得紀念也。

註1.戰後法國之大砲計畫，射程竟可達200km,但多數意見以50-80km為已足。

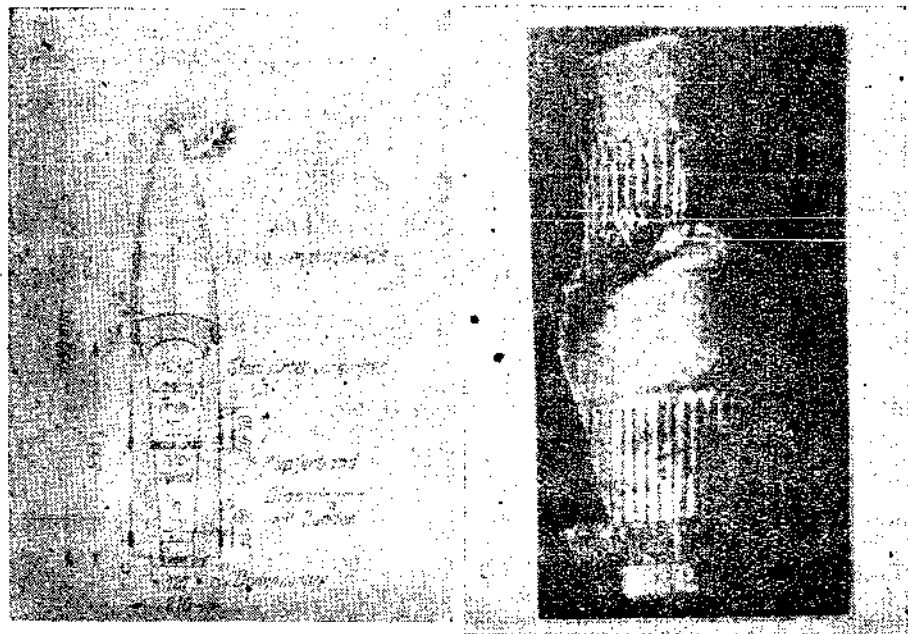
砲之全部長37m.,口徑21cm.,砲管之壽命足供50發，彈重為120kg；藥裝由三部分所成，50kg.裝入一絲袋，又75kg.亦裝入另一絲袋，而70kg.則裝入一銅盒中，共成195kg.，裝入3.1m長之藥膛中。經淨燃之剝蝕後，可將砲管鑽寬成24-cm.口徑而從新作遠射。如是，則彈重(於同一之構造下) $\frac{24^3}{21^3} = 1.50$ 倍於前者，即180kg.，而其所屬之藥裝為

192.5kg. 藥量似乎綽然有餘：蓋 $V_0 = 1700\text{m/sec}$. 彈重 120kg. 若以 195kg. 硝酸甘油藥 (100cal) 計算，則效率只 18.2%，是所用者為能量較少而干犯性較弱之藥則然。最有力之 Ballistite 於長砲管中較為有利，但砲之壽命亦因之而相當縮短。據 Brunswig，似事實上所用者，為有類於棉花藥作用而不用溶劑之硝酸甘油藥，其炸油之含量較少者也。

以 50° 之射角， 1700m/sec 之初速，砲彈穿越 125km. 之飛行時間為 186 秒；其最高之頂點 38.6km. 其高為任何人工所成之物體於宇宙間所未曾達到者。其反衝於最堅固之混凝土砲架上之動量為 453t. 其射發處在 Crépy 之叢林中，時在 1918 年五月二十一日之破曉



第十二圖 1918年遠射砲之剖面



第十三圖

21-Cm. 遠射砲砲彈之剖面。

第十四圖

直搗巴黎之遠射砲所炸毀處

以至八月間。於第一次之五發中 4 發有效而 1 發炸毀。此 "Lange Bertha" 只在白晝射發，而其炸彈於每半小時之間斷——常在同一方向，飛灑於城市之長直徑，——作巨大之聲響

而下墜。其中無虛發者。總計有367發達巴黎城，死250，傷640人。其損失約計為50兆佛郎。其掃射之作用使1兆居民棄城而去。

第三表 新式沿海砲，艦砲及田徑砲之重要射擊術得數

	KXUPP-砲						美	國	英國
							沿海砲	艦	砲
口徑.....Cm,	40.6	30.5	21	15	7.5	7.5	45.72(18)	40.6	40.6
砲膛長...倍口徑	50	40	45	54	40	50	30	45	50
砲膛長.....m.	20.32	12.20	9.42	7.45	3.00	3.75			
砲管長.....m.	21.37	12.99	9.96	7.84	3.19	3.95			
砲管重.....t.	11.31	38.2	15.4	55.9	0.68	0.58	61	105	107
砲彈重.....kg	920	390	125	46	5.8	5.8	941	952	1060
藥裝重.....kg	338	123	46	19	1.9	2.1			
初-速...m/sec	940	840	890	940	840	940	655	854	900
出口功.....m/t.	41430	14030	5047	2072	234	261	20600	30500	34000
貫穿Krupp-鐵甲 (近出口處cm厚)	145	91	66	50	20	24	42 (於7.3km 距離)	59 (於7 km 距離)	—

關於近代，活動之防空砲，則於許多之輕快之小口徑自動機關外，舉以下之數值以示例：

機關一砲

口徑.....8.0Cm. 2.0Cm. 3.7Cm.
 管長.....50.口徑 70.口徑
 初速.....750m/sec. 850m/sec 850m/sec.
 射程.....15km. 5.km.
 高度.....9km, 3.5km,

彈重	.....8kg.	130g.
砲重	.....3.8t.	0.25t. 10t
發速	.....每分鐘25發	120發(藥膛更換) 1.0t.
行速	.....35km/每小時	
移速(由行至射地位)	.....4分鐘	
高限	.....—3°至+8°	
側射	.....360°	
平射可能性	.....7°	
十字砲架	.....4臂	
壽命	.....1500發	
反衝(可以變更)	.....57—110cm.	

於特別活動之2-cm機關砲，於射發地位重 218，於行動地位重 260kg.，其發熱之火身重 17kg.者可以於數秒鐘內更換，對於飛行者之活動範圍至 2500m.，於5 1/2秒之高升時間至 2000m.，2-cm. 之炸彈重 130 彈筒及藥裝重 300g. 之炸擊裝藥外，尚含有輝迷劑及炸發物，於不能達到飛機時使彈於空氣中自行炸發。

海上之作戰距離於今日為 20—18km.，此為最大之視線距離。射入時間不逾2分鐘，於是命中。1915年一月十四日北海Gutland (Dogger bank)之巡洋艦交戰始於20km.，而距離瞬即縮至 14km.，1916年五月三十一日之 Skagerrak 海戰於晴空之下第一次開火為 15km.，而主戰則在12km.之距離。此時兩方敵隊同時開火，在3點48分，而3點51分時英國旗艦已受第一個之命中彈，十分鐘後“Indefatigable”為兩敵彈所炸而沉，而4點26分英國戰鬥巡洋艦“Queen Mary”飛於空中。德國“Seydlitz”——為受傷最重者——受3次鉅重之命中，其中之一次為 38-cm. 砲所發者；一魚雷彈為一橫斷之魚雷所擊而失其效力。雖戰事未停尚有20個之重擊不斷而來，而洞穿之德艦仍鼓其餘勇以駛入港口。(此種堪以注意之情景可以由事實解釋之，蓋當時英國方面之重炸彈不用效力遠勝之裂性裝物而仍以黑藥“裝配”也。)

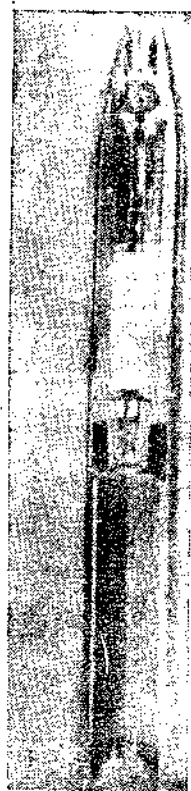
除一切現有之附件外，海戰中亦須有高效力之軍火以保證命中之可能性。故如1916年三月十八日之戰，對於“Queen Elizabeth”艦砲位之射擊命中可能性，只有0.5%，其距離為13—15km.，—38-cm.，砲所備者有100個之彈(每分2發，於50分鐘已告罄)，未有一次發生效力。

命中安全及砲彈之中傷可能性○

近世砲兵，機關兵及步兵砲火之效力，不但關係於砲之機械效能與彈之炸擊及貫穿力，亦且有賴於不稍遜之重要情形：究竟命中與否也○故如法國前線於1917年所報告謂德國彈須395個始能殺一法國人，須76個始能傷一法國人○對於堅固防禦物之情形亦未必較佳，而其工作固由精確而工程化之重砲兵任之也○全部73個之比國鐵甲塔，經德國7400大口徑砲彈所擊，而只有10個歸於沉寂；而欲使一孤獨之鐵甲塔失其戰鬥力，則德國方面須181個42-cm. 彈，每彈重900kg. 及181個30.5-cm. 彈，每彈重455kg. 共成122t. 或12輛滿載之火車○此非常之軍火消耗，如攻毀戰壕及其下之埋伏之連珠彈，對於鐵甲車及飛機之失效掃射，海戰之遠距離射擊，以及飛機上無數下落而虛擲之彈，其數量亦大可觀，故將來之戰爭如“燒夷”“烈性”“氣體”等等所費必更鉅○

據Rohne,近代砲之效力，較諸1870—71年於同一重量之下至少增15倍○而以軍火重量之比例言之，則效力亦不弱，重量減少而射程較遠，掩護亦較工巧○且1870年之戰陣上欲解除一人之武力須22彈，重約100kg. 始足畢事，而1915之Champagne戰事，法國人所發者不止1兆個之彈，而其所需者不及600kg.

軍火消耗○據英國之數字，自戰事發生至停戰，1914—1918年間所製造者有200兆之彈(Shells)及26430之砲(Guns)○機關槍之總產額為1/4兆○於攻破 Hindenbrg 陣線時，一日之間發943300彈，其重量為40000t.



- 高感覺之頭部碰炸引信
- 炸擊藥裝(三硝代甲苯)
- 自行暴發之燃燒劑(不命中時)
- 彈體(特種鋼)
- 輝迹劑
- 銅帶(導引)
- 銅壳
- 底部引信
- 推進劑
- 銅壳
- 燃帽

第十五圖 近代40mm飛機槍械輝迹彈瑞典(Bofors廠製)

漂粉精之由來及試驗

拒 險

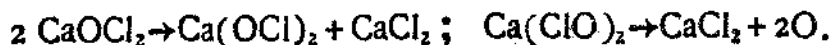
一般棉線棉布以及造紙工廠所用漂白劑，當年多用普通漂白粉，此殆盡人皆知，無待贅述。近數年來，始由德國，繼由日本，輸入一種漂白劑，名曰漂粉精，其價格雖較舊日漂白粉略昂，然其漂白效率，則倍之而有餘。在製造應用上統盤計算，當然經濟多多，並且方便多多。故一般工廠甚為樂用，而舊日之漂白粉殆已絕跡於市場，所謂漂粉精者，遂大發達，頗有一日千里之勢焉。近來常聞應用者與企業家，尤其是本院畢業同學，深感漂粉精之重要，議論頗多。惟一般化學書中尚乏此項記載，故論者往往多有誤會，而與事實相距甚遠。茲乃不揣謏陋，特將漂粉精之由來及試驗情形，擇要記述焉。

普通漂白粉係以氯氣直接通過消石灰製造而成者，其成分可以 CaOCl_2 式表之，其性質極為脆弱，遇水迅即分解，而成氯化鈣及次亞氯酸鈣，此時起發熱反應，其化學方程式為：



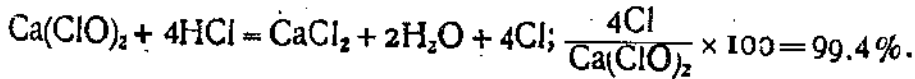
CaOCl_2 及遊離氯化鈣皆有潮解性，而在強烈吸水之際，又急劇發熱，所以不安定之漂白粉更易分解，而減少其有效氯氣(Available Chlorine)，即普通漂白粉中所含遊離水分及製造時由消石灰遊離之水分皆為 CaOCl_2 本體之分解劑，使氯化鈣遊離而出，最易由外界吸收濕氣。若祇除去漂白粉中之水分，而在貯藏及輸送期間，必由大氣中再行吸收濕氣，以促其分解。是故漂白粉中常含有氯化鈣，不論其為遊離狀態或化合狀態，皆有吸水之可能，即或將水分脫去，亦難得澈底之效果。倘若由普通之漂白粉將其水分及所謂分解促進劑之遊離狀態及化合狀態之氯化鈣盡行除去，則漂白粉之性質為之一變，如是，不但增加其強度及耐久性，並且便於輸送及存儲，誠為理想之妙品，此即漂粉精所以發軔之由來也。

漂白粉在實際應用之際，其漂白性完全由其水溶液中所含次亞氯酸鈣之養化作用，其化學變化為：



若能製成純粹之次亞氯酸鈣，則其有效氯氣之含有率，在理論上，可達99.4%按方程式

計算之，即為



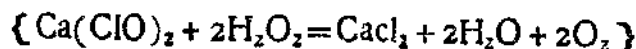
其安定度究竟若何，固然在未經高溫度耐久試驗時，勢難判明，然以此與普通漂白粉相較，其有效氯氣約為其二倍以上，並其特殊之臭氣亦極微弱，是在既述理論上，已可推斷，而安定度之增高亦不難判知矣。1907年以來，德國化學染料公司(Griesheim Electron Co.)早已研究創造，近年來始獲到多數之特許，其製品含有效氯氣80至90%，而其安全度遠勝於普通之漂白粉。日本松井鈴木兩氏亦早已研究試驗，先用石灰乳通過氯氣，使生 $2\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{Cl}_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2$ 之反應，然後利用次亞氯酸鈣與氯化鈣之兩種溶解度之差異，乃由上述生成溶液中使次亞氯酸鈣沉澱，而使氯化鈣含於水溶液中，經過濾別，脫水，及乾燥等工作，用以研究所謂高度漂白粉(High grade bleaching powder)之製造，此即中國所謂漂粉精者也。兩氏之研究項目為石灰乳之濃度與氯化之模樣，一定石灰乳濃度影響於氯氣吸收率之關係，上澄液中及沉澱物中其所分布有效氯氣之情形，以及沉澱物之處理乾燥等工作方法，均已詳細實驗，歷經不少之困難。茲將研究試驗上可作參考之要點，記述於後，聊供有志斯業者之採擇焉。

(甲) 漂粉精之分析法

由次亞氯酸鹽構成之漂白劑之分析法，在龍格著酸與鹼之書中(Lunge's Sulphuric Acid and Alkali, Vol. III. 590—602)有所記載。茲以其煩勞不便，乃用便法處理：試料倘為溷濁質，則秤量4至5g；若為透明液，則取5c.c.；若為固形物，則秤1至1.5g，以水混合充分研碎；無論何者皆須稀釋作成一定之容量，以供分析之使用。

(一)、有效氯氣之定量 試料以水稀釋，用N/10 亞砷酸鈉液施行滴定，藉碘鉀澱粉紙上之呈色反應，達到完了近點時，加入醋酸作成透明液，再滴下亞砷酸鈉液以至定量完結。

(二)、氯化物之定量 (a)原試料先以N/10亞砷酸鈉液還元，再加入N/10硝酸銀液用硝酸使成酸性，以N/10硫脲化銻作逆滴定。(b)用過氧化氫水分解次亞氯酸鹽，然後再用上(a)法亦可。今將兩法比較如下：



試料	N/10亞硝酸 (c.c.)	(a)		(b)	
		N/10硝酸銀 (c.c.)	N/10硫酸化鉍 (c.c.)	N/10硝酸銀 (c.c.)	N/10硫酸化鉍 (c.c.)
A	50.6	75.0	6.75	75.0	6.62
B	169.0	75.0	3.75	75.0	3.71
C	51.5	50.0	15.50	50.0	15.48

(三)、氯酸之氯之定量 由全氯量減去有效氯氣 $1/2$ 及氯化物之氯氣之和即得。全氯氣之定量可以(二)法及Scholtz法聯合行之，氯酸鹽在冷卻狀況以硝酸及亞硝酸處理之，則成氯氨酸，然後以(二)法測定之。此法操作簡便，反應時間十五分即足，且溶液中不及着色已可判明終點也。(附記：使用硫酸亞鐵，以行還元之時，溶液着色甚顯著，終點極不明瞭。)即以N/10亞砷酸鉍液或過氧化氫水分解次亞氯酸鹽，再以N/10之硝酸，使沉澱溶解，而加入10%亞硝酸鉍溶液10c.c.及比重1.2之硝酸10c.c.在溫室中保持10至20分鐘，以測定全體之氯量。

(四)、遊離石灰之定量 先用不含碳酸之過氧化氫水分解次亞氯酸鈣，至含過剩之過氧化氫為度，然後以不含碳酸之蒸餾水約稀釋到15c.c.，又加10%食鹽水共同煮沸，再以冰冷卻中用Phenolphthalien為指示藥，以N/10硝酸滴定之。

(五)、碳酸鈣之定量 同上溶液以Methyl Orange為指示藥測定之，然後由所要規定酸容積，減去(四)之所要規定酸容積即得。

(四)(五)之別法 先作空白試驗，對N/10亞砷酸鉍液之一定量加入氧化過剩量之不含碳酸之過氧化氫水，煮沸之後，以冰冷卻，用Phenolphthalien及Methyl Orange為指示藥，用規定酸液施行滴定，將亞砷酸鉍規定液對於Phenolphthalien及Methyl Orange之係數先行測出，然後加入N/10規定亞砷酸鉍，其量恰足以還元次亞氯酸鈣，以冰冷卻中，用Phenolphthalien為指示藥，以規定酸液滴定遊離之鹼質，再以Methyl orange為指示藥，而測定碳酸鹼類，於是用前記空白試驗之係數即可算出所要之結果。

(六)、不溶性不純物 此為氧化鋁，氧化鐵，硅酸，硫酸鈣等物質，可由原料中之含量換算之。

(七)、水分 前記諸成分之餘數即可表示水分。

(乙) 原料及氯化情形

原料不過消石灰與氯氣兩種，所用消石灰必須純潔，所含氧化鈣之量以90%左右者為佳，其中不純物，則為碳酸鈣，硅酸，氧化鐵，氯化鋁，氧化鎂，硫酸鈣及水分等，而硅酸，氯化鋁，氧化鐵，硫酸鈣等在氯化工作時，不受作用而皆為不溶性之不純物也。所用氯氣亦以純粹濃厚為是，若用液體氯氣，可達99%以上，極為便利。據日本松井鈴木二氏研究情形：(一)石灰乳之氯化工作在攝氏30—40度行之，氯氣吸收率對氫氧化鈣，在70%時，則容積增加，而有析出複鹽之模樣；更至80%時，則成絹樣光澤之糊狀物；至96%殆不見有效氯氣之分解，即在吸收氯氣之際，實有99%以上之有效氯氣吸收率，而氯酸鹽之生成則甚僅少。氯氣送入若越過飽和度，則立見發泡，溫度上昇，急劇分解，殘留少量之固形物，全體成淡紅色之液，呈酸性，終至次亞氯酸悉皆分解。(二)石灰乳濃其氫氧化鈣在35%以上時，粘稠度甚著，不便於攪拌及氯氣送入之操作，而在35%時，泥狀物中有效氯氣含有率已達24.60%。(三)石灰乳濃度氯氣吸收率增加之時，則上澄液含氯化鈣之量亦增，故促進次亞氯酸鈣之析出，即在石灰濃度未越過飽和程度之時，因氯氣吸收率之增加，則有效氯氣之分佈於沉澱物中者愈多；氫氧化鈣35%而氯氣吸收率90%之時，固形物中分配之有效氯氣已達82%，一般可觀操作上情形如何似以石灰乳濃度在32%，氯氣吸收率在85%至90%為宜。(四)沉澱物與上澄液分離後，充分壓榨，除去其液分，再以次亞氯酸鈣之飽和溶液濕透，再三壓榨除去含有氯化鈣之液分，以後之乾燥工作宜在減壓之下迅速行之。(五)實驗之製品中多含碳酸鈣，是因原料中所含碳酸鈣原來為固形物，乃直接移入製品，又因試驗少量之製品在富於碳酸之室內，且在濕潤狀態施行處理，故一部分製品吸收碳酸，乃為不可避免之事實，欲防此弊，須選含有少量碳酸鈣之消石灰作為原料，並且濕潤狀態之處理亦須十分迅速行之。(六)兩氏實驗所得者含有效氯氣64%，氯化鈣及氯酸鈣各1%左右。倘若石灰原料含碳酸鈣甚少，並在工作中能防止碳酸鈣之生成，且除水工作充分使其完全，相信可得80%有效氯氣之製品。

總之以上所述，頗足以表示研究上所必需之重要途徑，倘能詳細試驗，而得到精確之條件，適宜之原料，及經濟合理之處理方法，則漂粉精之實地製造不難成功也。

過去一年世界上幾種基本重化學工業之進展

雜 之

I. 氮氣工業

去歲世界氮氣產量，根據 British Sulfate of Ammonia Federation 之估計^(註1)，共一百七十八萬六千公噸。除 1929 年之二百一十一萬三千公噸及 1930 年之二百二十萬零三千公噸外，此為產量最多之年。以百分數計算，去歲之產量較前年約多百分之 6.5。銷量方面去歲共約一百八十六萬二千公噸，亦為 1930 年後之最高數。茲將近八年來世界氮氣之產銷量列表於下^(註1)。表內年度以七月一日起，六月三十日終。產銷單位為千公噸：——

	產 量							
	1926 - 1927	1927 - 1928	1928 - 1929	1929 - 1930	1930 - 1931	1931 - 1932	1932 - 1933	1933 - 1934
硫酸銨：								
副產.....	328	368	376	425	360	302	258	306
綜合.....	<u>300</u>	<u>367</u>	<u>485</u>	<u>442</u>	<u>349</u>	<u>522</u>	<u>560</u>	<u>540</u>
	628	735	861	867	709	824	818	846
氮石灰.....	180	198	192	264	201	134	168	192
挪威硝.....	81	105	136	131	110	79	118	106
不屬於上列之								
各種氮化合物：								
綜合.....	183	242	383	427	393	348	462	512
副產.....	50	54	51	51	31	30	39	45
智利硝.....	<u>200</u>	<u>390</u>	<u>490</u>	<u>464</u>	<u>250</u>	<u>170</u>	<u>71</u>	<u>85</u>
總產量.....	1,322	1,724	2,113	2,204	1,694	1,585	1,676	1,786
增減.....	- 0.8%	+ 30.4%	+ 22.6%	+ 4.3%	- 23.1%	- 6.5%	+ 5.8%	+ 6.5%

銷 量

	1926 - 1927	1927 - 1928	1928 - 1929	1929 - 1930	1930 - 1931	1931 - 1932	1932 - 1933	1933 - 1934
綜合氮及 副產氮	1,091	1,249	1,453	1,587	1,377	1,417	1,620	1,701
智利硝	275	393	419	364	244	138	127	161
總銷量	1,366	1,642	1,872	1,951	1,621	1,555	1,747	1,862
增減	+8.6%	+20.2%	+14.0%	+4.2%	-16.9%	-4.1%	+12.3%	+6.6%
肥料用氮	1,190	1,460	1,670	1,750	1,455	1,412	1,586	1,663
增減	+6.5%	+22.7%	+14.4%	+4.8%	-16.9%	-3.0%	+12.3%	+4.8%

由上表可知(1)去歲產量及銷量，皆為1930年後之最高峯；(2)數年來因智利硝存儲甚多，故前昨兩年，銷量之總數，均高於產量之總數；(3)綜合氮之產量，打破已往之記錄。但按百分率言，約當各種氮產總量之百分之五十九，反較前年低百分之二。其原因：(一)世界不景氣狀況漸退，鋼鐵工業抬頭，焦炭產量增加，故副產氮量亦加多；(二)智利因存貨過多，去歲在歐美市場大量傾銷。是故綜合氮之產量雖有增加，而百分數則稍有縮減。

我國去歲(民國二十三年)硫酸銨進口^(註2)四十九萬九千四百八十四公擔，約為前歲進口百分之五十，較民國二十一年約減少百分之五十五。按價值言，去年進口之量，值三百一十四萬八千一百七十金單位，前年值六百九十二萬一千九百八十三金單位，約減百分之五十二，較之民國二十一年約減百分之六十四。據海關中外貿易統計年刊編者之意見^(註3)，硫酸銨進口萎縮之原因有四：(1)中國農村經濟頹於破產，(2)去年全國大部亢旱為災；(3)粵，蘇，浙三省，限制進口，(4)閩省秩序紊亂，民不聊生。有此四因，化學產品之進口類皆減少，而以硫酸銨為最甚。

智利硝近數年來，因受綜合氮之排擠，最近智利硝商，有在美國東南部各州各學校內懸賞徵文之舉。其徵文題目，為“天然肥料所含稀少元素對於農作物產量之影響”^(註9)。據云每百磅之智利硝，約含四磅之稀少元素。此稀少之元素，可使農作物之產量增加云云。稀少元素能否使農作物產量增加，是一事實問題，姑不具論。即令果能增加生產，則人造肥料，又向不能將此稀少之元素，用人工加入耶？不特此也，天然之鉀鹽，磷

酸鹽及摻料 (filler) 又何不能將此種元素，帶入土壤耶？智利硝商之宣傳，對於其工業之前途，恐無甚裨益耳。

我國永利化學工業公司，在江蘇卸甲甸籌設之硫酸銨廠，現尚在建築中。聞正式出貨約在民國二十六年春間。上海天原電化廠及天廚味精廠，本年集資一百萬元，於滬西陳家渡設天利氮氣廠^(註4)，用綜合法製氮，用 Ostwald 法製硝酸，以及銨鹽類及硝酸鹽類。已正式開工。

技術方面，過去一年綜合氮工業，關於器械及方法，有數種之專利^(註5)。焦爐氣收集方面亦有專利^(註6)。氧化氮方面，有 Handforth 及 Tilley 二氏之論文^(註7)。二氏試用鉑與他種貴金屬所製之合金作觸網，以使氮氧化，結果百分之五至一十之銻 (rhodium) 鉑合金，在同情形下，不但轉化效率較純鉑網及其他鉑合金為大，而觸煤之損失，在同轉化率及同體速 (space velocity) 之下，約較純鉑少四倍。

自“重氫” (deuterium) 發見後，“重氫”對於氮化工業及綜合氮工業之影響，成一有興味之重要問題。Taylor^(註8)氏曾證明“重氫” (D_2) 與普通氫 (H_2) 對於乙烯及一氧化碳氮化之速度，無顯着之差別。彼并證明，製綜合氮時之需要高溫，不在氫而在氮。

II. 硫及硫酸

去歲世界硫之產量，估計約為二百萬零三千長噸^(註10)，美國產者，約居百分之七十，此外為義大利，日本，西班牙，智利，爪哇，葡萄牙各處。挪威及德國仍用副產物法製硫。

去歲全世界黃鐵礦之產量，^(註10)仍在一百萬噸左右。

我國去歲進口硫磺五萬五千八百九十七公擔^(註2)，打破已往進口之紀錄，躍居化學品進口之第七位* (以重量言，石油產品不計)。近聞財政部河南煉硝廠，有用河南博愛新安之硫鐵礦，大規模煉硫之議。按博愛新安硫鐵礦之儲量，為三百萬噸^(註11)，平

* 民國二十三年進口最多之化學產品，以重量計算 (單位公擔，石油產品不計)，前十種如下：—(1) 硫酸 499,484; (2) 純鹼 293,262; (3) 燒鹼 193,899; (4) 硫化元 84,215; (5) 人造鹼 75,037; (6) 硫化鉑 61,029; (7) 硫磺 55,897; (8) 樟皮 49,672; (9) 電石 42,561; (10) 洋鹼 39,202。

均含硫成分約百分之三十二。果能實行，則國內所需，不難自給也。

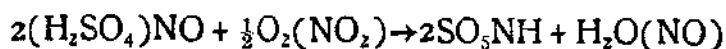
美國去歲約產五十度硫酸五百六十六萬短噸，較之1933年約增百分之十。用途方面，仍是肥料居第一，石油精製居第二。然硫酸用於石油，去歲較前歲更減少四十餘萬噸，益可證明抗震 (anti-knocking) 汽油需用之普遍。而硫酸之用於精製石油者之減少也。

我國去年硫酸產量與前年無甚差異^(註12)。

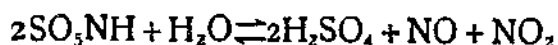
技術方面：(1) Ernst Berl 之壓力法^(註13)。與(2) Samarski 及 Ziberlich 之一塔法製硫酸^(註14)。Berl 氏曾隨 Lunge 氏多年，近走美國，任 Carnegie 工學院研究教授。為當代硫酸工業界之權威。據其意見^(註13)，鉛室法之合成硫酸，nitrosyl sulfuric acid (SO_5NH) 與 violet acid, $\text{H}_2\text{SO}_4\text{NO}$ 實為全法之樞紐。壓力加大，則 violet acid 由 NO 與 H_2SO_4 之生成多：

$\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 + \text{NO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4\text{NO}$ 。已生成之 violet acid，因壓力之加大，亦可照

$(\text{H}_2\text{SO}_4)\text{NO} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$ 作用而減少。此物在大壓力下，生成既多，而又不易分解，則與氧化合而生之 nitrosyl sulfuric acid 亦必加多：



如此則 nitrosyl sulfuric acid 水解所生成之硫酸亦必加多：



據 Berl 氏之實驗，每立方公尺之體積，在十三大氣壓下，可得六十度酸三又八公噸。較之平常鉛室，等體積及一氣壓下，約增三百餘倍。倘壓力增高至五十大氣壓，其硫酸之生成量，可增至五千倍。吾人皆知鉛室法中缺點之一，即設廠面積之大與用鉛之多，倘此法能在工業上成功，則與三年來居優勢之接觸法，可以抗衡矣。不過此法在工業上能否成功，須視其合成時所發生之熱，如何能使消失。如每日每立方公尺生十噸之硫酸，即有五百萬大卡 (Calorie) 之熱發生。試思此五百萬大卡之熱於二十四小時，在一立方公尺之體積內使之消失，誠一難決之問題也。

用一塔代多數鉛室以製硫酸，不始於 Samarski 及 Ziberlich。不過已往用者^(註15)，不如 Samarski 者之簡單。每單位體積之產量，亦不如 Samarski 者之多。Samarski 等理論上之根據^(註14)，為：平常鉛室內，氯化氮之供給不足，故二氧化硫被氧化極緩。氯化氮供給既不足，則二氧化硫被氧化後，所生之 NO 再行氯化時，所需時間亦甚長。

○故增加氧化氮量至二氧化硫所需十倍之多，並用一三級塔代替 Glover 塔，鉛室，及 Gay-Lussac 塔。塔之下級司生成，中級司氧化，上級司收復。如此除必須之唧筒及各零件外，則一硫酸廠不過一燃爐與一塔而已。然此法之難題，亦與 Ernst Berl 之壓力法相同，單位體積內生酸既多，生熱亦多，如何使生成之熱逸去，實工業上成功之一阻礙也。

此外為自洗銅版廢液 (pickling liquor) 及自製鈦 (titanium) 顏料所生廢液^(註16)，內製取硫酸在工業上之成功。洗銅版及製鈦顏料所生廢液為硫酸鐵，先將廢液蒸發，然後在還原氣內加熱，則二氧化硫發生。所生成之氧化鐵，可用以中和廢液。所生成之二氧化硫，可直接用於接觸法。美國去歲已有兩廠設立。

III 純鹼工業

美國去歲約產純鹼共二百三十九萬短噸^(註17)。其產後又為本廠自用以製燒鹼者約五十萬短噸。銷量約為一百六十九萬六千短噸。銷量方面仍是玻璃居第一，肥皂居第二，去污粉與變性鹼居第三。我國永利公司日產純鹼一百一十餘噸。純鹼去歲進口為二十九萬三千六百二十六公擔。較前年約增加五萬五千餘公擔。近聞河北漢沽渤海化學工業公司，正在建廠，用蘇爾維法製鹼。計劃產量為每日十五公噸。(工業學院學報第一冊第二百零三面第十一行第五字及同面第十二行第一字“產”均應改作“銷”附此聲明。)

IV 燒鹼工業

美國去歲約產燒鹼七十三萬五千短噸^(註18)。與產量最高之 1929 年相較，只差百分之三又五。此產量中化學法約佔百分之六十，電解法佔百分之四十。下表為歷年美國燒鹼之出產量。(單位短噸)

年別	化學法	%	電解法	%	總量
1921	163,044	68	75,547	32	238,591
1923	314,195	72	122,424	28	436,619
1925	355,783	72	141,478	28	497,261

1927	387,235	67	186,182	33	573,417
1929	524,985	69	236,807	31	761,792
1931	455,832	69	203,057	31	658,887
1933	439,393	64	247,620	36	686,983
1934 (估計)	438,000	60	297,000	40	735,000

由上表可知化學法製燒鹼，兩年來稍見萎縮。銷路方面人造絲仍居第一，約佔百分之二十一又三；藥用居第二，約佔百分之十六又六；肥皂居第三，約佔百分之十四又一；石油精製居第四，約佔百分之十二又二。

下列三種工業，將予燒鹼業一不利之打擊：——

(一) 精製石油——精製石油，用燒鹼減少，本學報第一冊內已言之矣。年來精製石油及潤油，多改用溶劑法^(註18,19,20)。蓋近年汽車飛機之高速引擎，需要抗震性 (anti-knocking) 強之汽油，酸鹼精製之油，不能忍受也。潤油精製不用酸鹼，可得“Conradson 試驗”低，“黏度指數”高，及因氧化生成泥狀物減少之結果。故燒鹼之用於石油業，將益形萎縮也。

(二) 人造絲工業——人造絲工業在最近數年，雖居用燒鹼之首位，然前途之趨向，或將人造絲廢液中之燒鹼，用滲透法收復^(註21)。或將廢液售與肥皂商或舊橡皮商。Viscose 法製人造絲，一半之鹼變為鹼化纖維。另一半之鹼，則全行廢棄。用滲透法，將廢液內之氫氧化鈉與膠體之 hemi-cellulose 分開，目下義，日，美等國之人造絲廠，已有用者。據云收復效能可達百分之九十。收復之液甚純，可直接再與新強鹼液混合，用於浸槽內。

(三) 肥皂工業——肥皂工業用鹼，向居重要位置。不久之將來，或有一種與肥皂化學性質完全不同之新“洗淨劑” (detergent)^(註22) 出而問世。此新洗淨劑，多為鈉之開鏈磺酸 (sulfonic Acids) 鹽，或醇類之硫酸鈉鹽。其性質易溶於水，易與水生類似皂泡之泡 (suds)。其泡雖無真皂泡之滑潤，但極易使塵垢等物乳化 (emulsify)。雖與硬水亦不生鈣鎂鹽類之沉澱。用於洗濯不能抗鹼性之物——如天然絲毛等——最為適宜。此類“假皂”如能達到商業上之成功，則真皂將受其影響不小也。

附 註

- (註 1) Chem. & Met. Eng. 42, 54 (1935)
- (註 2) 海關中外貿易統計年刊，民國二十三年份，第二卷 (1935)
- (註 3) 海關中外貿易統計年刊，民國二十三年份，第一卷，第100面 (1935)
- (註 4) 大公報，民國二十四年五月九日 (1935)
- (註 5) U. S. Pats. 1,952,021 (Mar. 20, 1934); 1,957,849 (May 8 1934);
1,968,876 (Aug. 7, 1934); 1,972,937 (Sept. 11, 1934)
- (註 6) U. S. Pat. 1,973,892 (Sept. 18, 1934)
- (註 7) Ind. Eng. Chem. 26, 1287 (1934)
- (註 8) J. Franklin Inst., 218, 1 (1934)
- (註 9) Ind. Eng. Chem. 27, 982 (1935)
- (註 10) Chem. & Met. Eng. 42, 45 (1935)
- (註 11) 工業中心 2, 157 (1933)
- (註 12) 工業學院學報第一冊第201面 (1934)
- (註 13) Chem. & Met. Eng. 41, 571 (1934)
- (註 14) Chem. & Met. Eng. 41, 642 (1934)
- (註 15) U. S. Pat. 1,513,903 (1924)
- (註 16) Chem. & Met. Eng. 42, 139 (1935)
- (註 17) Chem. & Met. Eng. 42, 42 (1935)
- (註 18) Chem. & Met. Eng. 42, 82 (1935)
- (註 19) Chem. & Met. Eng. 42, 243 (1935)
- (註 20) Chem. & Met. Eng. 42, 246 (1935)
- (註 21) Chem. & Met. Eng. 42, 482 (1935)
- (註 22) Ind. Eng. Chem. 27, 756 (1935)

天津市鴿子糞成分之探討

路 秀 三

本院製革廠所出之鞋面皮，常患硬則易折，柔則空而鬆之病。年來經製革廠同人多方設法以矯正之，期於達到質柔面滑，充實(Firm)之境。余個人意見以為在Bating之手續上，特別注意，或可矯正之。當即會同廠內同仁栗星軒丁仰義二先生，商議改變Bating之方法。本廠向用德孚洋行之Oropon作Bating劑，經平日試驗及分析之結果，認為不十分滿意。遂擬仍改用舊日之鴿子糞方法，以希望能得相當之改善。在改用鴿子糞之先，第一部先分析其內容，檢查其Bating Power之大小，然後方可正式改用。惟此次作時倉促，只作了分析工作，關於鴿糞實際Bating Power之大小，尤待將來也。現已在本院製革廠旁專做一發酵室，以作鴿子糞發酵之用，至於用鴿子糞是否能達到理想之條件，此時尚不敢預定，須俟成品製出，方敢斷言也。茲將分析結果列下：——

一 來源

天津市附近養鴿者甚多，故購買尚易，大約每百斤值洋三元上下。惟賣戶多故意摻入草根或土石等物，以求厚利，是以鴿糞之色澤多不一致，此次分析之糞，色暗黑而雜有草棍，據云此尤係上等貨也。

二 水分

購來之鴿糞，均為晒乾者，其包含水分情形，大致不相上下。茲取 5grs. 之乾糞，置熱箱中，在 102°C 熱至重量不變時為止，其結果為包含8.848%水分。

三 不溶解質 (Insoluble, matter)

使用Bating劑時，須先用溫水溶解之，利用其澄清之溶液，以作脫灰及溶解皮中膠質(Cementing materials)之用，是以在理論上，可溶解質愈多者，其Bating效力愈大。換言之，不溶解質愈多者，其效力愈小。不過天津市場所售鴿糞之成分，極不一致，其優劣情形，不能以此而定。此種手續，只不過得一不溶解質與溶解質之比例數而已。其法係根據J. A. Wilson所著“The analysis of leather materials”之分析法。用一克 (gr.) 之

鴿糞溶於200c.c.熱水中，然後再用 Gooch Crucible 濾過之，再將此種不溶解質置於熱箱，在102°C時熱至重量不變為止。其結果為不溶解質佔71.68%。

按理論鴿糞包含之可溶解質應為 $(100 - 71.68 - 8.848) = 19.472\%$ 。現為證實此數起見，將上述之濾液，稀薄之成500 c.c.，取出100 c.c.在102°C熱箱內蒸乾之。其實際重量為每百c.c.含固體 0.039 gr.，故可溶解質佔百分之十九又五。與理論算出者，相差極微。

四 灰之含量

鴿糞內之礦質成分，雖無關重要，但亦可知其中有機物與無機物之關係。曾將一克 (gr.) 之鴿糞置於坩鍋中燒之，俟所有有機物燒完後其重量不變時為止，計無機灰質佔百分之三十一又八六(31.86%)

五 酵素活動力 (Enzyme activity)

鴿糞在發酵時，有很多微生物繁殖，但其在Bating時之作用，仍以酵素為主。故鴿糞Bating Power之大小，端視其中酵素活動力之大小為斷也。定酵素活動力之法，有數法，今根據J. A. Wilson之意見，採用 Fuld-Gross 兩氏的方法。此法係利用不同量之酵素，置於同量之酪素(Casein)鹼性溶液中，置於保溫箱(incubator)內，在40°C熱一小時。然後加冰醋酸於消化後之酪素溶液中，如酪素無變化，必仍出沉澱；如有變化，必無沉澱，因酪素化為簡單之 Amino-acids 故也。以沉澱之有無及多少，可斷定其 Bating Power之大小，並可假定一單位，以比較各種脫灰柔皮劑(Bating Materials)之效力。此次試驗鴿糞時，同時作一 Oropon 試驗，以作比較。其不同者，即鴿糞經四日之發酵，Oropon未經發酵作用。其手續如下：——

a. 酪素溶液 0.2gr.之酪素，用 3c.c.之 $\frac{N}{10}$ NaOH熱液溶解之，然後加水使成100 c.c.，然後取潔淨之玻璃管十四枝，每管中傾入5c.c.之酪素溶液。以七枝作鴿糞試驗，以七枝作oroapon試驗。

b. 鴿糞及Oropon溶液均係用2 gr.溶於200c.c.水中。將玻璃管記為第一第二…等符號，第一管內只傾入5c.c.水，使成10c.c.不加任何藥劑。以次則傾入.5, 1, 2, 3, 4, 5cc. 之鴿糞液，並以次加水都使之成10 c.c.，Oropon液亦如之。經在保溫箱熱一小時後，用醋酸

試驗之。其盛鴿糞之玻璃管，自第五管起均不生沉澱，但在 Oropon 管內則均呈混狀。按 Fuld-Gross 的計算法

$$\text{酵素活動單位(Activity Unit)} = \frac{\text{酪素之重量}}{\text{酵素之重量}} = \frac{5 \times 2\text{mg}}{3 \times 10\text{mg}} = \frac{10}{30} = .333$$

由此試驗可知鴿糞之效能，與 Oropon 相較，相差甚距，即三斤鴿糞所能作之工，而五斤 Oropon 尤不能作之，可知鴿糞之“Bating Power”較 Oropon 為大也明矣。

六，酸性度(P.H. Value)

根據 Wilson 的方法，取 2 grs. 的鴿糞，溶於 200 c.c.s. 的水中，使在 82°F. 的溫度發酵四日，然後將其濾過之液體，用 B.D.H. (British Drug House) 的通用指示藥，及其微細管比色法定其 P.H. Value.，據所定之結果為 P.H. 6.8.

七 氮之成分

按氮成分之估計，在昔時曾很重要，現因可以直接測定酵素之活動力，故氮成分之測定，似無甚大關係。為明了透澈起見，亦作一試驗，即用平常用之 Kjeldahl 氏法，其結果為 2.14% N，若按皮質之平均氮成分算之鴿糞中含之蛋白質應為 $2.14 \times 5.62 = 12.02\%$

八 結論

由於上列結果，可斷定鴿糞之 Bating Power 確較市上賣之 Oropon 為大，但其缺點即為來源不同，成分仍不一致，在管理上尙成問題。至於用鴿糞法脫灰之皮，究竟能否免去革品鬆而不紮之弊，目下尙不敢定；俟將來有出品後，再為奉告。

註9. “Bating” 這個名詞尙無適當中文，故權以英文原名書之

蒸汽機用之新式氣週及其效率計算法

宣 遠 繪

I 緣 起

溯自近代內燃機及水力機突飛猛進以來，水蒸汽機似有行將落伍之勢；但事實指示吾人則相反。此固由于他種原動機械尚多缺點，亦以近十數年來多數科學家之努力對於水蒸汽機之汽週效率加特殊之改進有以致之。例如高壓汽輪之汽未待其伸張至最低汽壓時，即於一處或數處令其自汽輪內流出。再入蒸汽重溫器，增高其溫度。然後將此重溫之蒸汽放入汽輪令其繼續工作。如是則其汽週效率較諸尋常 Rankine 汽週效率增加。又如利用汽輪之低壓蒸汽溫汽鍋水，俾鍋水少費燃料即可蒸發。若用是法，則其效率較前二者尤高。又如利用兩種特性不同之汽體如水銀及水蒸汽於一動力廠中，令水銀任高壓部份之工作，而用水銀廢熱燒水出水蒸汽；再用水蒸汽於汽機或汽輪中，又可得一部份工作。據專家云，此種動力廠效率較諸任何前有之蒸汽週效率為高。凡此種種均已早散見於各國之專門雜誌中；但較有系統之解說，即在外國專門熱機書籍中，尚屬鮮見。至於在吾國學術界，更無論已。茲因此種新學說在世界新式原動廠學中已佔有重要地位，且為注意發展動力廠者之普通常識，故不憚辭費，詳述如下，聊盡介紹之責而已。

II. 新式汽週之種類

新式汽週約可分為四大種。(一)重溫汽週，英名為 Reheating cycle, (二)重生汽週，英名為 Regenerative cycle, (三)重溫重生聯合汽週，英名為 Reheating-Regenerative cycle, (四)複式汽週，英名為 Binary cycle。又為討論簡單起見，Rankine cycle 可稱為舊式汽週。

III. 重溫汽週

A. 設備說明：

重溫汽週之各部可於圖一見之。參閱圖一，“a”為蒸汽將離汽鍋時之情形 (state)。

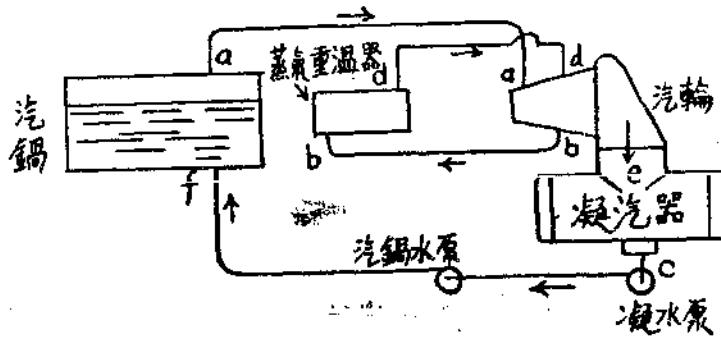


圖 一

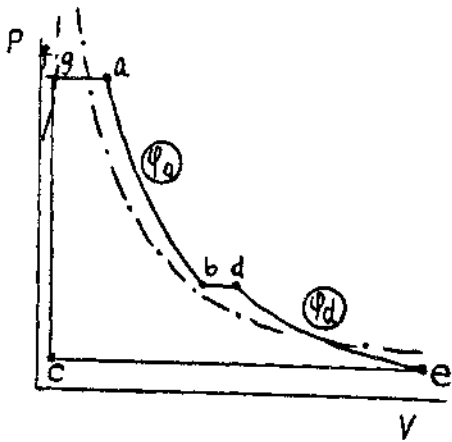


圖 二

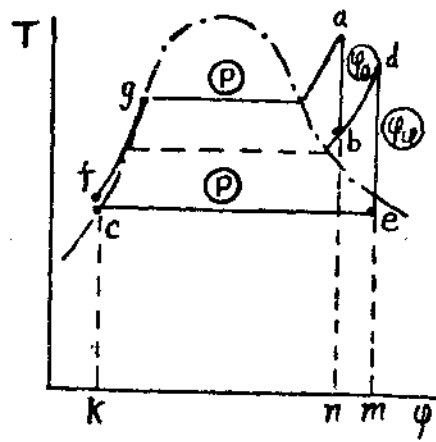


圖 三

假定傳汽管無阻力，則“a”亦可代表蒸汽將入汽輪時之情形。“b”代表蒸氣出汽輪及將入蒸汽重溫器時之情形。“d”代表蒸氣離重溫器及再入汽輪時之情形。“e”代表廢汽入凝汽器時之情形。“c”代表凝水之情形。“f”代表凝水將進汽鍋時之情形。

B. 重溫汽週之種類：

重溫汽週之種類可分為四：(一)無重溫損失之理想的重溫蒸汽週(Ideal reheating vapor cycle involving no reheating losses), (二)無重溫損失之理想的重溫汽機週(Ideal reheating engine cycle involving no reheating losses), (三)有重溫損失之理想的重溫汽機週 (Ideal reheating engine cycle involving reheating losses), (四)實際重溫汽機週(Actual reheating engine cycle)。

C. 蒸汽週與汽機週之別：

在高壓蒸汽未普遍通用時期，蒸汽週與汽機週往往為工程界混為一談，未加區別。及至近世高壓蒸汽在歐美各國盛行後，謹慎之工程家始注意二者之別；蓋其效率於用高

壓蒸汽及複雜汽週時確有區別也。所謂高壓蒸汽即壓力超過每英方寸四百鎊之蒸汽也。蒸汽週又名蒸汽之全週，包括全動力廠各部之分析。但若僅論蒸汽動力機之局部分析，則汽週名為汽機週。

D. 無重溫損失之理想的重溫蒸汽週：

(一) 定義：無重溫損失之理想的重溫蒸汽週為一種蒸汽週，其中蒸汽經過全動力廠之各部不受任何損失，如傳熱，漏汽，阻力及阻壓等損失，且於汽輪一部份 Isentropic 伸張以後，即流入蒸汽重溫器，此被重溫之蒸汽再於汽輪其餘部份伸張。圖二為此種蒸汽週之壓力及體積關係圖。圖三為其溫度及 Entropy 關係圖。圖中所註之字母悉與圖一所註者相同。參閱圖二及圖三，此蒸汽週之過程可略述於下：

蒸汽在“a”情形時離汽鍋而入汽輪。“ab”代表蒸汽在汽輪一部份之 Isentropic 伸張。“bd”代表蒸汽之重溫。“de”代表蒸汽在汽輪內之二次 Isentropic 伸張。“ec”代表蒸汽之冷凝。“cf”代表水泵之工作。“fga”代表汽鍋中之定壓蒸發。

(二) 淨工作：每鎊蒸汽之淨工作，等於蒸汽機之工作與蒸汽週所需之水泵工作之差。是以每鎊蒸汽之淨工作，如以 B.T.U. 為單位，可用下列公式計算之：

$$\begin{aligned} \text{Net Wk(Reh. vap.)} &= (h_a - h_b) + (h_d - h_e) - F \dots\dots\dots (1) \\ &= \text{面積 } abdecfga \text{ (見圖二)} \end{aligned}$$

公式(1)中之“h”係代表某一情形之熱容(Heat Content)。“F”代表水泵之工作，其公式為

$$F = A (P_f - P_c) \bar{V}_c \dots\dots\dots (2)$$

公式(2)中之“A”等於 $\frac{1}{778}$ ； P_f 及 P_c 代表“f”及“C”情形之壓力，其單位為每英方尺鎊數；“ \bar{V}_c ”為“C”情形每鎊水之體積，其單位為立方尺。

(三) 熱供：總熱供為汽鍋與蒸汽重溫器兩項所供給之熱量。其公式如下：

$$\begin{aligned} Q_i &= (h_a - h_f) + (h_d - h_b) = (h_a - h_e) + (h_d - h_b) - F \dots\dots\dots (3) \\ &= \text{面積 } fgabdemk \text{ (見圖三)} \end{aligned}$$

公式(3)內之“ Q_i ”代表每鎊蒸汽之總熱供，其單位為 B.T.U.。其餘字母之意義與公式(1)同。

(四) 效率：效率為淨工作與總熱供之比。故效率之公式如下：

$$e_i = \frac{\text{淨工作}}{\text{總熱供}} = \frac{(h_a - h_b) + (h_d - h_e) - F}{(h_a - h_c) + (h_d - h_b) - F} \dots\dots\dots (4)$$

(五) 討論：上列公式(1)(2)(3)(4)係用以計算全動力廠各種損失之總量。普通方法即將實際之蒸汽週效率與此理想蒸汽週效率比較。此比例數與一之差即代表損失之程度。

E. 無重溫損失之理想的重溫汽機週：

(一) 定義：此種理想重溫汽機週，與無重溫損失之理想的重溫蒸汽週之異點，與普通汽機週與蒸汽週之別同。此點已於C節說明。茲再申論之。圖四即代表此種汽機週

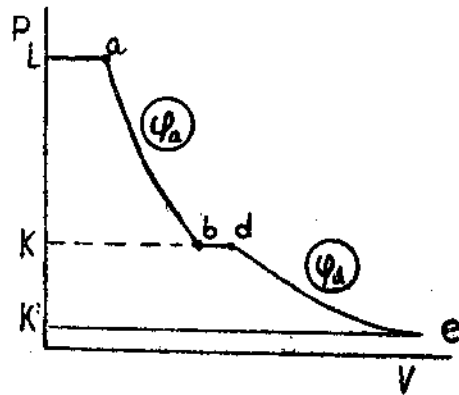


圖 四

之壓力與體積關係圖。“ab”代表第一次 Isentropic 伸張，“bd”代表重溫，“de”代表第二次 Isentropic 伸張，“ek”代表汽機廢汽之驅出。

(二) 工作：此汽機週之工作等於兩次工作之和，第一次之工作可用圖四中之 abkl 面積代表之，第二次工作可用 dek'k 面積代表之。又此兩次工作等於兩次之 Isentropic 熱容降。故總工作可用下列公式計算之：

$$W_k(\text{reh. eng.}) = (h_a - h_b) + (h_d - h_e) \dots\dots\dots (5)$$

= 面積 abdek'l (見圖四)

公式(5)中之“Wk”係代表每鎊蒸汽之工作，其單位為 B.T.U.。其他字母之意義與前同。

(三) 熱供：熱供之公式如下：

$$Q_i = (h_a - h_c) + (h_d - h_b) \dots\dots\dots (6)$$

(四) 效率：效率之公式如下：

$$C_i(\text{reh. eng.}) = \frac{Wk.}{Q_1} = \frac{(h_a - h_b) + (h_d - h_e)}{(h_a - h_c) + (h_d - h_b)} \dots\dots\dots (7)$$

(五) 討論：上列(5)(6)(7)三公式，係比較實際重溫蒸汽機週之標準。經比較後即可知全汽機及重溫器之共同損失之程度。

F. 有重溫損失之理想的重溫汽機週：

(一) 定義：有重溫損失之理想的重溫汽機週為適合下列條件之汽機週：

- (a) 其阻壓(Throttle Pressure)與溫度皆與實際汽機之阻壓與溫度等。
- (b) 其蒸氣離動力機而入重溫器之氣壓與實際汽機之氣壓同，但其 Entropy 則與阻壓時之 Entropy 相等。
- (c) 其蒸氣離重溫器而重入動力機時之氣壓與溫度均與實際汽機之氣壓與溫度等。
- (d) 其廢汽氣壓與實際汽機之廢汽氣壓等。

(二) 熱供：有上列之條件，即可利用壓力與體積或溫度與 Entropy 之關係圖指示蒸氣於經過此理想的汽機在各處之情形。圖五即此理想的汽機之壓力與體積之關係圖。圖六即其溫度與 Entropy 之關係圖。兩圖中字母之意義相同。ab 係代表第一次 Isentropic

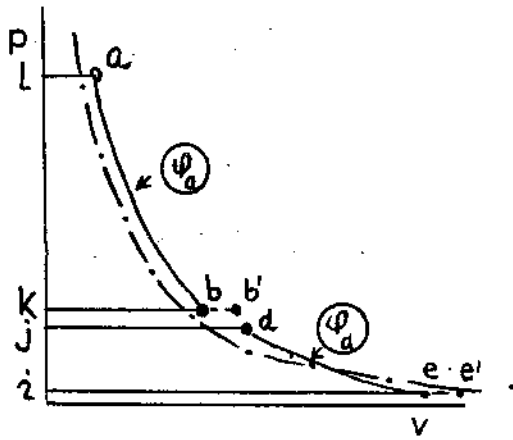


圖 五

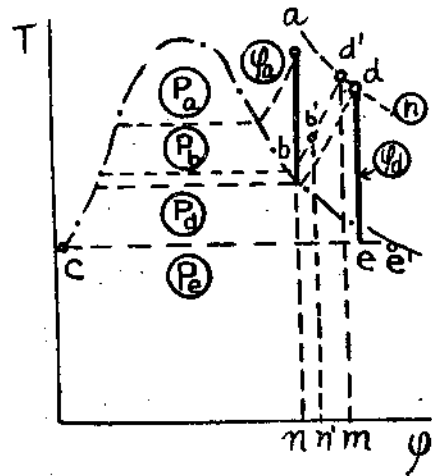


圖 六

伸張，即重溫前之一部份膨脹。de 為重溫後之伸張。c 代表廢汽壓力下之飽和液體 (Saturate dLiquid)。其熱容 h_c 須自汽機所受之 h_a 熱容內減去以求汽機所用之淨熱量。重溫器既已被假定為有損失，則重溫器內之過程不得於 P-V 或 T- ϕ 圖上用連貫之線代表之。是以在 b 與 d 之間，兩圖皆有斷象。但若假定 d 與 d' 在同一等熱容 (Constant heat content) 線上，而 d' 與 b 又在同一等壓 (Isobaric) 線上，則面積 bd'mn 可以代表蒸氣在此理想的

重溫器內所受之淨熱量。但 $h_d = h_d'$ ，故 $(h_d - h_b)$ 即可代表此熱量。由是可知全汽機所受之總熱量，為汽鍋與水泵所供給者與重溫器所供給者之和。其公式可用下列字母代表之：

$$Q_i = (h_a - h_c) + (h_d - h_b) = \text{每磅蒸汽所受之總熱量 B.T.U.} \dots\dots\dots (8)$$

(三) 工作：參閱圖五， $abkl$ 及 $deij$ 可以代表兩次伸張時之工作。故每磅蒸汽之工作可用下列公式代表之：

$$W_{ki}(\text{reh. eng.}) = (h_a - h_b) + (h_d - h_e) \dots\dots\dots (9)$$

(四) 效率：此種理想的蒸汽機週之效率可用下列公式代表之：

$$e_i(\text{reh. eng.}) = \frac{W_{ki}}{Q_i} = \frac{(h_a - h_b) + (h_d - h_e)}{(h_a - h_c) + (h_d - h_b)} \dots\dots\dots (10a)$$

但有時為便利起見，效率可用理想汽率 (Ideal steam rate) 求得之。其公式如下：

$$e_i(\text{reh. eng.}) = \frac{2545}{W_i(h_a - h_c + h_d - h_b)} \dots\dots\dots (10b)$$

或

$$e_i(\text{reh. eng.}) = \frac{3413}{W_{ik}(h_a - h_c + h_d - h_b)} \dots\dots\dots (10c)$$

公式 (10b) 中之 W_i 代表每馬力小時 (horse power hour) 所需之蒸汽磅數。又公式 (10c) 中之 W_{ik} 係代表每基羅瓦特小時 (Kilowatt hour) 所需之蒸汽磅數。

(五) 理想汽率：理想汽率之公式如下：

$$W_i(\text{reh. eng.}) = \frac{2545}{(h_a - h_b) + (h_d - h_e)} \dots\dots\dots (11a)$$

或

$$W_{ik}(\text{reh. eng.}) = \frac{3413}{(h_a - h_b) + (h_d - h_e)} \dots\dots\dots (11b)$$

(六) 討論：此種理想汽機週較諸無重溫損失之理想汽機週較為實用，蓋製造汽輪之廠家往往不供給重溫器及其所需之管也。故試驗大型重溫汽輪 (reheating turbine) 時，專家多介紹此種汽機週。但此點尚未經任何國家或國際工程學會用明文規定耳。

G. 實際重溫汽機週：

(一) 定義：實際重溫汽機週即在實際情形下所有之汽機週。

(二) 熱供：參閱圖五及圖六， b' 係代表蒸汽將入重溫器時之實際情形。在圖中

$hb' > hb$ 與 $\varphi b' > \varphi b$ 甚為顯明。此乃由於液體在汽輪內之混流 (Turbulence) 與阻力所致。其原理可見於各種熱力書籍中，茲姑不贅。b' 狀態既確定，則每磅蒸氣在實際重溫器中所受之熱量為 $h_a - hb'$ 。此數顯然較小於 $h_a - hb$ ，蓋圖六中之面積 $b'd'mn' <$ 面積 $bd'mn$ 。故每磅蒸氣於經過汽機及重溫器所受之總熱量可以下列公式計算之：

$$Q_i = (h_a - h_c) + (h_a - hb') \dots \dots \dots (12)$$

於試驗時，b' 點之情形可用蒸氣離汽輪或汽機時之壓力與溫度計得之。又 d 點之情形亦可用同法計之，即先求得蒸氣將重入汽輪時之壓力與溫度是也。圖五及圖六中之 e' 點係代表蒸氣將入實際凝汽器時之情形，而 e 點係代表蒸氣入理想凝汽器時之情形。e' 之超熱 (Superheat) 受兩種支配；其一為 d 之情形，其二為汽機效率 (Engine Efficiency)。此汽機效率又全賴 d 點之超熱。e' 點之超熱愈高，凝汽器所受之熱量亦愈宏。故設計者頗以斷定重溫之適合程度為難題。易言之，即設計者須使蒸氣於重溫器時，有最高之超熱，俾有高汽機效率及汽輪之輪葉不致被水侵蝕；同時並注意凝汽器使不致受過量之熱。有時亦可以用兩次以至多次重溫，均視起始汽壓是否甚高而定。此兩次或多次重溫之原理與一次重溫之原理頗相似，惟稍較繁耳，茲姑不贅。

(三) 熱效率：用重溫器之動力機普通均甚龐大，故試驗時往往須與他種機械聯合運轉。但無論其所結合之機為何，祇須求得其實際用汽率及上述所需之壓力與溫度等紀錄，即可用下列公式計算其各種熱效率：

假定 W_b = 每實際馬力或純馬力小時 (Brake horse Power hour) 所需之蒸氣磅數。

W_c = 同上，但為聯合機組 (Combined unit) 所出之每馬力小時所需之磅數。

W_k = 同上，但為聯合機組所出之每基羅瓦特小時所需之磅數。

$$\text{純熱效率} = \text{Brake Th. Eff.} = \frac{2545}{W_b(h_a - h_c + h_d - hb')} \dots \dots \dots (13)$$

$$\text{聯合熱效率} = \text{Combined Th. Eff.} = \frac{2545}{W_c(h_a - h_c + h_d - hb')} \dots \dots \dots (14)$$

或
$$\text{Combined Th. Eff.} = \frac{3413}{W_k(h_a - h_c + h_d - hb')} \dots \dots \dots (15)$$

(四) 汽機效率：汽機效率之定義為實際汽機之熱效率與理想汽機之熱效率之比。是以有下列之公式：

$$\text{純汽機效率} = \text{Brake Eng. Eff.} = \frac{\text{Brake Th. Eff.}}{e_i(\text{reh. eng.})} = \frac{\text{公式(13)}}{\text{公式(10b)}}$$

$$= \frac{W_i(h_a - h_o + h_d - h_b)}{W_b(h_a - h_o + h_d - h_b')} \dots\dots\dots(16)$$

$$\text{聯合汽機效率} = \text{Combined Eng. Eff.} = \frac{\text{Comb. Th. Eff.}}{e_i(\text{reh. eng.})} = \frac{\text{公式(14)}}{\text{公式(10b)}}$$

$$= \frac{W_i(h_a - h_o + h_d - h_b)}{W_o(h_a - h_o + h_d - h_b')} \dots\dots\dots(17)$$

或

$$\text{Com. Eng. Eff.} = \frac{\text{公式(15)}}{\text{公式(10.c)}} = \frac{W_{ik}(h_a - h_o + h_d - h_b')}{W_k(h_a - h_o + h_d - h_b)} \dots\dots\dots(18)$$

IV. 重生汽週

A. 重生汽週之定義：

重生汽週乃一種汽週，其鍋水之溫度，較諸與廢汽定壓適合之沸點高出甚多，而其所需之熱量，係由動力機之一處或數處所分出之蒸汽供給之。此種蒸汽已先在動力機內供給工作，所餘熱量，除有少須損失於傳熱外，悉為鍋水預熱器中之水所吸收。但鍋水所能吸收之熱量有限，故大部份熱量仍須供給動力機之工作，其廢汽亦須有凝汽器收容之。

B. 重生鍋水預熱器(Regenerative feed-water heater)之適當數目：

每動力廠所需重生鍋水預熱器之多寡，恆視每廠之實際情形與需要而定之，頗難設一規例。惟每加設一預熱器，則廠中設備之成本與複雜亦隨增，但所增之熱效率並不與預熱器之增加數目成正比例。簡言之，即預熱器之數目愈多，而由增加一新預熱器所得之利益反愈少。是以大動力廠至多祇用四預熱器，而小動力廠祇用二器焉。

C. 重生汽週與他種汽週效率之比較：

重生汽週之效率，較諸 Rankine 汽週及重溫汽週之效率均高。此點可於圖七見之。圖七之實線材料，係採自 Hirshfield 與 Ellenwood 二氏在美國機械工程學會 1923 年論文專刊；其虛線係根據同年該論文專刊中之 Robinson 原著。又圖中有一點須特別注意，即重生週所用之鍋水預熱器數目為無限數。此點與實際情形不相符合。故專家近有主張改用與實際情形相同之鍋水預熱器數目計算重生蒸汽週及汽機週之理想效率，俾與事實稍近者。本篇所論之諸重生汽週，即按此新主張。

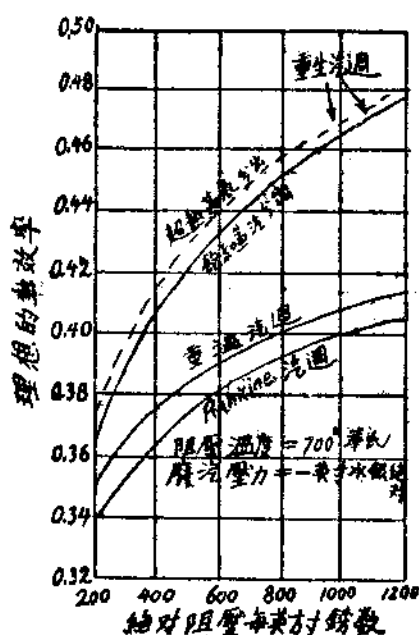


圖 七

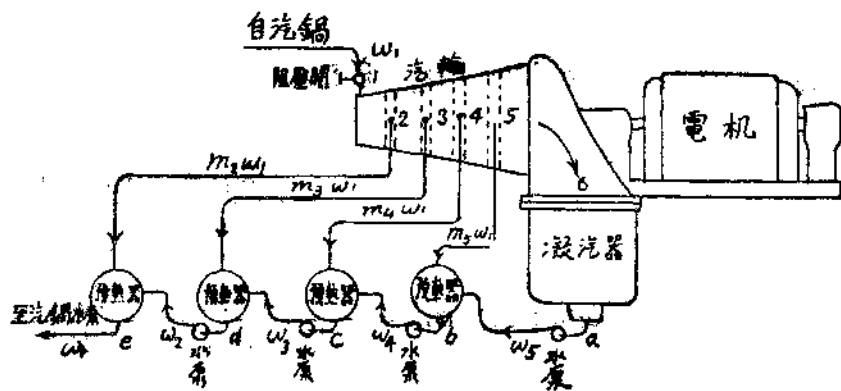


圖 八

D. 重生汽週之種類：

重生汽週可分為四大種：（一）有定數預熱器之理想的重生汽機週，（二）有定數預熱器之實際的重生汽機週，（三）有定數預熱器之理想的重生蒸汽週，（四）有定數預熱器之實際的重生蒸汽週。

E. 有定數預熱器之理想的重生汽機週：

（一）定義：理想的重生汽機週為汽機週之適合於下列諸條件者：

- （a）其預熱器之數目，須與實際的汽機所用之預熱器之數目同。
- （b）其分汽時之諸汽壓，須與實際的情形符合。
- （c）其在每點分汽時之汽量，須僅足敷燒熱鍋水使與分汽汽壓適當之飽和溫度等之用。其燒水時之汽壓，須有定壓，而無任何損失。又蒸汽自阻壓情形至分汽情形時，須假定為 Isentropic 伸張。如是則分汽時之熱容，始可斷定。

（d）預熱器在理想的情形下為直接接觸式 (Contact type)。在此器內，鍋水與蒸汽混為一體。其汽壓均須假定為與分汽時之汽壓等。又每預熱器之水被抽至較高壓之預熱器時，須假定不受任何損失。又自最末之預熱器至汽鍋時亦然。

（二）設備說明：此理想的重生汽機週所需之設備可於圖八見之。圖中之預熱器數目為四。此數目與一般實際情形亦頗適宜。倘實際所用之數與此不同時，即稍事修改亦非難事。圖中並註明在各處分氣之多寡及每預熱器進水與出水之量數。

(三) T-φ 圖解：圖九乃代表重生汽機週之 Tφ 圖。圖中所有一切數字及字母，均與圖八所標識者同。123456 係代表 Isentropic 伸張線，a b c d e 係代表水離某熱井而入某預熱器之各種飽和液體 (Saturated Liquid) 情形。w₁w₂w₃w₄w₅ 係代表各處之水

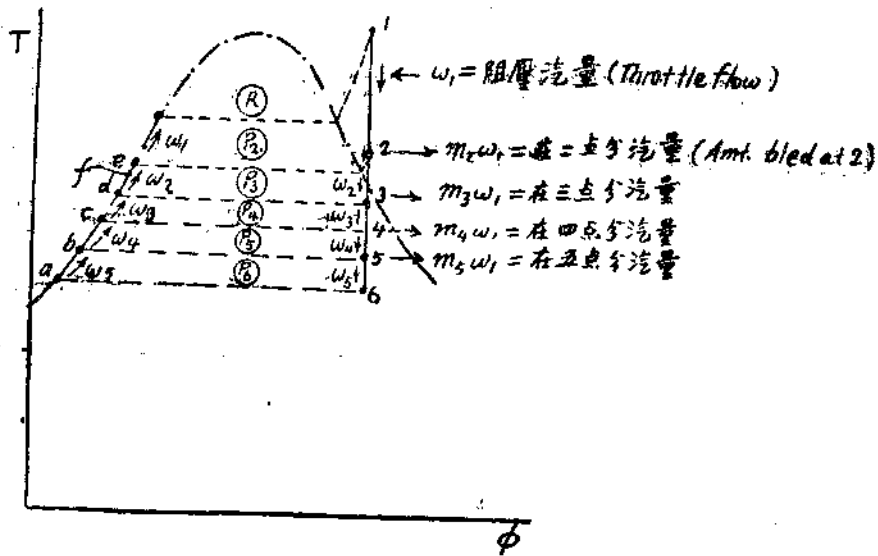


圖 九

量。簡言之，此圖係代表蒸汽經過理想的重生汽機週各部之過程。又圖中之汽壓線均與實際之汽壓線同，故由此諸線與1-6線所成之諸交點，即可定各分汽點之蒸汽情形。又鍋水離最後預熱器時之溫度，在理想的汽週情形下為t₀，但於實際的情形下則為t_f。此t_f之溫度普通較t₀為低，蓋實際的預熱器均有少須熱量損失也。

(四) 分汽量：理想的汽週在各點分汽之量數必先明定，始可作理想的汽週效率之計算。最簡便之法，即將諸分汽量寫成阻壓汽量 w₁ 之分數，如 m₂, m₃, 等是 (見圖八及九)。其定數法係根據理想的重生汽機週定義內(C) 條之規定，並附有無漏汽之假定。其詳見下列諸公式：

$$w_2 = (1 - m_2)w_1$$

$$m_2 w_1 (h_2 - h_e) = w_2 (h_e - h_d)$$

$$\therefore m_2 = \frac{h_e - h_d}{h_2 - h_d} \dots\dots\dots (19a)$$

又 $w_2 = (1 - m_2 - m_3)w_1$

$$m_3 w_1 (h_3 - h_d) = w_3 (h_d - h_e)$$

$$\therefore m_3 = \frac{(1 - m_2)(h_d - h_e)}{h_3 - h_e} \dots\dots\dots (19b)$$

$$\text{又} \quad m_4 = \frac{(1 - m_2 - m_3)(h_c - h_b)}{h_4 - h_b} \dots\dots\dots (19c)$$

$$\text{又} \quad m_5 = \frac{(1 - m_2 - m_3 - m_4)(h_b - h_a)}{h_3 - h_a} \dots\dots\dots (19d)$$

(五) 工作：蒸汽在理想的汽機週內所做之工作可以下列公式計算之：

$$\begin{aligned} \text{每磅阻壓蒸汽工作(B.T.U.)} = Wk_i &= (h_1 - h_2) + (1 - m_2)(h_2 - h_3) + (1 - m_2 - m_3)(h_3 - h_4) \\ &\quad + (1 - m_2 - m_3 - m_4)(h_4 - h_5) \\ &\quad + (1 - m_2 - m_3 - m_4 - m_5)(h_5 - h_6) \\ &= h_1 - h_6 - m_2(h_2 - h_6) - m_3(h_3 - h_6) \\ &\quad - m_4(h_4 - h_6) - m_5(h_5 - h_6) \dots\dots\dots (20) \end{aligned}$$

(六) 熱供：理想的重生汽機週之熱供可用下列公式計算之：

$$\left. \begin{array}{l} \text{每磅阻壓蒸汽之} \\ \text{熱供(B.T.U.)} \end{array} \right\} = h_1 - h_6 \dots\dots\dots (21)$$

(七) 理想效率：其理想效率之公式如下：

$$\text{理想效率} = C_i = \frac{Wk_i(\text{公式20})}{h_1 - h_6} \dots\dots\dots (22)$$

(八) 理想汽率：此汽機週之理想汽率之公式如下：

$$\left. \begin{array}{l} \text{每基羅瓦特小時所需之} \\ \text{蒸汽磅數(理想的)} \end{array} \right\} = W_i = \frac{3413}{Wk_i(\text{公式20})} \dots\dots\dots (23)$$

F. 有定數鍋水預熱器之實際重生蒸汽週：

遇實際重生汽機週時須先定經過阻壓閥之總蒸汽量及在同時間內所得之總工作量或電量。由此兩種紀錄始可計算其實際汽率及實際熱供。

(一) 實際汽率：實際汽率之公式如下：

$$\left. \begin{array}{l} \text{每基羅瓦特小時所需之} \\ \text{蒸汽磅數(實際的)} \end{array} \right\} = w_a = \frac{\text{某時間內所經過阻壓閥之總蒸汽量}}{\text{同時間內所得之基羅瓦特小時總數}} \dots\dots\dots (24)$$

(二) 實際熱供：實際熱供之公式如下：

$$\left. \begin{array}{l} \text{每基羅瓦特小時所需} \\ \text{之熱供(B.T.U.)} \end{array} \right\} = w_a(h_1 - h_f) \dots\dots\dots (25)$$

(三) 聯合熱效率：其聯合熱效率之公式如下：

$$\text{聯合熱效率} = C. Th. Eff. = \frac{3413}{W_a(h_1 - hf)} \dots\dots\dots (26)$$

(四) 聯合汽機效率：其聯合汽機效率之公式如下：

$$\begin{aligned} \text{聯合汽機效率} = C. Eng. Eff. &= \frac{\text{每基羅瓦特小時之理想的熱供(B.T.U.)}}{\text{每基羅瓦特小時之實際的熱供(B.T.U.)}} \\ &= \frac{w_i(h_1 - h_e)}{w_a(h_1 - hf)} \dots\dots\dots (27a) \end{aligned}$$

或用下列之公式：

$$\text{聯合汽機效率} = C. Eng. Eff. = \frac{C. Th. Eff. (\text{公式26})}{e_i (\text{公式22})} \dots\dots\dots (27b.)$$

G. 有定數鍋水預熱器之理想的重生蒸汽週：

此蒸汽週與前節所論之汽機週不同之點有二。其一即此週包括水泵之工作 F。其他即蒸汽在 Isentropic 伸張以前之情形與蒸汽離超熱器(Superheater)而入實際汽管時之情形同；但在汽機週之同樣蒸汽則為阻壓後之情形。

(一) T-φ圖解：此蒸汽週之 T-φ圖解可於圖十見之。此圖之標識與圖九同，

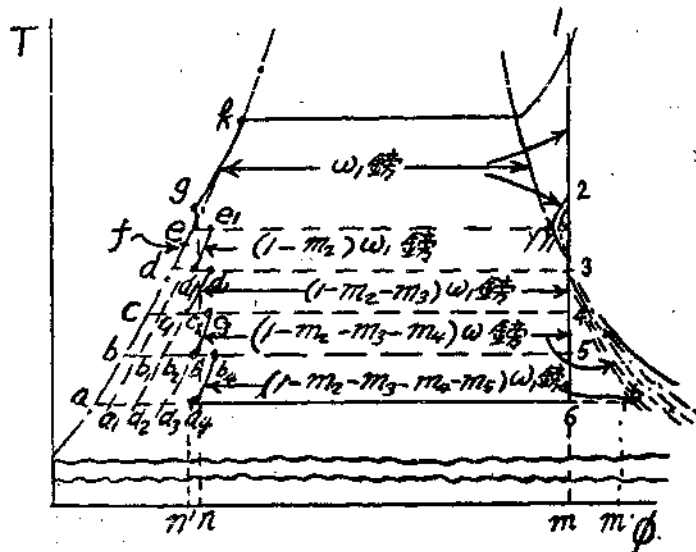


圖 十

惟此圖之面積具有特殊之意義。在情形 I， w_1 鎊蒸汽流入動力機；但至 z 點分汽後，祇有 $(1 - m_2)w_1$ 蒸汽存於動力機中。故現圖之寬度與原圖之寬度之比為 $(1 - m_2) \div 1$ 。如假

定Isentropic 伸張線 123456 之位置為定軸，則減量之面積可將飽和液體線之位置向右移動以促成之。此種新飽和線並不與 abcde 線平行，乃根據下列公式也。

$$\begin{aligned} (1 - m_2) \div I &= \Delta \Phi_{2c_1} \div \Delta \Phi_{2e} = \Delta \Phi_{3d_1} \div \Delta \Phi_{3d} \\ (1 - m_2 - m_3) \div I &= \Delta \Phi_{3d_2} \div \Delta \Phi_{3d} = \Delta \Phi_{4o_2} \div \Delta \Phi_{4o} \\ (1 - m_2 - m_3 - m_4) \div I &= \Delta \Phi_{4o_3} \div \Delta \Phi_{4o} = \Delta \Phi_{5b_3} \div \Delta \Phi_{5b} \\ (1 - m_2 - m_3 - m_4 - m_5) \div I &= \Delta \Phi_{5b_4} \div \Delta \Phi_{5b} = \Delta \Phi_{6a} \div \Delta \Phi_{6a} \end{aligned}$$

與此相符合之飽和蒸氣線 (Saturated vapor curve) 可用類是之法繪之。Y₁ 之位置可用下列公式得之：

$$\frac{1 - m_2}{I} = \Delta \Phi_{zy_1} \div \Delta \Phi_{zy}$$

面積 2y₁y₂ 普通甚微小，但遇 2 點超熱甚高時則不然。

(二) 理想水泵工作：此可分為兩種，一為汽鍋水泵工作，二為預熱器之水泵工作。

茲將其公式分列於下：

$$\left. \begin{array}{l} \text{每磅阻壓蒸汽所需之汽} \\ \text{鍋水泵工作量 (B.T.U.)} \end{array} \right\} = F = A(P_1 - P_0) \bar{v}_a = A(P_1 - P_2) \bar{v}_e \dots \dots \dots (28)$$

$$\begin{aligned} \left. \begin{array}{l} \text{每磅阻壓蒸汽所需之預熱} \\ \text{器水泵工作量 (B.T.U.)} \end{array} \right\} &= F' = (1 - m_2)A(P_0 - P_d) \bar{v}_d + (1 - m_2 - m_3)A(P_d - P_c) \bar{v}_c \\ &+ (1 - m_2 - m_3 - m_4)A(P_c - P_b) \bar{v}_b \\ &+ (1 - m_2 - m_3 - m_4 - m_5)A(P_b - P_a) \bar{v}_a \dots \dots \dots (29) \end{aligned}$$

(三) 淨工作：參閱圖十，此理想蒸氣週之每磅蒸汽淨工作，可用圖中實線所包圍之面積減去小面積 2yy₁2 代表之。又用下列公式亦可計算得之：

$$\begin{aligned} \left. \begin{array}{l} \text{每磅阻壓蒸汽淨} \\ \text{工作 (B.T.U.)} \end{array} \right\} &= \text{Net Wk. (reg. vap.)} = h_1 - h_6 - m_2h(h_2 - h_6) - m_3(h_3 - h_6) \\ &- m_4(h_4 - h_6) - m_5(h_5 - h_6) - F - F' \dots (30) \end{aligned}$$

(四) 熱供：汽鍋所供給之熱量可用下法求得之：若祇注意圖十一中之實線，e 點

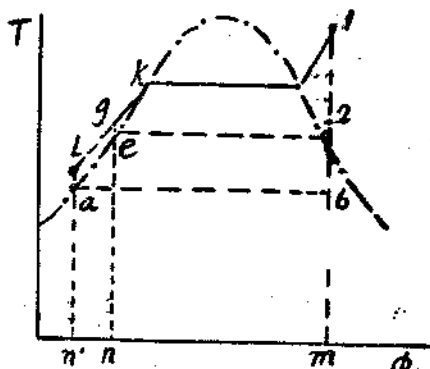


圖 十 一

係代表鍋水之飽和液體情形，其溫度為 t₀；g 點係代表鍋水已入汽鍋後之情形，此時其情形已非飽和液體；gkl 線係代表汽鍋內之定壓蒸發；i 點即代表該蒸汽將離超熱器時之情形。於是熱供可用下列公式計算之：

$$\left. \begin{array}{l} \text{每磅阻壓蒸汽所需之} \\ \text{汽鍋熱供 (B. T. U.)} \end{array} \right\} = Q_1 = h_1 - h_g = h_1 - h_0 - F \dots \dots \dots (31)$$

= 面積 gkilmn (按尺寸)

倘無預熱器之設置，則汽鍋尚需多供給一部分熱量，其量數可用面積 n'lgu (虛線圖) 代表之。圖中 lgk 線係代表汽鍋內之定壓蒸發。

(五) 理想蒸汽週率：此蒸汽週之理想效率可用下列公式求得之：

$$\text{理想重生蒸汽週效率} = \text{ei (reg. vap. cycle)} = \frac{\text{淨工作(見公式30)}}{\text{熱供(見公式31)}} \dots \dots \dots (32)$$

H. 有定數鍋水預熱器之實際的重生蒸汽週：

參閱圖十，面積 $6a_1n'm$ 係代表理想凝汽器所受每磅蒸汽之熱量。但實際凝汽器所受之每磅蒸汽熱量則較多，其情形在圖十上可用 $6'$ 點代表之，故其熱量為面積 $6'a_1n'm'$ ， $6'$ 點之位置可用下列公式求得之：

$$\overline{a_16'} = x_6' \overline{av} \text{ (此須符合實際蒸汽重量)} \dots \dots \dots (33)$$

(一) 淨工作：實際重生蒸汽週之淨工作用下列公式較便，蓋實際上頗不易準確也：

$$\left. \begin{array}{l} \text{實際重生蒸汽週之} \\ \text{淨工作 (B. T. U.)} \end{array} \right\} \frac{3413}{w_a} - F - F' \dots \dots \dots (34)$$

(二) 熱供：實際之熱供公式亦與理想之熱供公式略異。此可於下列公式見之：

$$\text{實際重生蒸汽週之熱供} = Q_1' = h_1 - h_f - F \dots \dots \dots (35)$$

(B. T. U.)

(三) 效率：其效率公式如下：

$$\text{實際重生蒸汽週之效率} = \frac{3413 - Fw_a - F'w_a}{w_a(h_1 - h_f - F)} \dots \dots \dots (36)$$

V. 重溫重生聯合汽週

A. 定義：

重溫重生聯合汽週乃汽週包含前述之重生及重溫之兩種原則者。其重溫氣壓可與第一次分汽時之汽壓等。

B. 重溫重生聯合汽週之種類：

可分為三○（一）有重溫損失之理想的重溫重生聯合汽機週（二）有重溫損失之實際的重溫重生汽機週，及（三）無重溫損失之理想的重溫重生聯合蒸汽週。

C. 有重溫損失之理想的重溫重生聯合汽機週：

（一）定義：此種汽機週之定義乃汽機週之適合下列條件者：

- （a）蒸汽之阻壓須與實際情形同○參閱圖十三中之1點○
- （b）所有進阻壓閥之蒸汽均受 Isentropic 伸張至與實際重溫相同之汽壓時止○參閱圖十三中之12線○
- （c）重生器之數目須與實際情形等○其分汽汽壓亦須與實際情形同○
- （d）在2點所分之汽量須足使進鍋水能增至 t_a 溫度○此 t_a 溫度即與 p_a 相符之飽和溫度也○
- （e）重溫後而入汽機之汽壓與溫度須與實際情形同○參閱圖十三中之3點其汽壓較低於 p_2 。
- （f）圖十三中之 p_4 及 p_5 汽壓均與實際分汽汽壓等○
- （g）在4與5兩點所分之汽量須足使進鍋水能增至與 p_4 及 p_5 汽壓相符合之飽和溫度○
- （h）自3點以至6點之伸張均為 Isentropic. p_6 為實際廢汽汽壓○
- （i）所有重生器均為直接接觸式並有單裝專備之水泵○

（二）設備說明：此種汽機週之設備可參閱圖十二○

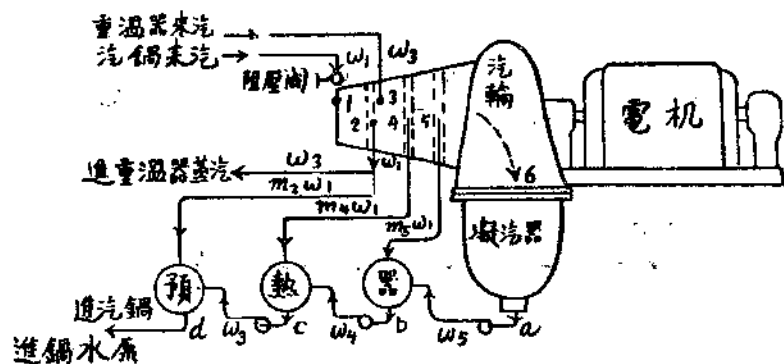


圖 十 二

（三）T-φ圖解：此種汽機之週 T-φ圖解可參閱圖十三○

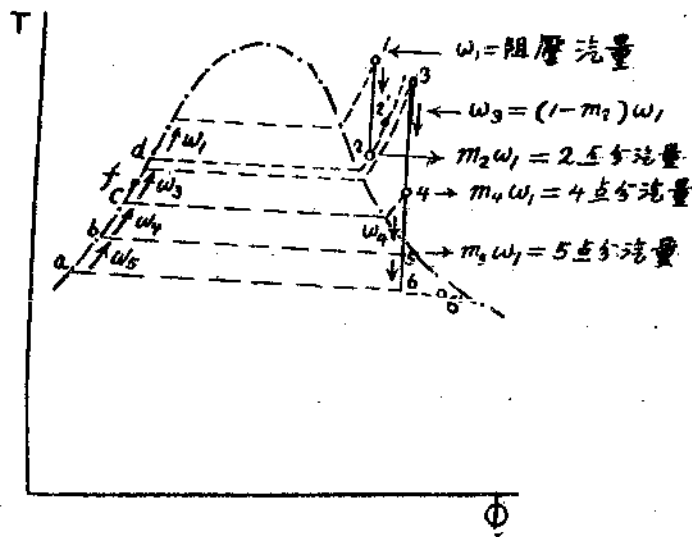


圖 十 三

(四) 分汽量：在每點所分之汽量可用下列公式求得之。

因 $m_2 w_6 (h_2 - h_d) = (1 - m_2) w_1 (h_d - h_c)$

故 $m_2 = \frac{h_d - h_c}{h_2 - h_c} \dots\dots\dots (37a)$

又因 $m_4 w_1 (h_4 - h_o) = (1 - m_2 - m_4) w_1 (h_c - h_b)$

故 $m_4 = \frac{(1 - m_2)(h_c - h_b)}{m_4 - h_b} \dots\dots\dots (37b)$

又因 $m_5 w_1 (h_5 - h_b) = (1 - m_2 - m_4 - m_5) w_1 (h_b - h_a)$

$m_5 = \frac{(1 - m_2 - m_4)(h_b - h_a)}{h_5 - h_a} \dots\dots\dots (37c)$

(五) 工作：每磅阻壓汽經過理想汽機所生之工作可用下列公式計得之。其單位為 BTU。

$$W_{ki(\text{reh, reg.})} = h_1 - h_2 + (1 - m_2)(h_3 - h_4) + (1 - m_2 - m_4)(h_4 - h_5) + (1 - m_2 - m_4 - m_5)(h_5 - h_6) = h_1 - h_2 + (1 - m_2)(h_3 - h_6) - m_4(h_4 - h_6) - m_5(h_5 - h_6) \dots\dots (38)$$

(六) 理想汽率：每千瓦小時所需之理想汽率。其單位為磅數。

$w_{i(\text{reh, reg.})} = \frac{3413}{W_{ki} \text{ [公式(38)]}} \dots\dots\dots (39)$

(七) 熱供：其每磅蒸汽熱供之公式如下：

$$\text{熱供} = (h_1 - h_d) + (1 - m_2)(h_3 - h_2) \dots \dots \dots (40)$$

(八) 理想汽機週效率：

$$e_i(\text{reh, reg.}) = \frac{Wk_i[\text{公式}(38)]}{(h_1 - h_d) + (1 - m_2)(h_3 - h_2)} \dots \dots \dots (41)$$

D. 有重溫損失之實際的重溫重生聯合汽機週：

(一) 實際的與理想的汽機週不同之諸點：

- (a) 進鍋水之實際溫度 t_f 因種種損失恒較理想的溫度 t_a 為低。(參閱圖十三)
- (b) 須重溫之蒸汽於離汽輪時之情形為 $2'$ 其超熱度數恒較高於 2 點之超熱。
- (c) 實際的重溫蒸汽量因 $2'$ 不與 2 同而有下列之新公式：

$$\text{實際的重溫蒸汽量} = w_3 = (1 - m_2')w_1 \dots \dots \dots (42)$$

$$m_2' = \frac{h_f - h_o}{h_2' - h_o} \dots \dots \dots (43)$$

$$\text{在}2'\text{點所分之汽量} = m_2'w_1 \dots \dots \dots (44)$$

(二) 實際熱供：每磅阻壓蒸汽所受之熱供可用下列公式計得之：

$$\text{熱供(BTU)} = (h_1 - h_f) + (1 - m_2')(h_3 - h_2') \dots \dots \dots (45)$$

(三) 實際汽率須由試驗得之；其單位或為每馬力小時或千瓦小時所需之磅數。倘用 w_a 代表此數則各種效率之公式定。

(四) 聯合熱效率可用C. Th. Eff. (reh. reg.)代表之。其公式如下。

$$C. Th. Eff.(\text{reh. Reg.}) = \frac{3413}{w_a[(h_1 - h_f) + (1 - m_2')(h_3 - h_2')]} \dots \dots \dots (46)$$

(五) 聯合汽機效率可用C. Eng. Eff. (Reh. Reg.)代表之。其公式如下。

$$C Eng. Eff.(\text{Reh. reg.}) = \frac{C. Th. Eff. [\text{公式}(46)]}{\text{理想汽機週效率}[\text{公式}(41)]} \dots \dots \dots (47a)$$

或

$$C Eng. Eff.(\text{Reh. reg.}) = \frac{\text{理想的每千瓦小時之熱供}}{\text{實際的每千瓦小時之熱供}} \\ = \frac{w_1[(h_1 - h_d) + (1 - m_2)(h_3 - h_2)]}{w_a[(h_1 - h_f) + (1 - m_2')(h_3 - h_2')]} \dots \dots \dots (47b)$$

E. 無重溫損失之理想的重溫重生聯合蒸氣週：

(一) 定義：本蒸氣週除有C節所討論之汽機外，尚包括進鍋水餉汽鍋以及重溫器

○在此理想的蒸氣週內一切損失均須假定為無○

(二) T-φ圖解：(參閱圖十四)

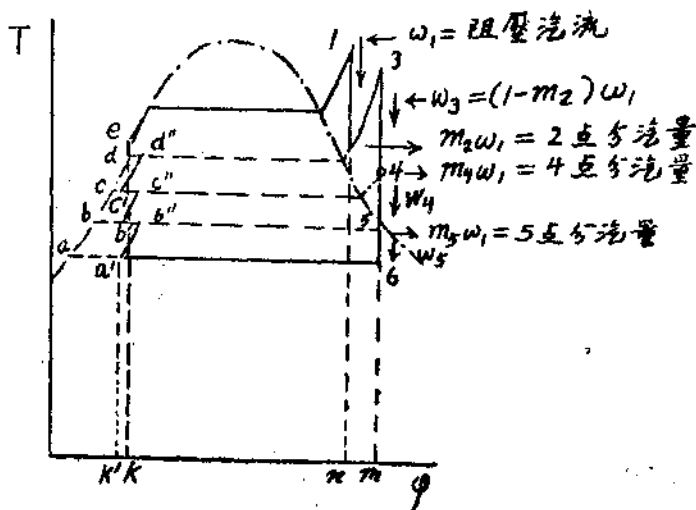


圖 十 四

1點代表蒸氣，將離超熱器之情形，其汽壓與溫度均與實際原動力廠同。2點代表第一次分汽時情形，同時並代表將入重溫器時之情形。3點代表蒸氣將離重溫器之情形。4,5兩點係代表中間分汽之情形，其汽壓與溫度均與實際分汽時同。p₆代表實際凝汽器內之汽壓。d點為p₂之飽和液體情形，同時又代表進鍋水將離最高壓預熱器時之情形。實際之進鍋水之溫則恒較此tₐ為低。

(三) 分汽量：在2,4及5三點所分之汽量可用公式(37a,b及c)，但結果則與前略異，蓋h₂,h₃,h₄與h₅均與前不同也。m₁,m₄及m₅既得，則a',b',b'',c',c''及d''可用前法得之〔參閱IV G(一)〕

(四) 熱供：每磅阻壓蒸汽所受之於汽鍋，超熱器，及重溫器之熱量之公式如下

$$Q_1(\text{B.T.U.}) = (h_1 - h_e) + (1 - m_2)(h_3 - h_2) \dots \dots \dots (48a)$$

$$= (h_1 - h_d - F) + (1 - m_2)(h_3 - h_2) \dots \dots \dots (48b)$$

$$= \text{面積deg123mk (圖十四)}$$

水泵工作之公式如下：

$$F = A(P_e - P_a)\bar{V}_d$$

(五) 廢熱：每汽阻壓蒸汽所出之廢熱可用下列公式計得之

$$Q_2 = (1 - m_2 - m_4 - m_5)(h_6 - h_a) \text{ BTU} \dots \dots \dots (49)$$

= 面積 $a'6mk'$, (按尺寸)

(六) 淨工作：每鎊阻壓蒸汽之淨工作可用下列公式計得之

$$\text{Net Wk (reh. reg. vap.)} = h_1 - h_2 + (1 - m_2)(h_3 - h_6) \\ - m_4(h_4 - h_6) - m_5(h_5 - h_6) - \bar{F} - F' \dots \dots \dots (50)$$

預熱器之水泵工作可用下列公式計得之

$$F' = (1 - m_2)A(P_d - P_c)\bar{V}_c + (-m_2 - m_4)A(P_c - P_b)\bar{V}_b \\ + (1 - m_2 - m_4 - m_5)A(P_b - P_a)\bar{V}_a \dots \dots \dots (51)$$

(七) 理想蒸汽週效率：其公式如下

$$\epsilon_i(\text{reh. reg. vap.}) = \frac{\text{Net wk [公式(50)]}}{Q_1[\text{公式(48)}]} \dots \dots \dots (52)$$

IV. 複式汽週

A. 定義：

複式汽週乃汽週之用二種工作物者也。此二種工作物或為水銀與水蒸汽或為水蒸汽與二養化硫或為水蒸汽與養化二萘(Diphenyl oxide)。

B. 水蒸汽限制：

按諸Carnot原則，增加理想汽週效率之法有二：一為增加進汽之溫度，二為減少出汽之溫度。水蒸汽之最高溫度，恒為汽鍋材料之力量與蒸汽在最高溫度時之汽壓所限。蒸汽之溫度昇至華氏六百度時，汽壓已至每方寸一千六百鎊之多。即至Critical情形時，溫度亦不過華氏七百〇六度，但壓力已昇至三千二百鎊以上。又倘出汽溫度降低太多，則水蒸汽壓亦甚低，其汽壓恒在空氣汽壓之下甚多鎊。例如溫度在華氏58.8度時，則汽壓須降至 $\frac{1}{2}$ "Hg, 或每方寸0.2456鎊。

C. 水銀之性質：

水銀之性質甚宜於高溫度，蓋其溫度昇至華氏八百及九百度時，其汽壓祇有每方寸四十五及九十五磅。但水銀最大之缺點，為其氣及化合物均甚毒，及其價值太昂。

D. 二養化硫之性質：

二養化硫甚宜於作低溫度時之工作物，蓋其溫度降低至華氏—25度時，汽壓尚有每方寸五磅之多。但此物易成硫酸，故有傷汽鍋。

E. 養化二養之性質：

此物之性質甚合於高溫，蓋其溫度昇至華氏一千度時，其汽壓祇每方寸四百磅。此物較水銀價賤，且其蒸汽可以受大量伸張而不至增加溫度，故較水銀為尤宜於高溫地帶也。此物在複式汽週中，未來之重要，誠不可限量也。

F. 水銀與水蒸汽之複式汽週：

此汽週目下尚在試驗時期。美國試驗者為奇異公司之愛墨氏(Emmet)。渠在美國哈得福城(Hartford)設一專廠研究此汽週之種種工作情形。並著有論文登於美國機械工程月報。近數年來關於此汽週之研究文字頗多。茲將諸論文之重要者列下以便參考：

1. The possibilities of Mercury as a working substance for binary fluid turbines, by Wm. J. Kearton, The Institution of Mechanical Engineers (British) Nov. 1923.
2. The Emmet Mercury-Vapor Process, by W. L. R. Emmet and L. A. Sheldon, Trans. A. S. M. E., 1924 p. 253.
3. Mechanical Engineering, May, 1924 p. 235.
4. The Binary Cycle Using Mercury & Steam, by A. M. Greene Jr., Mechanical Eng., March 1924, p. 142.
5. Mercury Vapor Process by W. L. R. Emmet, Franklin Institute Journal, Feb. 1925.
6. Saturation Pressures of Mercury to 2000 kg. per Sq. in. by Fritz Bernherdt, Physikalische Zeit, March 15, 1925.
7. Diphenyl Oxide Bi-Fluid Power Plants, by H. H. Dow, Mech. Eng., Aug., 1926, P. 815.

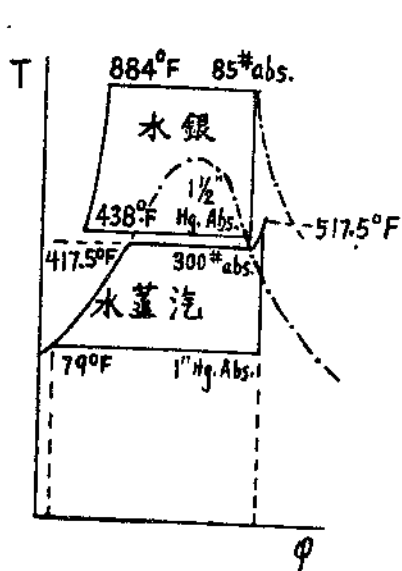


圖 十 五

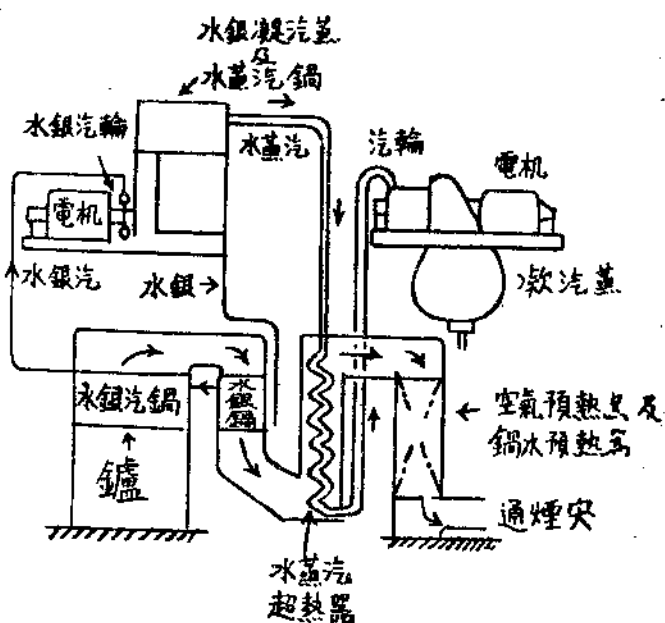


圖 十 六

水銀及水蒸汽週之特點為高溫差與低壓差。圖十五及十六乃代表一種實際複式汽週 T-φ 圖解及設備。水銀在水銀汽鍋壓力祇每方寸八十五磅時其溫度為華氏 884 度。按此為目下最高之材料溫度。此水銀蒸汽於經過水銀汽輪之後，即被凝汽器凝為液體，但此時之溫度尚有 438 度之多。倘用水凝水銀汽，每磅水蒸汽在汽壓每方寸 300 磅時，約需九磅水銀蒸汽，故水銀凝汽器同時不啻為水蒸汽鍋矣。但欲增加傳熱率，水銀蒸汽與水蒸汽必須有適當溫差。在圖十五，此溫差係假定為華氏 20.5 度。倘將此水蒸汽流入超熱器，可使溫度增至華氏 517.5 度，或超熱華氏一百度。此水蒸汽可用於尋常水蒸汽週中。在圖十五所用之水蒸汽週為舊式汽週。

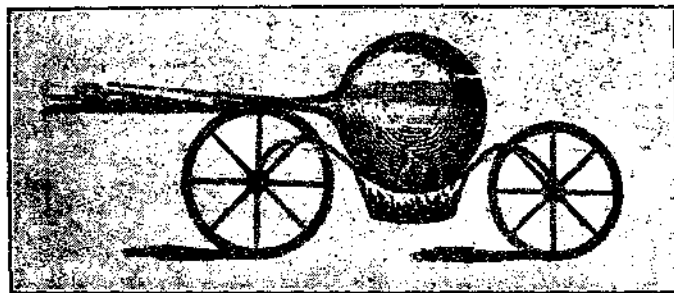
根據 1930 阿洛克 (Orrok) 之報告，實際水銀汽鍋效率為百分之九十二，汽輪之汽機效率為 85%，而水銀及水蒸汽之蒸汽週效率為 33%。

蒸汽自動車之沿革

程 千 雲

按蒸汽車發明甚早，在一般人觀之，似已成時代之過去物，殊不合於現代化。但就我國狀況而言，提倡蒸汽車，似有利焉。查每年汽車輸入，據調查所得，數字之鉅，誠足驚人。加之近年來，公路修築，日有進展。交通既稱便利，則汽車數量，自必日增。而汽油消耗，當亦日鉅。似此鉅大之漏卮，倘不設法以圖抵制，則我國經濟恐慌之大患，恐無挽回之一日。近年來國內學者，有鑒於此。故有木炭汽車，煤汽車，酒精車之製造與研究。作者提倡蒸汽車之用意，亦猶是耳。蓋我國礦產豐富，將來開採後，對該燃料，足可自供自給，無藉乎舶來品矣。况蒸汽車之製造，需費既較經濟。而其特長，可以載重，用作長途車及運貨車尤為適宜。茲於授課之暇，將各西籍所載關於蒸汽車自發明起之經過，譯成此篇，名之曰蒸汽自動車之沿革。關於蒸汽車之製造，俟研究有成，再當貢之於世，以求指正焉。譯者識。

吾人對於熱的利用，和自動車的夢想，差不多同樣地早已想到了。自動車的夢想的開始，就在人們把輪子裝成車的時候，於是乎漸漸地從那不可靠的幻想裏面，例如阿拉丁(Aladin)的魔術毯一雙，養成了許多可靠的意義，來產生從前的蒸汽車，和現在的自動車。

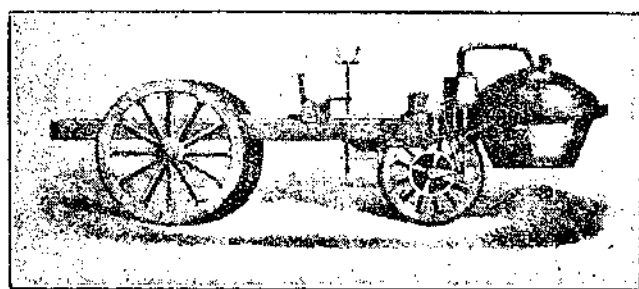


第一圖 牛頓先生所設計的蒸汽車

在十七世紀末葉，牛頓(Newton)先生設計一種所謂蒸汽車(第一圖)，他的計劃是很簡單；他的車子，不用機器，單靠不平均的蒸汽壓力推動的。以為那種蒸汽從車後的小孔穿出來，那車子就可以行駛非常迅速。但是很不幸的牛頓先生，雖然是一位有名的力學家，因他不知道什麼是熱力學；(不但牛頓不知道，當時的人都不知道。)結果遭了

失敗。但是人們因從牛頓先生的意思裏，才知得一種急速推動的奧妙，這就是最好的方法，可以來推動自動車，飛機，飛船等行駛非常的快。

自動車，我們今天知道的，那是十八十九二十世紀的發明家的產品。然而自動車雖是舊物，而自動車應用時代，即自動車變成重要的運輸機的時代，還是在二十世紀最初的产品。



第二圖 一七七〇年喀那氏的第一輛蒸汽車

就運輸的歷程而言，自動車，是法國喀那 (Nicholas Cugnot) 氏所發明的；他於一千七百七十年，製造一種蒸汽車 (第二圖)，有三個車輪，行動力完全在前面的一輪，其速度為每點鐘行二英哩半。但因為汽鍋容量不足，行駛幾百尺後即須停機以增汽壓。隔了一年，喀那造成一種較好的機器。這個機器，到現在還陳列於巴黎美術商品博物館裏面。機身非常偉大，重達數噸。

自動車的改進，漸漸而來，當在喀那氏三十年後，英國工程師屈蘭未息克 (Richard Trevithick) 氏 (生於一七七一年，死於一八三三年) 他是被人們看做華德 (James Watt) 氏的匹敵的，造了一種蒸汽車，那車在一八〇一年的聖誕節，運載了許多乘客，那是自動車載客的第一次。在一八〇三年，他又造了一種蒸汽車馳駛於倫敦道上。(請參觀大英百科全書)

又過了二十年，蒸汽車的產額，非常的多，在一八二四年，和一八二八年的中間，英人甘乃 (Gurney) 造了三輛蒸汽車，每車能乘十六至二十個乘客，這種車用之於倫敦附近的市鎮，和馬車來競爭。

當其時韓谷 (Walter Hancock) 氏也造了一輛同樣的車。

這種機車的生力場，是由汽鍋和引擎造成的，他的位置在車身的後面。其燃料是用煤的，他的車身是重層的，他的車胎是鋼的，每小時能行二十英哩。

車既新奇，又能節省時間，所以用途非常的廣。驛站的馬車主人，遇到了此等情勢

，深慮長此以往，驛站馬車的營業，須完全消滅，所以他們做了一件最容易而最有效的事；來抵制自動車的發展，就是他們請願於國會，特訂一種紅旗法律，規定無論何種自動車，如往來於交通大道，白天則一人持紅旗，行於車的前面，夜間則一人持紅燈，行於車的前面；除此以外，又對自動車徵收一種道路捐橋樑捐等等，其目的無非使自動車的主人因無力繳捐停止營業而後已。

英國自動車的營業，自一八三一年受這種法律所摧殘，直至一八九六年紅旗律廢除為止，共計六十五年，不但營業失敗，自動車亦為之無形消滅。

紅旗律，直到現在，美國還有好些地方，保留着；當汽輦行動的時候，總有一個面目可憎的人，持着紅旗，行走在汽輦的前面；有人說廢除這種紅旗律，也許可省公家對持旗者的工資，但也有人說，為什麼要廢除這條法律，掙節公家的錢，而使一種工人失業呢。

紅旗律在英國摧殘自動車，至六十五年之久，但是沒有法律能夠摧殘發明家，工程師，和贊成實業者的勇氣和毅力。這些奮鬥者，知道因法律的妨礙，不能使用公路，就鼓起勇氣來，購買造路權，建設私路，以鋪設軌道；這就是長距離鐵路建築的開始。

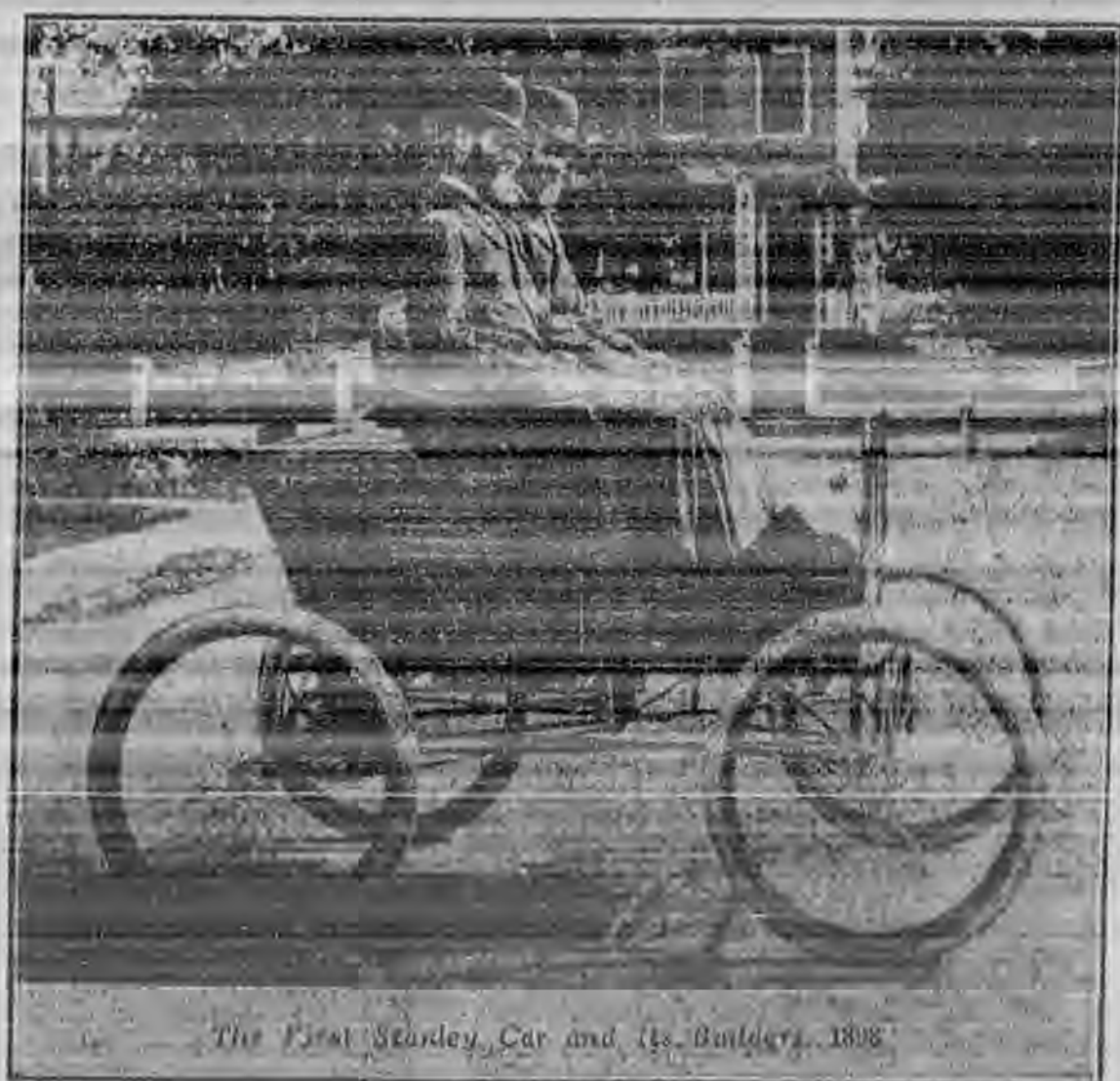
英國當十九世紀的中葉，關於蒸汽車的營造，有許多特異狀況，可望發展；但因為國會態度，結果仍遭失敗。

一八八七年，Maine省Lewiston 鎮的附近，造成一種蒸汽車，那車繞行了該鎮好幾次。

一八九四年，剛才發明了汽胎，和液體燃料，自動車方面，就大形活動。德國和法國首先注意自動車，後來美國亦注意了，大概汽油引擎，電力和蒸汽引擎，都為生力之源。一八九五年，四輛自動車造成於美國，到了一九二九年，差不多有四百萬自動車造成了。

在蒸汽車史上看來，美國的領袖人物，就是施坦萊 (Stanley) 弟兄兩人—Messrs. F. E. and F. O. Stanley. 他們生於一八四九年，在Maine省的Kingfield 城。他們是農家子，大家族的份子，Mr. F. O. Stanley就是現在Stanley提琴的製造者。Mr. F. E. Stanley於一九一七年，因汽車遇險而死。施氏兩弟兄，是雙生的，容貌很相同；所以最密契的朋友，和熟人，往往誤認兄為弟，或弟為兄，他們不僅容貌相同，不易辨別，即使美國官吏亦不能區別他們兩弟兄的字迹。

有一回，他們向政府請求，給與照相乾片特許證；遵照一定的手續，他們填寫請求書，Mr. F. E. Stanley簽了名，於是Mr. F. O. Stanley拿了筆在他的哥哥的簽字下面亦簽了自己的名，這封請求書，由律師傳遞到華盛頓(Washington)政府。過了幾個禮拜，那律師由他的信箱內，檢得了商標特許局的一件公函，函內很嚴重的說，施坦萊弟兄應分別親自簽名，這因為華盛頓的官吏，不能辨別他兩弟兄的筆迹的緣故。



第三圖 施坦萊氏兄弟及其所造的第一輛蒸汽車

過了幾年，施氏兩弟兄，又得了四十餘件特許證，都是關於製造自動車的。

Mr. F. O. Stanley絕無嗜好，烟不吸，酒不喝，所以和施氏交接的人們，都說施氏持躬整飭，操守嚴明。

一八九〇年，施氏弟兄，從事於製造照相乾片。開了一個廠，在查利河(Charles River)旁的牛頓鎮(Newton)，這個營業，後來出售於柯達克製片公司。

施氏自動車的歷史，從一八九六年起到施氏脫離該種營業止，施氏自述甚詳，茲記於下：

一八九六年的秋天，我和我的兄弟，始畫自動車圖，我們不知道蒸汽引擎，也不知道汽鍋，我們請Mason Regulator Company鐵廠，造成我們所定的引擎，該廠主人美遜氏(Mr. Mason)是一個有經驗的機器師；從前為美國政府所僱用，其工作是計畫各種機器。我們對他說：需要一種汽缸， $2\frac{1}{2} \times 4$ 的大小，要雙動作的，並且要愈輕便愈好。預計我們的自動車，作成後的重量，約在五百鎊左右，但是我們現在所造成的只一引擎的重量，已經超過了四百鎊；所以我們的生力場，包括燃鑪在內，已經比較原定的重量，超過了一百五十鎊了。

然而我們並不失望，知道汽鍋和引擎的重，一定可以異常減輕。後來得了Maine省某某三鐵廠的幫助，我們造了 $2\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ 的引擎，其重量不過三十五鎊。我們又計畫了一種汽鍋，受六百鎊的壓力，亦可安全。其格式，和Roberts Company廠所造的一樣，其重量不過九十鎊。

我們第一個自動車用了Mason引擎，在一八九七年的九月造成的。我永忘不了我第一次乘自動車的經過，我們由小巷而轉入Maple Street大街，再向Galen Street大街而去。當時有一匹馬，拖了裝農產物的車，停在某地；馬的頭向着Galen Street大街，這馬聽見了我們的自動車的聲音，就轉過頭來，左右一望，嘶了一聲，急動了一下，把車槓折斷；但車身未動。於是向Galen Street大街，一直跑去，經過Newton Square路及Newtonville路，這事發生於當日上午。到了下午，馬車的主人，到我們的公司裏告訴我們說：我們應該賠償他二十五元，我們未允所請，就除非他把馬鞍和車子到某廠去修理，我們可以照修理發單所開的價目而賠償修理費。後來這發單上，僅開了二元錢。

這第一次的行駛自動車，竟達到Newtonville路而折回，途中沒遇着第二次風波。到了第二天；我們想到更遠的地方去，是以行駛到劍橋(Cowbridge)，而後折回。在回來的時候，經過Brattle大街，又遇到一隻拖貨物車的馬，那馬敵視我們的自動車，脫韁而跑。於是乎我們相信自動車夫的生活，不是快樂的。

一八九七年的秋天，一八九八年的冬天，和春天，我們造成了三輛自動車，其中兩輛，均可以坐兩個乘客，此外一輛可坐四個乘客。我的兄弟要了一輛坐兩個乘客的車，我自己也管理了一輛。這兩輛車，都裝着輕便的引擎，為美恒(Maine)省的兩大機廠所造；但汽鍋的構造是我們自己計畫的。

這些汽鍋，非常的輕，力量又大，鍋壳和汽管，是用銅做的，頭部是用鋼做的，差

不多三個½吋的汽管，占汽鍋頭部面積的一方吋；銅做的鍋亮的外面，繞着三層最好的鋼絲，那些汽鍋，可以抵制二千鎊的冷水壓力的。

上面所說的四個乘客的自動車，行駛不便，所以廢置而不用了；但是那兩個坐兩人的自動車，行駛便利，使我們非常愉快。

我們有許多機會，可以出售我們的車，但我們捨不得出售，但在一八九八年的九月，一位叫做Mr. Methot of Boston 要買我們的車，態度非常堅決；使我們得六百元的代價，賣去一車。但我們賣掉這車的時候，很相信再能造一輛更好的車子，當時我們以為造車不過是一種癖愛問題，並未拿他當着營業性質。

一八九八年十月初旬，巴斯登（Boston）城的機器陳列所裏面，開了一個自動車展覽會；這個會裏，曾陳列了四個機車，第一個是往巴黎來的 De Dion 汽車；第二個是 Haimés Apperson 的汽車。第三個是造在東巴斯登 Whitney 的蒸汽車，第四個是一輛 Mr. Riker 所造的電力車，他後來是機車廠的創辦人。這個室內展覽會閉了幕，又有一個露天展覽會，開在劍橋的查理河公園內（Charles River Park）。這個公園內，有三分之一英哩的運動道，還有可容納五千人的座位；所以這個公園內，常有腳踏車比賽的盛舉。

室內展覽會閉幕的前一夕，Boston Herald 報的游藝記者來見，我並且問我要不要陳列我們的車在公園自動車陳列會裏。我就問他：不是那室內展覽會的車也可以陳列到那裏去嗎？他說露天展覽會的負責者 Mr. Davis 先生明晨要來見我，並且商議陳列車子。

那個且維絲（Mr. Davis）先生，翌晨很早就來了，請我的兄弟去參加這露天展覽會，因為我自己的車已經賣給人家了。

這個露天展覽會，有兩個重要節目：第一是速率比賽，第二是上山比賽，有一個人造的山，造在公園裏，山上插着 5, 10, 15 和 20 % 等坡度牌，經我們的請求再加上一種 30 % 的坡度牌。

當速率比賽的時候，我兄弟的車最後入賽。其他的車子中，只有一車能於三分鐘以內，繞行運動道三週（合一英哩）。那法國 De Dion 車，在 2:58 分內，行了三週，我兄弟的車，在 2:11 分內繞行了三週，創了世界新紀錄，因為當時的世界速率紀錄，是每英哩須經 2:32 之久。這是巴黎直道比賽的結果。

在上山比賽方面，Whitney 蒸汽車，能把前輪達到那 20 % 的坡度牌。未上山以前，各車只許在平地行駛十呎，有許多人早已預備在山上來幫助車的下行，以防不測。當我

兄弟的車入賽的時候，我離了座位，對且維絲先生說：請山上的人，到山頂去。且維絲先生以為我說的不合理；仍使那些人，留在20%牌的地點。我兄弟的車，一直駛到30%牌的極端，就是到了山頂了。我兄弟握住引擎，停在山頂；於是那些人由下面跑到山頂，幫助我兄弟的車的下行。

以前或以後，從來未見過人們這樣的熱情，為這小小車子所引起。這是露天展覽會的最後結果。我們兩弟兄，停留在會場約有一小時之久，來回答人家的考問和說明造車的方法。大約過了兩禮拜，我們接到許多定貨單，要定同樣的車二百輛以上。於是我們就開始那製造自動車的營業。

鄰近我們的乾片製造廠，相隔不過一馬路，素來有一腳踏車製造廠；這是 Sterling Elliott 所辦的。我們用極廉的價格，把該廠買了過來，裝置了機器，然後經營自動車的製造。

在我製自動車的歷史上，我要加上一種重要的插話：就是有一天的早晨，在七點鐘的時候，我到了自己工廠的前部，看見一個人坐在那裏，他是我素不認識的；我把眼睛對他一望，我就向裏邊走去，我到辦公室，把帽子脫下，大衣掛好；那時我們的會計員，就走進來說道：前面的客人，要拜會施坦萊弟兄。我就說請他進來，於是他就進來了。我的兄弟同時亦進來了，這客開口便說道：他是叫做 John Brisben Walker，現為大同報的主人。他來的目的，是要買我們營業方面的利益之半；我當時很覺詫異。於是對他說：我們不知道什麼叫做自動車營業，我們並不需要股東，我們費了許多唇舌，使他明白我們的意思，我們不要第三者加入，以增加營業上的麻煩。他就說：在大同報上登廣告，必有極大的好處。我們回答道：我們所需的，不是廣告，而是定做的車輛，我們不知道大同報怎樣可以幫助我們。他的主張很堅決，還說出許多的理由，大概說登廣告效力大。但是我們很固執地不聽他的話，於是他就無精打彩地走了。這是發生於一八九九年的二月初旬。

到了四月中旬，有一天的下午，那Walker先生重來拜訪。當時他就提議，要購買我們的自動車營業的全部。這是一個很大的問題，我們對他說：明天早晨，請再來廠方可得到回覆。

當時我們正忙碌地來造二百輛自動車，以對付不求自來的定貨單。我們才造成了一輛，可以補充我從前已經出賣的車；但這車造得比舊的好，並且可以當作其餘應造的車。

的模範。

當天晚上，兄弟和我，提到許多理由不能出售我們的營業，但是我們已經約定Walker先生明晨答覆他；所以我們只好提高價格，使他無力購買而失其所望。

我們第二天到了辦公室，大約不到七點鐘，我們看見Walker先生，已經在那裏等候我們了。我們對他說：我們營業的價格已決定了，並且要現金的，再者無論他要與不要，該價應守秘密。他聽了就說：當然當然定付現金，至於守秘密這一點，是彼此各有好處的。我們於是告訴他，我們定的價是二十五萬元。他聽了就說：這百萬的四分一的價格，正是我所願出的，他從身上拿出一本支票本子，寫了一張五百元的支票，給我們以作定洋，同時他立了一個合同，訂明何時付清餘款，何時繳出產業。

經我們的打字員的幫助，他立了一張合同。這合同我們拿到一邊去，細細地研究，我們覺得這合同不易明瞭，疑義太多，但是以全文看來，我們方面較為穩妥。所以雙方在合同上，都簽了名。他拿了一份就退出了。我們懷疑着這種買賣是不是愚人的行爲，或刁人的行爲。我們的全部資本，連購廠基在內，還不到二萬元，現在得二十五萬元的代價出賣了只值二萬元的產業，似乎以最低限度說：是一種非常的買賣了。但我們非常的詫異，看見第二天的Boston Herald報上，登出我們這種買賣價格及一切登載很詳。

我們研究了合同以後，發現許多不妥當的地方，因為原有的合同，僅得了五百元定洋，給對方以六十日的取捨權。再有一點，原有的合同，未曾載明，何日清付款項，所以照此合同辦理，我們的營業將陷於不確定的狀態。

要解決這個問題，我到紐約省的Irving城，去拜訪Walker先生，我就指出合同上的缺點，並且提出重立新合同。他亦贊成我的意思，並且請我起草，因為當日的早晨，他要到紐約去，晚間回來的原故。

我對他說：在訂立合同以前，條文方面須確實明瞭才好。我問他：須要多少日子，方可以籌集二十五萬元的款項。他說：十日就夠了，我問他願出多少錢來購得十日的取捨權，他說願出一萬元。

這種磋商，算是確定了，我就擬了一個合同，載明上述的條件。當晚他回來的時候，他讀了我擬的合同，說道：一切條文，都稱滿意，雙方都簽了字。我把五百元定洋的支票還他，他把一萬元定洋的支票給我。我在回家途中一路想着覺得做了一宗好買賣了。

。

但是這個游嬉買賣尚未結束，而事實游嬉方在開始了。因為我到家的時候，接到了一個電報，Walker先生請我帶了自動車，到紐約去，因為他不能使富翁階級注意自動車的事業，倘使沒有車的榜樣給他們看看。

第二天我的妻和我坐了自動車，直往Providence城，於是我妻就搭火車回家，我把車子裝在往紐約的船上。那時倘使我是英國的國王，也不能得到人們更大的注意。船主預備給我一隻極大的板箱，可以安置我的車子在裏面。船主很堅決地邀我在他的私室裏去吃飯，他給我船上最好的艙位，對我說：船抵紐約的時候，我須第一個登陸。

船未抵紐約埠頭以前，我就把車生起火來，預備充分的蒸汽，所以我們達到第十八號埠頭時，我車已有充分汽鍋壓力了。

我們近那埠頭的時候，卸貨船就靠近了我們的船，我很詫異的看見我的朋友，Sterling Elliott亦在我們的船上，他的目的，是往Irving城去訪問Walker先生，關於報紙所載的自動車問題。

船主為遵守約言，當放置跳板的時候，船主請乘客退後，讓我開着車先上埠頭，受着人們的歡呼。Mr. Elliott和我同坐在車上走了。埠頭前的大街，充滿了無數的大小車輛，種類不一，但都是用馬拖的；我們的自動車開過去，一切的車都受了驚，一切的馬夫，都仇視着深望我們的自動車毀壞，而我們駕着車經過那些挑戰態度的車輛間，並未曾發生碰撞，這是我意想不到的。但是我們實在安穩地開過去了，達到了交通大道，運輸較稀，情形較安。但是我們就覺得汽車夫，應覺得的感想，就是坐自動車的人，不是安穩的。因為當時有一個坐腳踏車的女郎，從十字路而來，回頭一顧，竟直撞到我們的車邊來了。這女郎倒在Mr. Elliott先生的手臂上，沒有受傷，但她的腳踏車，完全破壞了。當時有一個警察，在旁邊看得很清楚，有許多人圍攏來看這不測事件。這個女郎，異常腦怒，那些看的人，對我們威嚇着；但這個警察走過來，為我們解圍，警察責備女郎不小心，驅散那些觀眾，於是我們再向前駛，不提這意外事了。

這次到Irving城的目的，是在激動富翁，認識蒸汽車，使Walker先生容易集到二十五萬元的款項，來償付合同上的價格。第一個拉攏的富翁是Jay Gould的兒子，George Gould先生。其次我又請他的兄弟Eddie Gould同坐我們的車，他們兩個坐得非常高興，但是並不想投資。

Mr. Walker先生非常的着急，要想使Rockefellers富翁來注意這自動車，到了第三天

，他接到William Rockefeller先生的電報，請他把自動車預備在Irving城；下午四時載他到Tarrytown城去，相距約七英哩。我們按時到了火車站，我得了Walker先生的介紹，認識了這位William Rockefeller富翁。他請我們容他下車，和另外一人講幾句話。他就走過去談話了，那時他聽不見我們的談話，Walker先生就對我說道：他願自己開着車，載Mr. Rockefeller到Tarrytown城去，因為可以得到談話的機會。當然我要反對這愚勇的行爲，對他說：就事實上而言，他有生以來，從未開過自動車一步，這次試開怎麼不險。但他還是要開走。Mr. Rockefeller亦走回來了，他們兩個坐着車，開向前行，於是我的良心上，覺得大大的犯了罪，因為不能上車替他們開車的原故。

Irvington火車站，位置在河旁，要達到Tarrytown須經過一個高聳的山；開車上山，Mr. Walker先生駕駛甚好，我看見他把車轉灣向Broad way而去，我回到我們停車的車棚內時候，Walker先生的兒子正在洗馬。他問我自動車到那裏去了，我告訴他，車已爲他的父親開走了。他就驚惶起來，說道：水櫃「和水泵」中間的活塞有些漏，他已經把塞塞緊了，沒有告訴我，他也並不担心，因為他知道我必然看得出來的；所以Walker先生雖開着車走，而水鍋的水，不能流到汽鍋裏去了。雖不是大危險，然而車走遠的時候，汽鍋要乾了，車要不能動了。我就對這個公子說：趕快打個電話到三英哩路外的藥舖去，請那掌櫃的在路上去攔住那自動車，並且請你的父親和我通個電話。這個公子去打電話，Walker先生和我通了電話，得了我的指導，他照着去做，然後直達Tarrytown城很安穩地回來。當他回來的時候，覺得非常疲倦，說道：他以後總不願開車，即使可以得到Rockefeller的全部財產。他再說：他在途中受了驚，以致不能伶俐地說話；所以雖見了Mr. Rockefeller完全是失敗了。但第二天早晨，他又得到Rockefeller的電報，請他在四點鐘把車預備在車站，並且要施坦萊同車，我們遵照他的電報的話；我就開着車走了三十英哩，他覺得非常愉快。

Walker先生的二十五萬元的集款，毫無着落；雖到了十日取捨權的末一日，仍無消息，所以我對他說：好了，你既然不能集到如此鉅款，我衣袋裏有所付我定洋的一萬元支票，我情願還你，雖我受了許多麻煩，算是游嬉賣買的結果，我決不怨你，你亦沒有什麼損失。他聽了這些話，他不但不肯接受我的慷慨意旨，並且發怒道：今晚六點鐘，準能集得這宗款項。於是乎我只得等他的回復，在我們談話後的幾分鐘，Mr. A. L. Barber走來，並且請我讓他坐那自動車，我就請他坐了，開走到很遠的地方去。回來的

時候，他非常滿意，立刻借給Mr. Walker先生二十五萬元，以將來自動車營業的半利為條件。到了第二天，我和Walker先生的公子，開着車從紐約的Irvington城，回到New on城，在日落以前，已經到了。這次的往返是一種富有興趣的經驗，忽然我想起來了，這次經驗就是自動車可以從紐約到牛頓城的第一次。

我們這次出售營業，包括廠基，設備，車輛，材料，四種；此外還有關於蒸汽車的一切特許證，及特許證請求書，並且約定從一八九九年五月一日起一年以內，我們不得經營蒸汽車營業。

新買主組織一個公司，叫做機車公司，他們各任經理，及會計等職務，但不到兩禮拜，他們就意見不同起來，解約而分夥了。

一年以後，這機車公司，移至康省Conn.的Bridge port鎮去，不再製造蒸汽車，而去製造汽車了。

在一九〇一年的五月內，我們買還工廠和其他的新建築，以及一切的特許證，出價極廉，總計不過兩萬元。過了一年，我們賣給The White Company公司兩張特許證的使用權，可以製造蒸汽車，得價一萬五千元，所以買回我們的工廠和特許證，僅化了五千元，雖然從前出賣的時候得了二十五萬元。

在一八九九年，和一九〇一年的中間，我們繼續努力着計畫一種蒸汽車，比從前的更好；所以我們在一九〇一年開始製造車輛的時候，雖然沒有登廣告，我們所得的定貨單非常的多。

有一件事情，發生於一八九九年的夏天，值得一談；就是一八九九年的八月二十五日，我妻和我從家裏出發，坐了我從前到紐約去用的自動車，要想去駛過Mt. Washington山，我們在當日午刻到了Portsmouth鎮，天就下起雨來了，因為我們的車沒有車篷，不能不停車躲雨，我們當晚住在Rockingham旅館裏，到第二日上午才動身；大約午刻就到了Rochester城。我們停車吃午飯，於是再向前進，達到Ossipee過了一夜。我們從前聽說：Ossipee地方有二個旅館，一個是好的，一個是壞的，但是我們到了Ossipee却忘了那個好旅館的字號，我們遇着一個誠實似的人，從店鋪中走出來，我把手對他招呼，他就走過來，我對他說：此地那個旅館是較好些，倘承指導，非常感激。他說：這個問題似難回答，因他所經營的旅館，就是那個好的，彼此一笑，我們就向意中所要的旅館去住了。

第二天，我們開着車到了Kearsarge驛站；地點在 North Conway，我們就停車過夜，挨到天明，我們開車到Darby Field驛站去，目的是要當日下午開上 Mt. Washington 山去；但是驛站的人說：當日有好些相聯的車馬正在上山，自動車車上去，不大安全，再等一天，待那些車馬過去了，再開車上山非常穩妥。

第二天天氣晴朗，絕無風沙，在九點鐘的時候我們離了大路向上山的小路走去。

車近了一條山溪，尚未上山的時候，我把輪上的拖鏈解下來，細察鏈圈，先擦淨而後加些油；然後再裝在輪子上面，預備登山。我們覺得無需用那不很可靠的制動機，我們立即開車上山了。

到了半山，電話是不通的了，因為要減少車身的重量，我的車的水鍋內裝水很少，又因為人家告訴我半山可以取水的。到了半山，我看了水鍋的水，似乎很够，於是再開上五英哩，然後去取水，但是我們無意中已經開過這五英哩標程，自己還不知道。忽然到了七英哩的標程了，於是我知道車內無水可以再走哩許了。這個停車地點，非常平坦寬闊；當我視察水鍋的時候，我妻去到一高甍的上面去望望前面的情形，她忽然跑回來說道：有遠遠的聯車來了。

因為電話不通，早有一個人帶了一輛用兩匹馬拖的四輪板車，從山頂下來，調查我們遇險沒有。我們告訴他缺水的困難。他就還到山頂帶了一大桶水下來。我們把這桶水裝在水鍋裏，他把板車拖向路旁去，我們就開着車去走最後的一英哩，走得非常快。

從那一次開車上山，後來却有無數的自動車，開上此山，但這次總是第一次使世界上非常注意，所以當晚的New York Herald報紙上就登載出這次開車上山的新聞。

當然的在自動車最初時期，人們都注意車的速度。

在Florida省的 Ormond 海濱，有一很適當的地方可以比賽自動車，這海濱的面積，和水泥同樣的堅硬，經過了南風或北風，這個地方，非常平坦，但是東風一吹，這海濱當然要被波浪直沖進來，平地就要起微波，我以後要說到海濱起微波故事。

有一位英國人 Thomas Dewar 他非常喜歡遊戲，準備一隻杯，叫做 Dewar 杯贈與開車一英哩費時間最短的人，這隻杯成了公開的世界競奪品，所以世界第一次自動車競賽會，就開在 Ormond 海濱。

在一九〇五年的正月，這隻杯為 Louis Ross 所得，因為他開着蒸汽車，於三十八秒鐘內，走了一英哩路。他的車上的生力場是用十六吋施坦萊汽鍋，可容八百鎊壓力，還

用兩個 $2\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ 的施坦萊引擎。

到了一九〇六年正月，我們駛着一輛車去參加Ormond 的自動車比賽，這車的生



第四圖 1906年式蒸汽跑車

力場，有三十吋汽鍋和 $4\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2}$ 的引擎。實際上說：一個 $4\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2}$ 的引擎，如果受了同樣的蒸汽壓力，就要生出四倍於兩個 $2\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ 的引擎的力量，這輛車當時是馬先生 Fred Marriott 開着走的，竟獲杜氏 Dewar 杯的錦標。因為在 $28\frac{1}{5}$ 秒走了一英哩的原故。又於 $59\frac{1}{2}$ 秒走了兩英哩，這好算是第一輛自動車於一分鐘以內走了兩英哩。

這種自動車內的汽鍋壓力，是一千鎊的。引擎轉動一週，那輪軸就轉動兩週。所以每行一英哩，引擎轉動三百週。因為每英哩路在 $28\frac{1}{5}$ 秒以內走完，所以引擎於每秒鐘以內轉動 $10\frac{1}{2}$ 次。輪子的轉動，就加了一倍，就是每秒鐘轉動二十一次。

到了一九〇七年，我們再派一車參加 Ormond 自動車比賽，去奪那 Dewar 獎杯，這輛車有更完善的引擎。其汽鍋可以抵抗更高的蒸汽壓力，但是不幸那海濱却在不良氣候的狀況以內。因為連日東風吹得緊，把那海濱的平地，起了波瀾；但是到了禮拜四那天，颳起很大的西北風，把那海濱吹得平坦如昔。到了禮拜五的上午，我們的自動車，開到那地點再請 Fred 先生，於一分鐘以內，開走兩英哩，他在 $29\frac{1}{2}$ 秒以內走了一英哩路，忽然發見途中有一很難走的地點，磋商以後，我的兄弟贊成繼續比賽，當時觀眾非常着急，Fred 先生亦願降低速度，他在未達到界線的時候，走了九英哩。然後使蒸汽壓力達到一千三百鎊，當他開過了界線的時候，車的速度為從來所未見。但是他開到那個難走的地點，他的車就離地而行，約有一百尺的距離，並在空中旋動不已，碰着了一個凸出的地面，車就撞碎了，汽鍋離了原位破裂的汽管發出了一種大聲，那汽鍋滾走了幾百尺以外，開車的 Fred 先生，是失了知覺了，脊骨折斷了幾根，頭部受傷，一隻眼睛突出了眼孔，倘使沒有 Dr. Parks 醫生的救治，恐怕不能恢復原狀了，但是終於救治好了，眼光亦毫無損害。

這次險事發生的時候，車行的速度，約每分鐘行三英哩，就是每秒鐘行二百六十呎。

這次險事發生以後，我們深知道車行愈速危險愈大，所以我們決定以後不再賽車奪杯，以使勇者損失生命。

一九〇六年正月二十六日的比賽結果車行一英哩費時 $28\frac{1}{5}$ 秒以後，六年以內，毫無增減，雖車身的重為二千二百〇四鎊，那是當時不能超過的重量，倘使到了一九〇七年，海濱的狀況良好，Fred 先生可以把每英哩的速度，縮到二十秒；或是三英哩的速度，縮到一分鐘咧！

當然的，一分鐘走二英哩，或者一點鐘走一百二十英哩還算慢的。倘使和Major Seagraves 所走的速度比較起來，他開着車，每點鐘要走二百三十一英哩，或者每15½ 秒要走一英哩呢！這種速率，是Ormond 海濱比賽會的成績，但是他所開的車的重量，是三倍於Fred所開的施坦萊汽車呢！

施坦萊先生報告一個故事，說他所送到南邊去的第一輛車的經過，這車拆卸以後，裝了兩大箱，由特別快車載送到南邊，他自己亦同車而去；預備到了目的地，把車裝起來，但車到時，他僱了兩三個人和機匠，來幫助他裝好那自動車子。

早晨就動手裝車，到了午時，車已裝就了，預備生火了；但沒有生火以前，他覺得要吃飯了，所以留下一個人看車，他和其餘的人，都去吃飯。吃了一小時的飯；那時一件重要新聞記載蒸汽汽車使各處都知道了，他回來的時候，看見那車旁站了許多的人，兩邊的高崗上，亦站了許多人；還有許多的市民，躲在商店內玻璃窗後面觀看，施坦萊先生立刻注意着自己的車子生了火，那蒸汽壓力漸漸地由一百鎊，而二百鎊，而澎的一聲，這是可怕的炸裂聲嗎？施先生和平鎮靜着把車細察一回，沒有看見什麼人在那裏搗鬼，車子亦完全無恙，並且火又生得好好的，油箱壓力也絕無變更，所以發聲音的，決不是油箱。汽壓表也未動，車胎也毫無變化。

施先生當時聽見有人竊笑他，回頭一看，看見一個人，非常好笑，用手指着車底下那些殘餘的爆竹紙灰。

那車預備完畢，施先生請了旁邊一位坐了他的車，開着車，走向一座要納捐的橋而去，那時守橋的征捐員，正睡着在自己的門口；施先生不願漏捐而過橋，所以停了車，喚醒那征捐員，問他道：「你從前看見過這樣的馬嗎？」

那征捐員就用很客氣的，和那好睡的態度看那不用馬拖的車子站在他的面前，回答道：「我從未看見這樣的馬，但是我很願意去尋出這樣的馬，倘使我有能力所及的機會。」

此外有一覃某，他平時所說在我們家庭對於施坦萊車的關係方面，我們有許多的可笑插話，我們牢記着，茲略言之如下。蓋覃某自有生以來，就和蒸汽車相始終的，他的父親是 Massachusetts 省工業學院的教授，買了一輛蒸汽車即施坦萊第一次所造的二百輛之一，從那時起到現在，除了一九一五和一九一六兩年以外；他家裏至少停留着一輛蒸汽車，他想到自動車的危險，費了許多的時間，才大胆去作那自動車。但猶不許小

孩們去作呢！這覃某到了十歲，就能不經幫助而生車上的火，到了十三歲，就能開車，但不能得到開車證；因為尚未到十六歲的原故。

施坦萊車的油箱，不過容納三加倫的油，我的父親對施先生說：三加倫油是不夠的。

施先生回答道：三加倫油可以走三十英哩地，這種距離，一天可以走到，那就如願以償了。後來我們遇着值得注意的一天，就是禮拜日的下午，有七輛自動車，在大路上行走，那日就是一九〇〇年九月十五日。

有一回，我們在下午坐車出門，發現了機車上的困難，就是在車下修車的困難。當我父親躺在車底下修車，僅露出兩個腳根的時候，却有二位女士，駕着四輪馬車而過，沒有看見我的父親在車下，我的父親，也沒有看見她們，我們不必用什麼想像力來描寫她們的神情；因為我父親聽見她們說道：「又是一輛自動車在那邊毀壞了，不亦樂乎！」

路上的馬，看見了我們的自動車，都怕起來了，這也不是為怪的，據一個心理學教授說：馬見了自動車的感想，和我們看見了褲子無人穿着單獨的在街上走起路來一樣；因為尊重馬和車夫起見，我們就發出通告說：「每逢禮拜日，我們決不開自動車到路上。」然而有些見識稍好的農夫，想道，最好使馬和自動車互相熟識，因為將來自動車一定加多的；所以我們就用了自動車來訓練馬的認識力，老是請一個人坐在自動車裏面，無非使馬看見了自動車，好像看見了四輪馬車一樣。馬走近自動車的時候，馬嘴裏須喂着一塊糖，以鎮靜其腦力，當一匹馬能站在自動車的旁邊，看那汽的沖起，而不怕，就算那匹馬訓練好了。

在好幾年以內，有一件事，成了蒸汽車夫的習慣；就是把吸水的皮帶，放到馬吸水的水槽內來裝水到水鍋去；但馬看見了那皮帶在槽內，就再不肯吸那槽的水了。有一回，我們受了一匹馬的非常怒視；因為我們車上的水鍋，能容四十加倫的水，所以一次就把槽內的水都吸完了。正在我們要開車的時候，一匹很渴的馬跑來喝水，但那槽內沒有水了，那馬就怒視我們的車，我們就趕快開車，以免那馬對我們洩怒。

有一天，我們到了Keene鎮以後，開着自動車，回到Chesterfield去，車的速率，大約是每小時十英哩，在鄉間的路上走，我們正開車前進的時候，看見大路的中間，有遺失的一個大軸塞，我父親見了，非常奇怪，就把軸塞拾了起來，放在修理車身機件的箱裏。我們繼續前進，可是沒有走到半里路的時候，就看見了那遺失軸塞的馬車了，一個

木輪是脫離了，一根車軸是在地上，好些乘客坐在路旁的草地上面。

我父親停了車，走到那馬車夫面前，問他有什麼困難。

這馬車夫，就兇兇的對我父親一看，因為有女客在旁，不敢說出罵人的粗話來。

我父親再對他說，也許能幫助他，但他還不表示一點兒感謝。

我父親對着車軸，細看了一遍，再對他說，我們的箱裏，有一種物件，可以拿來幫助他完成這壞車。說完以後，還是得到怒目相視的結果。那馬夫正想着自動車和馬車的大小，是絕不相同的，然而我父親竟開了箱子，尋那軸塞。尋到了以後，就把那軸塞交給那車夫。

我父親再說道，也許這軸塞，的確可以修理那車子的。

那車夫很驚奇的把那軸塞接了過去，於是用了起車鐵架，把那車軸扶了起來，裝上輪子，拴好軸塞。在那馬車尚未修理完備的時候，我們早已驅車前行了。

還有一件故事，就是自動車能攀樹，而不受損壞。有一輛自動車，停在路旁的高崗旁邊，在許多不甚高的樺樹林內，那汽車夫沒有關住節汽弁；當時有一個頑童，把那節弁完全開放，這汽車撞倒了那頑童，衝上高崗，走到林中，飛上一棵易曲的樺樹，停在樹頂的枝間。因為樺樹是富有彈性的，所以那樹立刻伸直起來，雖然帶着了汽車在頂在上，因此人們就看見汽車停留在離地很遠的樹頂上了。

你們見過汽車吸烟嗎？那是沒有見過的，發現這個問題的人，自己也沒有見過那種事的。我自己不會吸烟，所以人們要借給我一隻烟咀，才能試驗吸烟的動作，但是我拿了吸水的皮帶，除了隔塞，把氣管的口，裝在皮帶的一端，開了汽塞，於是那蒸汽就從皮帶內衝出來，和吸烟一樣的冒烟。誰勝了汽車吸烟的賭賽呢？Putnam先生說：「汽車能聽從主人的笛號，好像和受過訓練的狗一樣。」

這種遊戲，可以用一種法則做成的，設使一輛蒸汽車停留了一小時以上，引擎裡面，當然有一部份要變冷的，但還有一部份蒸汽留滯着，以便開車時，使汽鍋完全再熱。如果我們不動聲色地把那時的節汽弁稍開一些，我們就離車稍遠而站立着；等幾分鐘以後，我們吹着笛號，因為那時引擎已熱，那車當然自動的向我們而來了，這種遊戲的成功，全靠我們開那節弁的得當，和計算時間的正確。

舊式的蒸汽車，人們都加以花生烘爐的綽號。這種綽號，並不是沒有根據的，我們要證明這種綽號，我們可以買一袋生花生，開着車，由紐約到Boston，在離開紐約的時

候，我們把生花生放在汽鍋的上面，當我們到 Connecticut 的時候，那些花生都烤熟了，可以當作小食的最後食品了。

蒸汽車代人力做出許多手藝。最明顯的例子，就是用蒸汽車的汽壓，來開通一道淤塞的水溝，又用了兩輛蒸汽車，在 Somerville 城裏開通了兩道冬天冰塞的水管和龍頭。

在我的一九一三年造的自動車上，我刻了許多紋路，在轉向輪的上面，以計算我所救的或拖的破碎自動車。那些紋路，由輪邊至中心的一半，都刻滿了紋路。最後我的車，與別物相撞，用人力拖到市鎮去，於是我的刻紋計數的作工就中止了。

在一九一八年，燃料管理局決定要擲節汽油，宣布九月一日為缺乏汽油的紀念日，於是普通汽油汽車的車夫，均絕迹於途中，而蒸汽車的車夫，還是照常開車。

我把本車不用汽油的牌子，掛在車的前後，於是開車如常，毫無問題，但是這種牌子，引起了許多批評。就事實說，我也用些酒精在導火爐內，鍋內用些煤油當作燃料，但那酒精漸漸地把導鍋裏面凝結成柏油似的東西，所以我用酒精，雖是意識超人，可是所得報酬是消極的，就是要做一種特別工作，來洗清導鍋的裏面。

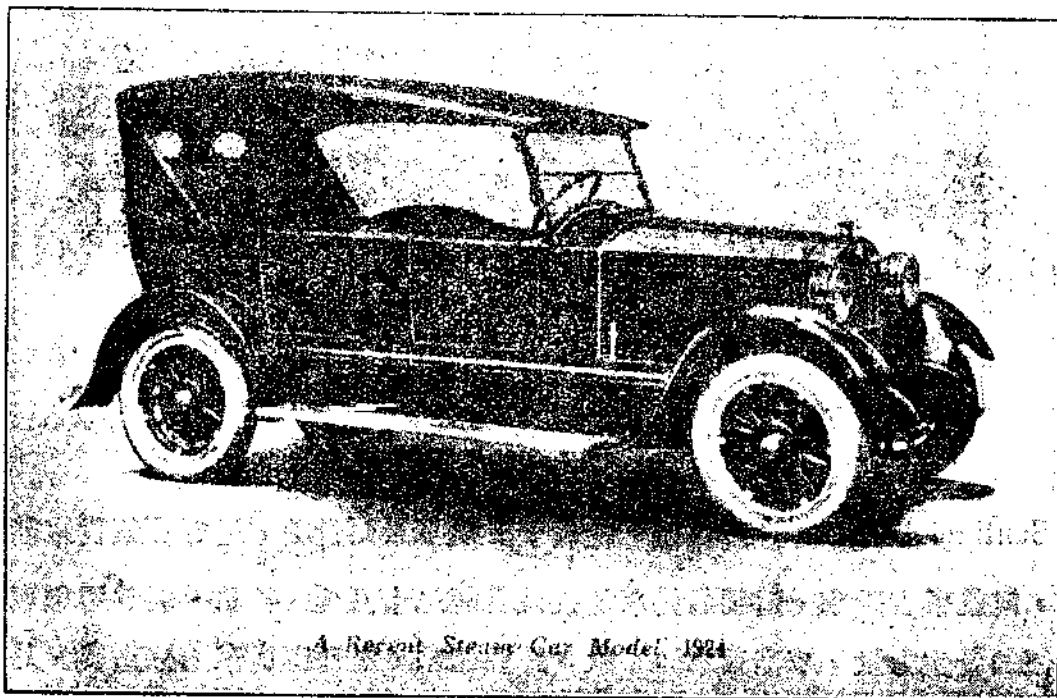
當我開車前進的時候，經過一輛收稻車，滿載了許多男女小孩，他們看了我車上的不用汽油的牌子，就高呼道，我們亦不用汽油的。

在二十世紀的始期，除施坦萊汽車外，還有好幾種蒸汽車，例如 Mobile, Locomobile, Lane, Clark, Gront, Eclipse 等等，但 White 一種是最特異的。

這 White 蒸汽汽車，與施坦萊的不同之點很多。第一點，有複式引擎裝着 Joy 汽門。第二點，有輕便汽鍋，是法國人 Serpollet 所發明的，這種汽鍋，有好些專門學者，贊成其便利。的確有許多優點，這種汽鍋是 White Company 工廠所造的。其造法是用很多的空環管連接起來，使水能一一經過，從第一環管直流到末一環管，這末一環管，恰裝在火鍋上面，使那管的水到此時已變為過熱蒸汽。水的流動，和燃料的流動，恰成比例，這種方法，是非常靈巧的。那些環管連接得很精確，使冷水不能在無火的時候，經過環管，講到那輕便汽鍋的優點，是吸入蒸汽甚快，構造很經濟，式樣很小。但這汽鍋，亦有劣點，就是鍋內沒有儲蓄力，那是蒸汽車的大缺點。

在一九〇六年，蒸汽車異常發達，按時計算，不過在發明後的七年。用了一九〇六年的車，長距離的旅行，是能走了，只要車上帶着幾種機件，替換車胎，車胎修理器，汽缸油，小食物品等等，那些蒸汽車，都能行駛得很快，都能走上山的路，都有向來所

無的速行優點。那些車，愈改愈良，但是都屬格式的改良，沒有根本的改進。即使到了一九一五年，還是如此，不過那年却有凝結器的裝置，使車的前端，完全更改了，過熱溫度是升至七百度，使引擎的力，異常偉大，到了一九一六年，自動水量測驗器又裝置到車上了，使生力機的動作，非常靈敏。於是以後的十年內，無數的蒸汽車，從Newton城，輸送到世界各地了。當時別種汽車，都在精益求精，所以蒸汽車亦傾向於改進的一點。橡皮灌汽車胎就採用了，那是在一九二四年採用的。到了一九二八年，鉻的合金，就用到着火的各部了。



第五圖 1924年式蒸汽車

新式水量測驗器，出現於一九二二年。各地都採而用之，到了一九二七年，蒸汽車有根本的改進，就是裝置水管汽鍋。

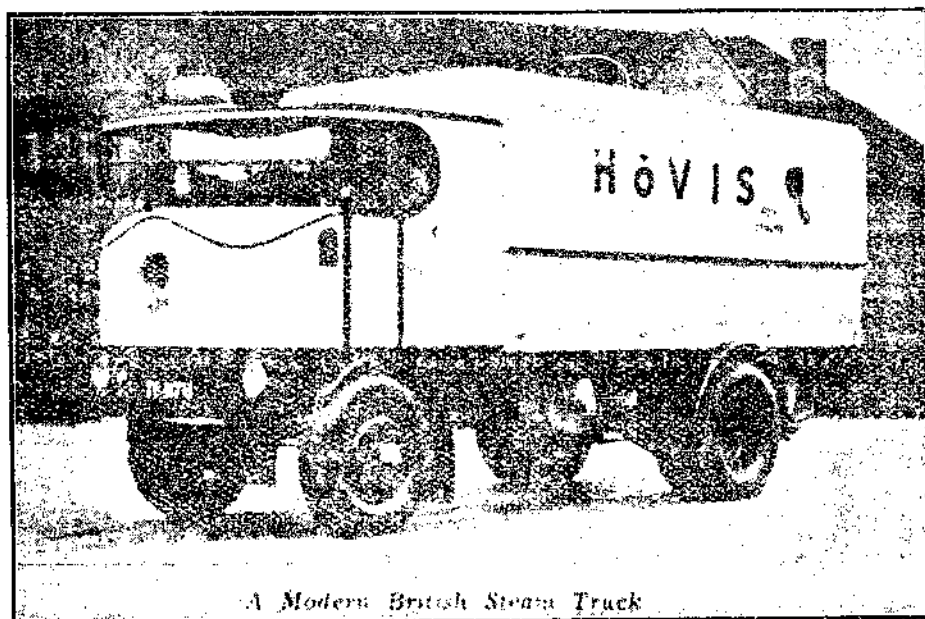
在近幾年來，施坦萊車不能算做絕無僅有的蒸汽車了。因為還有 Gearless, Coats, Delling Doble等等蒸汽車，相繼出現的原故。但Doble蒸汽車，雖到現在還在加省California製造咧！

我們現在談到蒸汽車，當然要說出兩種普通所用的：

第一種，是汽輾。造路所用的，發明很早，到今日我們常常看見汽輾在路上軋路。汽輾的構造方法，是恰和蒸汽車相反的，汽輾在相當的範圍內，車身愈重速度愈低，則愈覺其好，很大很重的汽鍋，載着大量的水，汽壓力的需要甚低，所以可以用煤為燃料

使汽壓的變遷很慢。

第二種是蒸汽運貨車，用途很廣，載着五噸的重量，行駛仍極便利，燃料是用煤或焦炭，只要二個人駕駛就行了，這種運貨蒸汽車，裝滿了貨物，每小時可走二十英哩，所以成了最經濟的運貨車，和其他的蒸汽車同樣的安穩，現在英國有一輛最大的運貨車



第六圖 新式英國蒸汽運輸車

，叫做 Sentinel Waggon 身重八噸，能載十五噸重量而行駛，這好算運貨車能載的最大重量了，但就事實說來，這種運貨車往往裝着超過十五噸的物品，因為這種車的生力機，能隨便的發生力量，來拖重車的原故。計算起來，這種運貨車的構造費，是少於同樣的汽油汽車造構費，其燃料的價格，是每英哩只需一分五釐，就可以運送十五噸重量的貨物了。

特殊溫度之伸張試驗

劉 德 心

伸張試驗，在材料試驗中，為最普通，且為最重要之試驗，已為研究機械者，所備有之知識，故對於常溫試驗，自無再叙之必要。然製造所用之材料，不只限於平常溫度，例如鍋爐內燃機等類，有利用特高溫度之部分，及冷凍機 (refrigerate machine) 類，有利用特低溫度之部分，總之均為特殊溫度部分。所用之材料，若以常溫試驗，所得之結果，而設計該部分之尺寸，當為不合理。蓋同一材料，因溫度不同，則原子之振動情形亦異，由是對外力之抵抗，亦隨之發生不同，不言可知。故一般作材料試驗者，雖在常溫試驗，而對於周圍之溫度，及試驗速度等，亦均能注意及之。然如斯特高，或特低溫度作材料試驗時，仍以普通裝置，只以表記之注意，所得結果，難能滿足應用者之條件。因在特溫試驗之際，應注意者，為試驗片 (test piece) 之全體，或至少在試驗必要之部分，須使其保持同一溫度。此條件似又為一般人之常識，但在實行上，更非易事。又測定溫度，應使測溫器之高接點 (hot junction)，與試驗片相接觸，否則所測溫度，與實際試驗片之溫度不同。

(a) 高溫試驗

製造高溫度之裝置，普通用電氣爐，最為適宜。其簡單裝置，用素燒磁之圓筒，卷有 nichrome 線，(nichrome 為鎳，鉻，及鐵的合金，其熔點甚高，不易氧化，且對於電氣抵抗力甚大，故可作電氣抵抗線之用，惟其性質，較脆於其他金屬，為其缺點。) 外面以礬土泥 (礬土亦名氧化鋁。分子式為 Al_2O_3 ，其耐火性極強) 塗之，此外更以石棉板卷之即可。此電爐，約可達 $1000^{\circ}C$ 之溫度，且可作長時間之應用。若須要更高之溫度時，可用炭素抵抗電氣爐，或白金電氣爐。又爐內須保持為均一之溫度，當為第一要點。但普通爐之中央部分，溫度最高，漸至兩端，溫度較低。若利用 nichrome 電氣爐時，在爐之兩端，卷有較密之電線，或在兩端，增厚其保溫材料為適宜。又在爐之內側，插入銅管，利用其傳熱作用，調節之，亦甚有效力。

以上所述之方法，若在空氣中加熱，亦不適宜。因試驗片，在空氣中加熱，發生氧化作用，對於材料之性質，發生變化。故須特別施以真空裝置，或以溶劑保護之，方能

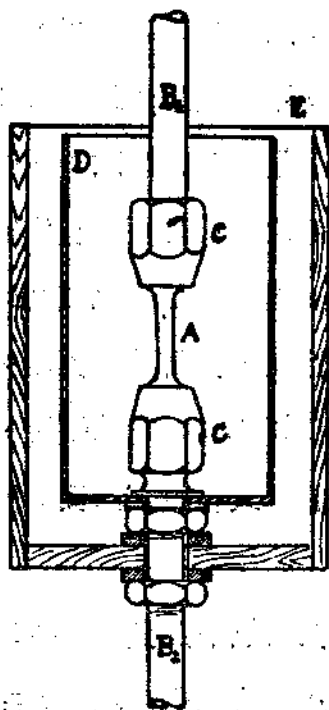
免除此弊。然在變形試驗中，須有變形測量裝置；而該裝置，對於真空裝置，甚為困難，故普通多以溶劑保護之。

溶劑裝置，即在電氣爐中，插入有底之金屬圓筒，固定於試驗片之頭部，或裝置於固定試驗片之握頭上，使對於溶劑，不生漏洩現象，為適宜。其所用溶劑之種類，當因所要之溫度而異。普通在 200°C 以內時，用甘油 (glycerin)，在此溫度以上時，多用低融點之共晶 (eutectic) 合金。例如錫為63%鉛為37%之合金，其融點為 181°C 。若需要 420°C 以上之溫度時，可用單純之融鉛。若需要更高之溫度時，普通以鹽類之混合物，為溶劑。例如等量之酸硝鉀 (Potassium nitrate)，及硝酸鈉 (sodium nitrate) 混合時，溫度可達 700°C 。若用一倍之綠化鉀 (Potassium chloride)，及二倍之綠化銀 (barium chloride) 混合時，溫度可達 600°C 至 900°C 。若單用綠化銀時，溫度可達 1000°C 以上等是也。

(b) 低溫試驗

低溫試驗之裝置，普通在 -10°C 以內時，用食鹽與冰，所製之起寒劑即可。在 -80°C 以內時，用乾燥冰即可。在 -190°C 時，用液體空氣即可。又在研究學理上，當可製造更低之溫度，例如以液體輕氣，或液體氦 (太陽周圍，所含氣體中，原素之一) 作起寒劑是也。不過製造時，較液體空氣為難，且普通試驗，利用如此過低之溫度時，亦極少。又在 -100°C 以任意之溫度，作試驗時，普通用酒精 (alcohol)，注入液體空氣，作

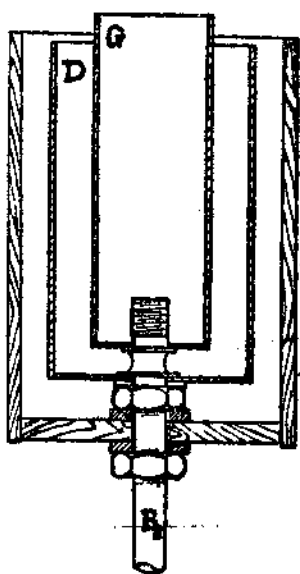
第一圖



起寒之用，甚為簡便。然酒精之凝固溫度，為 -113°C ，故利用酒精起寒，最低溫度，不能超過 -113°C 可知也。且酒精達 -100°C 以下之溫度後，粘性漸次增加，在應用上，甚不相宜。故在實際之應用上，最低可用至 -100°C 之溫度。其裝置法，如第一圖所示，將酒精，裝於適當之容器內，直接注入液體空氣即可，圖中A為試驗片，D為以銅合金，所製之酒精容器，該器內，滿裝以酒精，又如圖E所示之空隙間，滿塞以保溫材料，以防外界之溫度侵入。

若在 -100°C 以下至 -175°C 之低溫度，作試驗時，則酒精，以五烷 (Pentane)，分子式為 C_5H_{12} 代用之，仍注入液體空氣，以作起寒之用。但五烷與液體空氣直接接觸時，易生爆發之危險，須特別注意。普通如第二圖所示之裝置，庶可保其

第二圖

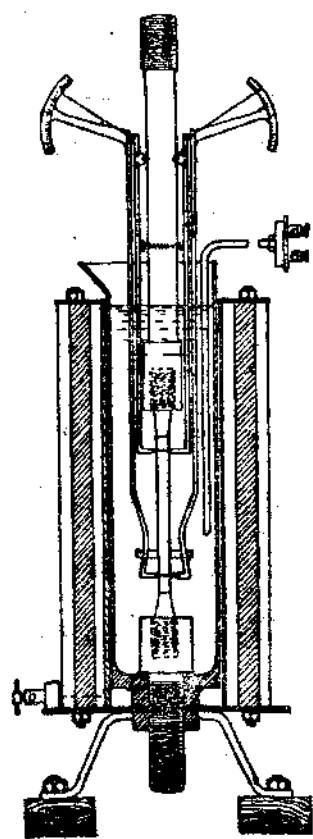


安全試驗。圖中 G 器內，裝入五烷，將液體空氣，注入 D 器內，使不直接接觸，以作起寒之用。但五烷至 -175°C 以下之溫度時，其粘度，亦漸增加，即在此以下之溫度，亦不能使用可知。又在實際試驗時，利用酒精或五烷，同理使其溫度，驟然降下後，防止其溫度上昇，則液體空氣，須時時注入，以保持長時間之等低溫度為適宜。若利用液體空氣之自身，作起寒劑時，用第一圖所示之裝置即可。

(c) 延長測量裝置

以上所述，至所要之溫度後，保持少許之時間，即開始試驗。此種試驗，與常溫試驗時相同，惟延長量之測定，須特別考慮之。因試驗片之標點，在爐之內部，故雖以簡單之自動裝置，作荷重延長線圖，其裝置之一部，亦必在爐內可知。設欲求概略數值時，其延長率，可在試驗後測定之。若取概略線圖時，可將裝置之全體，設於爐外。惟此種裝置，所測之延長量，不僅為標點間之延長，將標點以外，等斷面積部分，全體之延長，含於其內，不言可知也。

第三圖

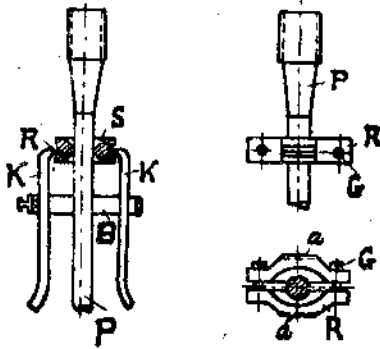


若精密測定延長量時，其方法，仍與常溫試驗時相同，惟須用特別裝置測定之。如第三圖所示，為其裝置之一例。即測伸器之連接杆，由兩標點，向一方裝置，使伸出於爐外，在二桿之間裝設測定裝置。若裝設鏡面測量裝置時，除不得已情形之外，裝置於爐之下方為適宜。蓋高溫試驗，在爐口之上方，空氣必因受熱，發生對流現象。若將鏡面置於上方，則窺探尺寸甚為困難，且因溶劑所生蒸汽關係，使鏡面甚不清晰，窺探尺寸當更困難，故應設法避免之。

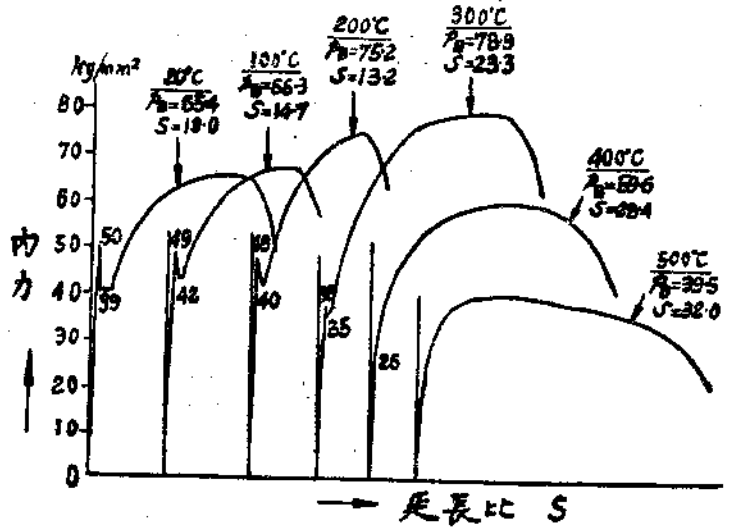
又高溫試驗時，有時因溫度太高，而試驗片發生軟化現象。結果則所設之測量裝置，達於不安定狀態，甚不適宜。欲免此弊，如第四圖所示，為防止此弊之一種裝置。圖中 R 為圓形輪，內緣製成如 S 所示之尖銳形狀。外緣製成如 a 所示之尖銳溝形。在應用時，將內緣之銳刃，固定於試驗片之標點上，次將測量裝置之連接杆，使尖端固定於外緣之溝內，如圖 K 所示之形

狀是也。若圓輪 R 為充分之耐火材料所製時，則試驗片，雖發生軟化現象，而外部所設

第四圖



第五圖



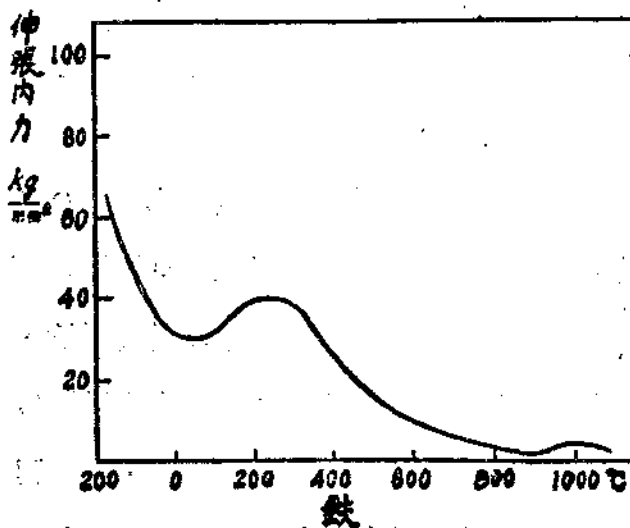
之鏡面測量裝置，亦不致發生不安定狀態。故所取之變形尺寸，當不致有若何差異。

(d) 試驗之結果

對於一切金屬，由試驗之結果，各個詳細記載之，當不勝其繁。且因材料及狀態之不同，而試驗之結果亦必發生變化，故無各個詳細記載之必要。今就代表的材料，由試驗之結果，說明之如次。

鋼材在常溫試驗時，其降伏點(Yield point)之位置，甚為明瞭。至 300°C 以上之溫度試驗時，與其他非金屬相同，所得之荷重延長線圖上，不能表現其降伏點之位置，如第五圖所示，即試驗之實例也。觀此圖可知，在 300°C 以下之溫度試驗時，其降伏點，

第六圖

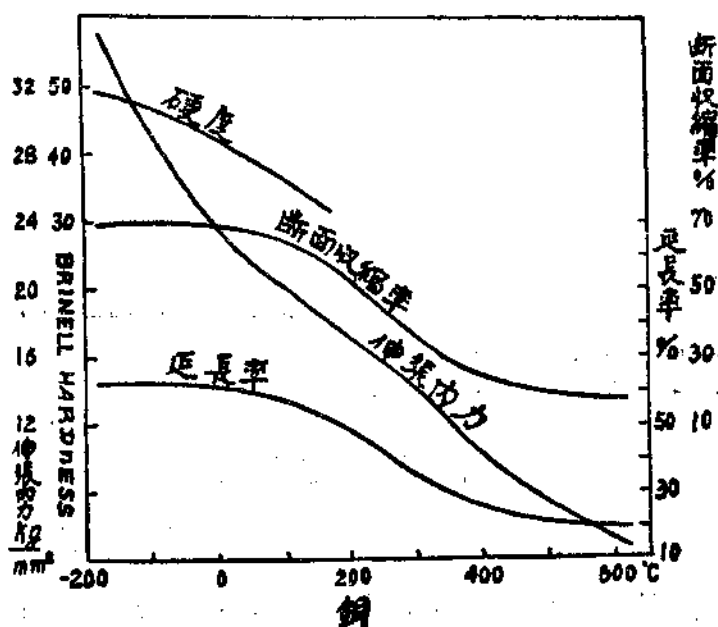


可明瞭表示之，且溫度愈高，而降伏點之位置愈低。然參照第六圖可知其降伏點之位置，雖逐次降低，而伸張破壞內力，漸至 200°C 前後之溫度試驗時，反較常溫為大可知。故此種曲線，為曲折(Zigzag)形狀，不能以平滑之曲線表示之。觀第六圖可知，伸張破壞內力，在 250°C 上下之溫度為最大。但此時所生之延長率為極小。即鋼材在此範圍內之溫度，其強力最大，而性質極脆是也。

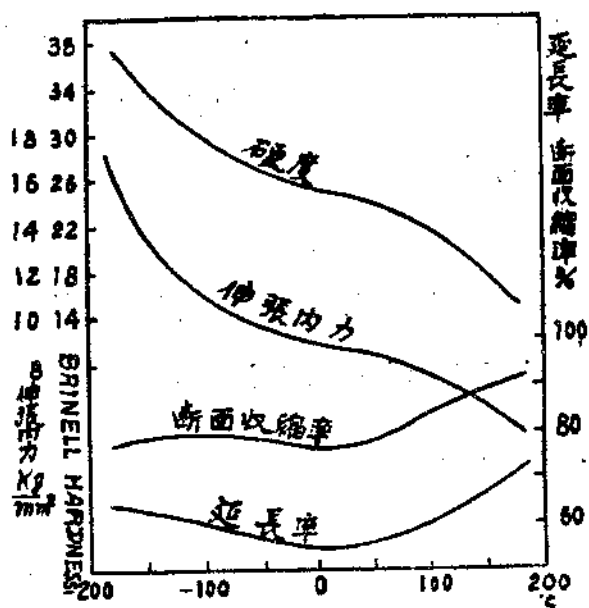
又鋼材加熱至以上所述之溫度時，發生青色之氧化細膜現象，因此時之性質極脆，故此種現象，稱曰鋼之青熱脆性。其理論，可簡單說明之此次。

凡物質，加熱之溫度愈高，其原子之熱振動愈烈，則物質本來之強度，漸次降低可知，而鋼材亦未能例外。又金屬材料，發生塑性 (Plasticity) 變形時，因結晶面之滑動關係，則同時生有加工硬化作用。而此種硬化作用，尚帶有時效性之作用。若溫度增高時，則所生之變形亦大。結果即硬化作用發生甚烈，而時效性之作用，隨之發生。然溫度過高時，雖發生硬化作用，但同時亦發生軟化作用。故在試驗中，若硬化作用，能充分發生，而軟化作用未達急烈現象之溫度以前，則因加工硬化作用，可使材料之強度為最大。又此加工硬化作用，所生之強度，與材料原來應有之強度相加，即該溫度，

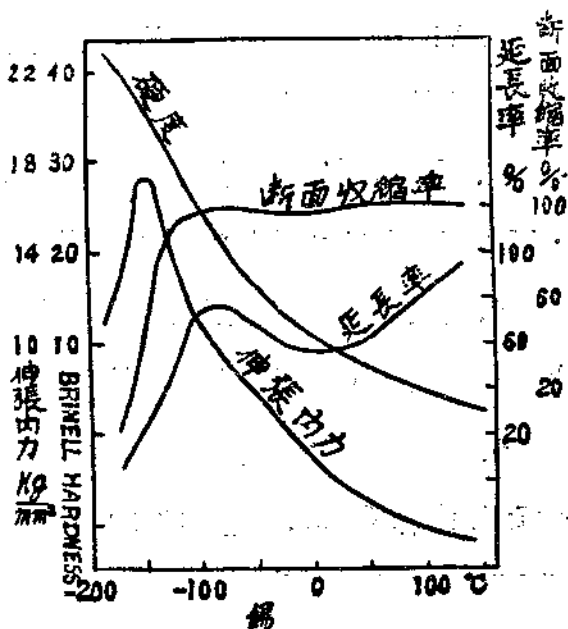
第七圖



第八圖



第九圖



所試驗之結果強度。換言之，即欲知因溫度增加，所生之硬化作用時，由該溫度試驗之結果強度，與常溫試驗之結果強度相減即得。參照第六圖可知，發生最大硬化作用之溫

度，恰在 250°C 上下。在此溫度以上時，因軟化作用之影響漸大，在此溫度以下時，因受時效作用之影響甚小，故內力之強度，均未能達最大之現像。

又以上所述之青熱脆性，當不只存在於鋼材中，其他金屬，亦發生此種現像。不過發生時之溫度，因金屬之種類，生有不同耳。但無論何種金屬，均不若鋼材之顯著也。如第七圖所示，為銅材，因溫度之變化，所有伸張內力之強度，及其他之變化線圖。如第八圖及第九圖所示，各為鋁及錫之變化線圖。但此等線圖，均在實行試驗以前，將金屬給以回火後實行試驗所得之結果是也。

化 學 工 業 屑 聞

1. 如用醋酸作為馬口鐵脫錫劑，較以往所用之氯氣為簡便且少危險，其法係將該鐵置密封器中，內含醋酸蒸氣，錫即被腐蝕，生出一層白色細粒結晶，能溶於水，同時鐵底不受變化，蟻酸亦有此效。(The Chemical Trade Journal)

2. 塊鐵模型若由含百分之少量鋁，能使模型延年。

3. Viscose 液可在紡織前染色，所用染料以人造藍，硫黃及陰丹士林等類為合宜，其餘手續如成熟，蒸發，紡織等均照常。(Silk and Rayon, Aug. 1935)

4. 'Inconel' 為一種鎳合金內含 14% 鎳及 6% 鐵，用之可做盒罐，以裝食品，經久不變色味。(International Nickel)

5. 碳酸氫鈉可作火藥之包筒，以防煤礦中有爆發氣發生時火藥之爆烈，帶筒之爆當應用時，其爆發力與無筒者同。(Safety-in-Mines Research Board)

6. 氯化鋰之濃溶液，有乾燥並調劑空氣之濕度作用，濕度最低度數可達 11%。(Ind. Eng. Chem. Aug. 1935)

在火車上節制轉路之法

于樹樺

一 引言

我國鐵路，多為單程，在道路分岔之處，設一搬閘，以司轉路之用。即在雙程，更換路線之法，亦用搬閘為之。搬閘之裝置，自成一系統，與汽車轉路機關之由司機人掌管者大異其趣。此項搬閘方法，有不能令人滿意之點三：第一，司搬閘人之職務極為枯燥無味。第二，搬閘之人，為數甚多，經費上無謂之消耗甚大。第三，司機人不能直接司轉路之事，在美的方面極為欠缺而極不科學化。作者心中，被此事擾擾，已四年於茲矣。雖思得解決之法，而環境不允實地試驗，殊覺悵悶。今不揣固陋，草成斯篇，公諸同好，想閱此學報之人，率皆工業界學者，其中鐵路方面之人當亦不少，或者有同情於此計畫者，聞言興起，設法試驗，亦未可知。

二 轉路閘現在之搬法

火車轉路時，所用之閘有兩種，一曰對頭閘(stub switch)，一曰劈頭閘(split switch.)。對頭閘不常用，故僅述劈頭閘。

劈頭閘示如圖1，由一條幹線軌 m 及一條支線軌 b 及連桿 HH 組成。兩閘軌之端皆作劈形，以便貼付於其旁之固定軌上而成光滑之面。

轉路閘軌以 aa 為軸而擺轉。連桿 H 與幹桿 R 相連。幹桿 R 受把桿 L 之節制而得向左或向右滑動。當幹桿 R 被滑向左時，閘軌 m 貼附固定軌 F_1 ，同時閘軌 b 與固定軌 F_2 劈開，於是火車得在幹路上往來。當幹桿 R 被滑向右時，閘軌 b 貼附固定軌 F_2 ，同時閘軌 m 與固定軌 F_1 劈開，於是火車得在支路上往來。幹桿 R 之節制裝置，自成一系統，與火車不相

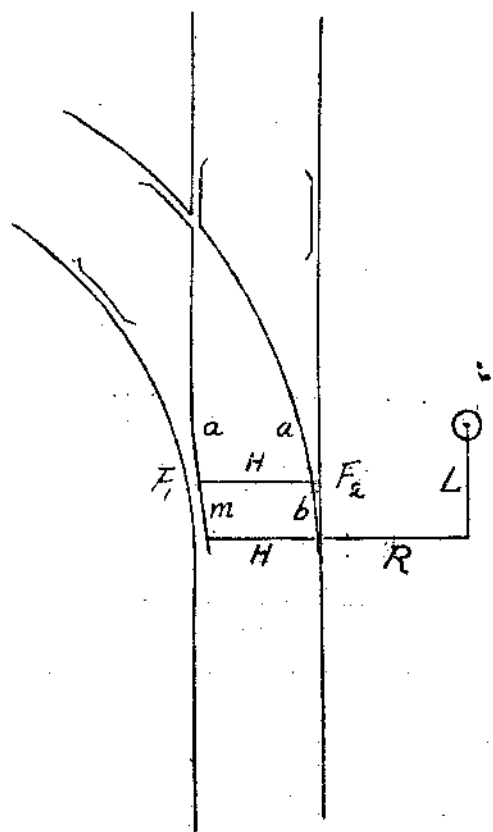


圖 1.

連屬。

若能在火車上，由司機者節制轉路閘，待火車行至轉路之處時，或宜裏行或宜外行，一任司機者自爲之，而不另外設節制之主管人員，不亦大快人意之事乎？此種裝置之法，非不可能，請繪圖說明其意。

三 在火車上節制轉路閘之法

鐵路之岔道雖似繁雜，然細按之，不過爲向左岔或向右岔而已。如圖2，於劈頭閘之前後，添置四橫桿，用虛線 ab, cd, ef, gh 表之。圖中之實線爲路軌原有之裝置，以與添置之部分相區別。記號“x”所表者，爲各橫杆之支點。於劈頭閘上固置三釘 b, d, f, 皆向上高出，與軌面齊平。兩虛線圓圈 O_1 及 O_2 爲二楔形孔，固置於托劈頭閘之板上，而托劈頭閘之板則與固定軌相固接。虛線圈 O_2 中之大黑點所表者爲一楔形釘，釘尖向下，恰入於楔形孔中。楔形釘固定於彈條之一端，彈條之他端則固定於閘桿上。閘桿有孔，使釘之尖端向下穿過而入於孔 O_1 或 O_2 中。劈頭閘擺至右方時，釘在孔 O_2 中，如圖所示，至劈頭閘擺至左方時，則釘移入於孔 O_1 之中矣。釘之用途，在保持閘之位置。兩孔中心之距離，

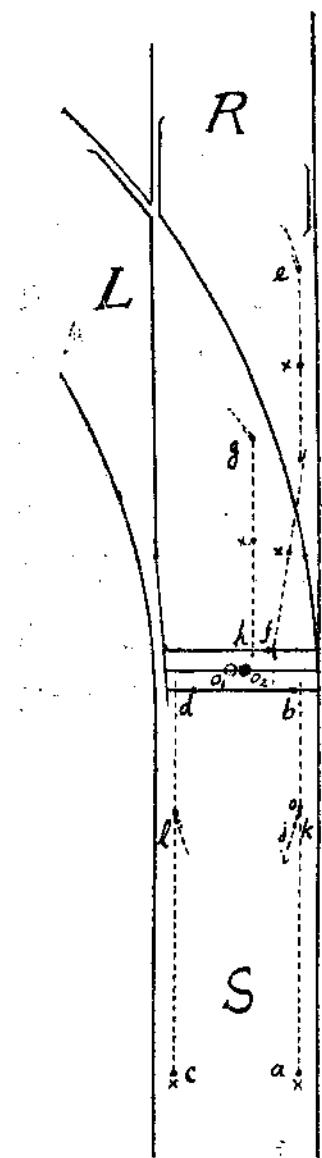


圖 2.

理論上宜等於閘軌與固定軌間之劈縫之寬，但實際上宜略寬少許，以增閘軌貼附於固定軌上之力。k, l, e, g 爲四橫桿之着力點，作斜面形。四橫桿皆與軌面齊平，而四斜面形之着力點則須高出於軌面二寸至三寸。橫桿 ef 可見爲兩個橫桿集成者，其用意在於使着力點 e 之受力方向適宜。又有四彈簧，未詳於圖中，附着於四橫桿上，其用途在使四橫桿各休息於一定之位置。此軌道上所加添之機構也。請再

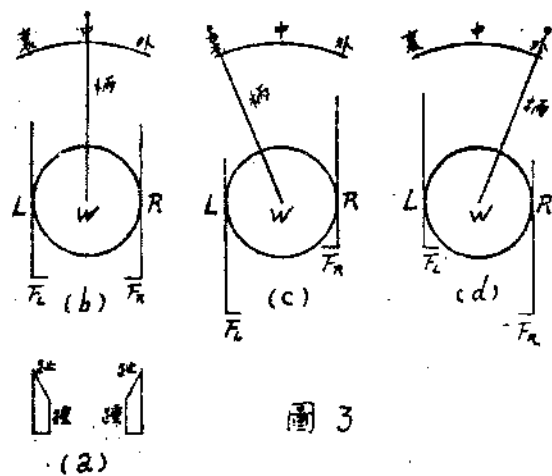


圖 3

於四橫桿上，其用途在使四橫桿各休息於一定之位置。此軌道上所加添之機構也。請再

述火車上所宜加添之機構。

火車之前後二輪軸之下方各加添一種裝置，其大意示如圖 3 之(b)。圖中W為齒輪，以W為軸而得左右轉。L及R為二有齒之滑動桿，隨 W之左右轉而得一上一下移動。L及R之尾 F_L 及 F_R 之在地平面內之形狀，如圖 3 之(a)所示，趾為銳三角形，踵為長方形。

假如火車由圖 2 之S方開來，如欲走裏股，即欲向 L 開去，則將圖 3 之柄移至“裏”字處，如圖 3 之(c)所示，是時左足伸下，右足提起。左足 F_L 推圖 2 之 l，槓桿 cd 之 d 端推釘 d，使劈頭閘之尖釘由 O_1 孔移入於 O_2 孔，於是閘軌移向右，貼附於幹軌而與支軌劈開，車即向L 開行。

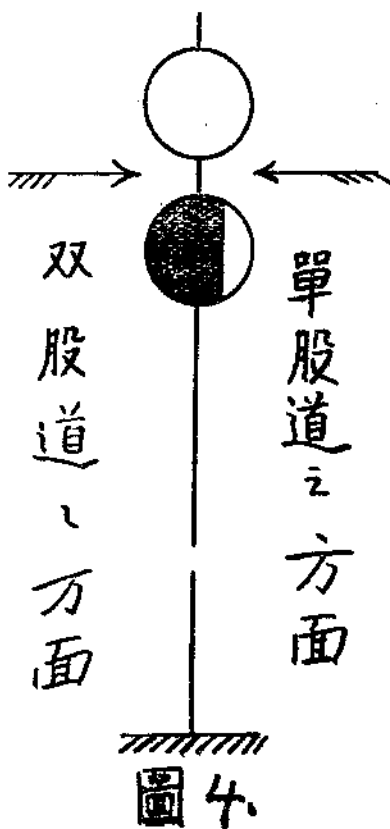
此後如來一列車，欲由 S 開往R，即欲走外股，則將圖 2 之柄移至“外”處，如圖3之(d)所示。是時右足 F_R 伸下，左足 F_L 提起。右足 F_R 推圖2之k，槓桿ab推釘b，使劈頭閘之尖釘由 O_2 孔移入於 O_1 孔，於是閘軌向左，貼附於支軌而與幹軌劈開。車即向 R開行。

假如火車欲由圖 2 之 L 開往S，則將圖 3 之柄移至“裏”處，左足 F_L 推g，槓桿gh推釘f，使尖釘由孔 O_1 移入於 O_2 ，於是閘軌移向右，與幹軌連接而與支軌劈開。車即向 S 開行無訛。此處須注意，當左足 F_L 行至 k 處時，k之端之不免阻礙其通過，故 k 之機構須得使oi在逆鐘錶針之方向內稍稍退讓。平時則由彈簧之力使oi貼附 oj，而oj則為固着於槓桿ab上者。l, e, g 之機構亦與此同理。

假如火車欲由圖 2 之R 開往S，則將圖 3 之柄移至“裏”處。左足 F_L 推 e，槓桿ef推釘f，使尖釘由孔 O_2 移入於 O_1 ，於是閘軌移向左，將左方之軌接連而右方之軌與閘開劈成縫，車即得向S 開行。

須注意，由L 開往S，或由R 開往S，皆以向裏股開行論，皆與由S 開往L 同，皆將柄移自“裏”處，而使左足伸下。惟於由單股開來向雙股之外股開行時，方將柄移至於“外”處，而使右足伸下。

鋼鐵之彈性為不可輕忽之性質。節制部之足推移槓桿而將閘搬移時，如車行遲，閘軌之由 O_1 移至 O_2 或由 O_2 移至 O_1 固尚穩定，如車行速，則鋼鐵之彈性將使閘軌反跳。



因欲避免此弊，故足之踵作長方形，壓抑槓桿之着力點以相當時間，以消滅閘軌反力之跳。

四 岔道標識

路線上與火車上之通話，皆用標識(signal)之法。今亦採用此法，以告訴司機人在何處轉路。法於岔道之處立一高竿，上懸二燈，如圖4所示。由單股道之方面向雙股道之方面行，則見二燈；由雙股道之方面向單股道之方面行，則只見一燈。故如見二燈，則知前面有岔道，司機人當然熟知宜走裏股或宜走外股。如走裏股，則將柄移至“裏”處；走外股，則移至“外”處。如只見一燈，則知前面為雙股道之會合處，無論現時車在幹線上或在支線上，皆將柄移至“裏”字之處。其實司機老手，於開車後，不必看燈，即知前面為何樣岔道，柄之宜在“裏”或宜至“外”可早已預先安放妥貼矣。

在車站上，岔道雖多，亦無困難，質言之，車站中之路軌可別為兩大類，一類包含儲車路軌(storage tracks)及配車路軌(sorting tracks)。其餘一類包含過路車軌，本站準備車軌，及停靠車軌。車之儲存及分配，行走皆慢，閘之搬動或在車頭或在車尾，不成問題。車之停靠及準備，皆須靠站台，有一定之路線，如用通常之標識指導之，亦不成問題。惟過路之車，其路線較不一定，然如用鎖路閘節制之，則困難立解。鎖路閘者，乃余杜撰之名詞，即指圖1所示之通常閘而言。如於車站兩頭之必要處參用此閘，則火車上加添之裝置對之不能發生作用，恰如將某某諸路軌鎖閉者然，而使火車不得不通過某一指定之路軌，故余名之曰鎖路閘。

專

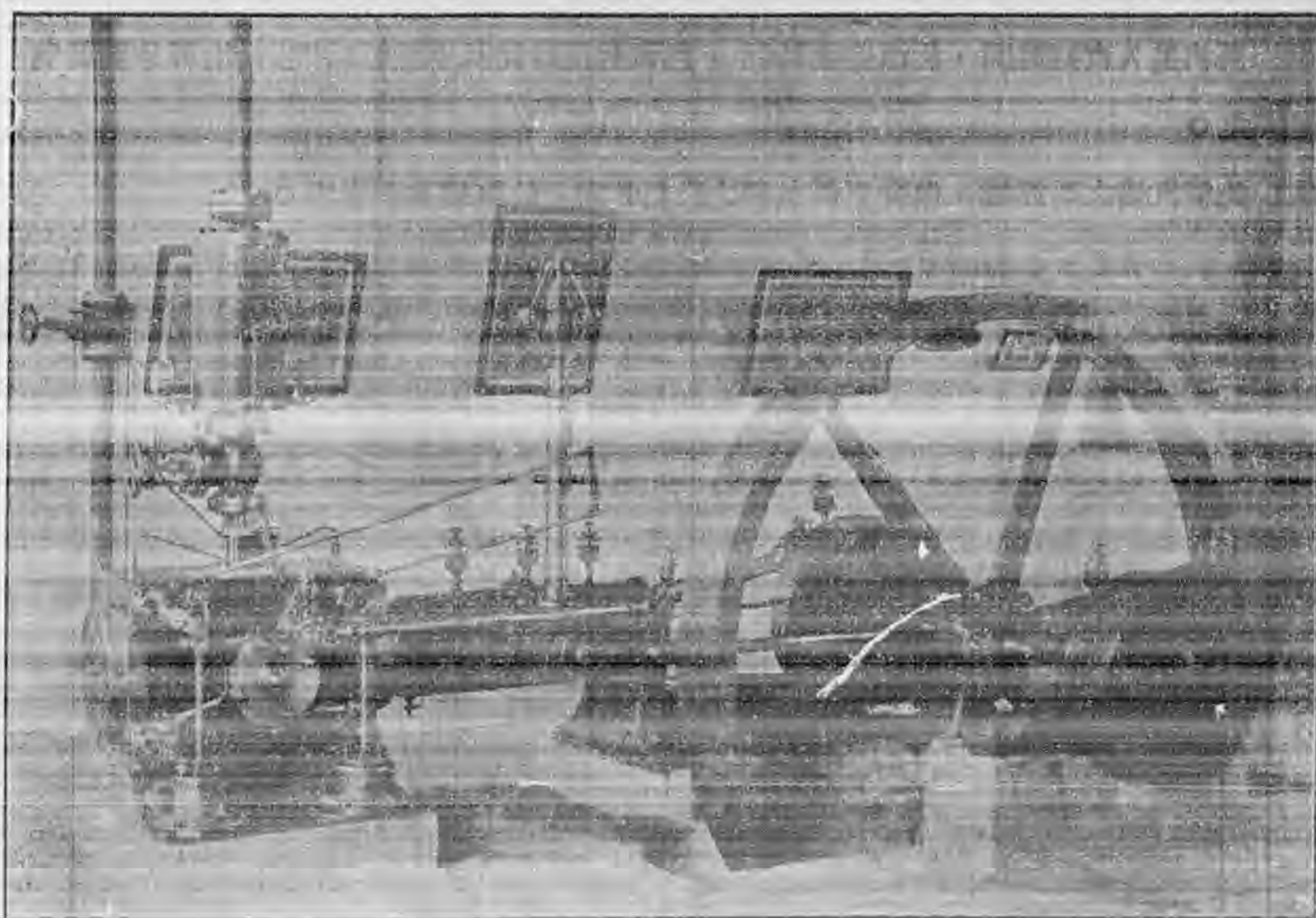
載

三十馬力考喇噠式蒸汽機

30 H.P. CORLISS ENGINE

(本院機械工廠設計及製造)

許櫻森



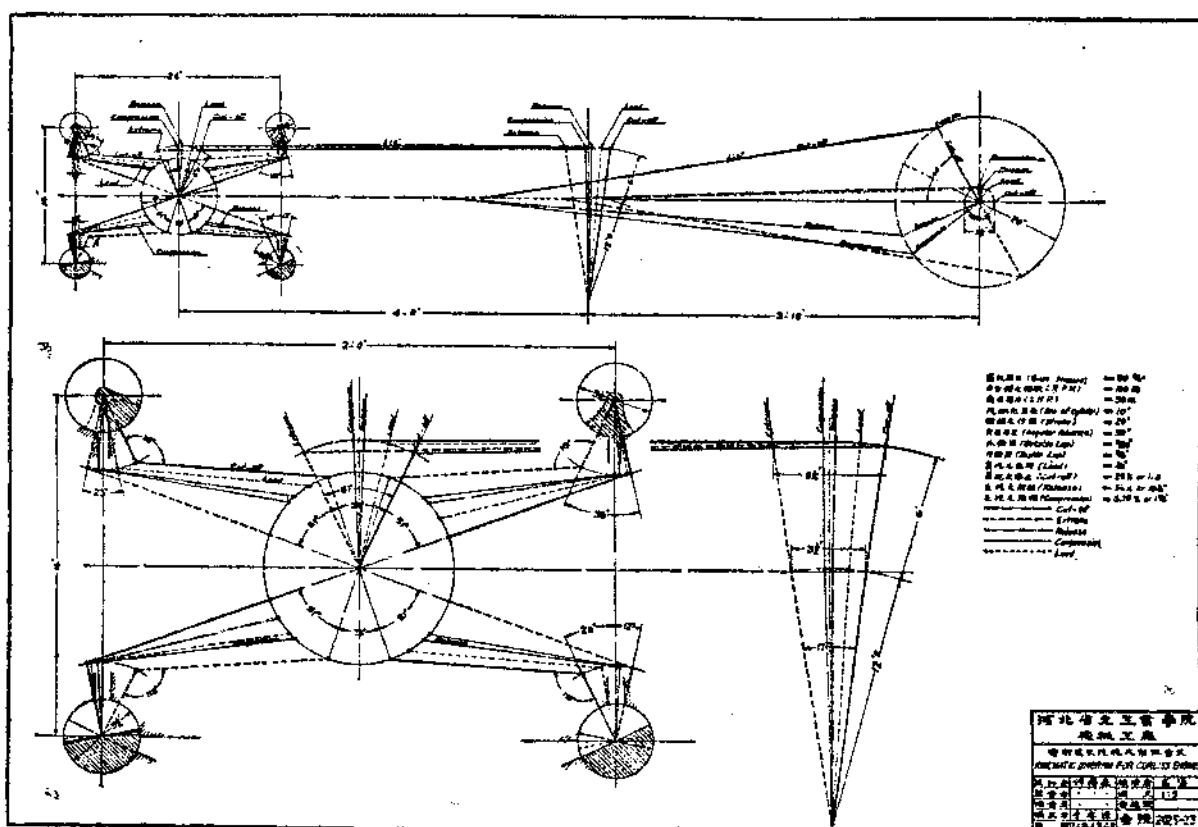
已完成蒸汽機之照片

考喇噠蒸汽機錯汽門(valve)之機構，在八十餘年前(西歷1850年)，由美國技師考喇噠氏(G. H. Corliss)所發明；因此種蒸汽機較他種優點很多，故各製造廠多採用之。

今本院熱機實驗室，須用此種蒸汽機以供實驗之用；但外貨價值太貴，在本院經濟支絀情形之下勢難購置。旋決定由本院機械工廠自行設計及製造之；現該蒸汽機已於本年雙十節造成。

茲將其優點說明如下：——

1. 除原料外，所有該蒸汽機之全部機件，及合金等，均係本廠自造。
2. 汽口直接開於汽缸之上部，故汽缸之空隙極小；並且空隙間蒸汽之無益膨脹，及壓縮等所起之動力損失亦減少。
3. 蒸汽進入汽缸時，汽口充分開放；蒸汽停止時汽口急閉；故無抽線作用發生。
4. 廢汽門位於汽缸之底部，故廢汽由排汽口排出時，凝結之水可一併流出；故汽缸內無存水之虞。
5. 蒸汽進入汽缸時間，蒸汽停止時間，廢汽排出時間及壓縮等時間，均可分別調整之。
6. 此種汽機之調速機，僅變更鈎放機之脫放時間；故無須多大動力。



動作圖照片

茲將其主要尺寸列下：——

1. 汽缸之直徑(Dia. of cylinder)=10吋
2. 鑄鑄之行長(Piston of Stroke)=20吋
3. 每分鐘之轉數(R. P. M.)=100轉
4. 蒸汽之常用壓力(Gauge Pressure)=80磅/平方吋

5. 蒸汽之停止點(point of cut-off)=25%
6. 蒸汽管之直徑(steam pipe)=2½吋
7. 廢汽管之直徑(exhaust pipe)=3吋
8. 指示馬力(I. H. P.)=30匹
9. 實際馬力(B.H.P.) =25匹
10. 全長 =13呎
11. 全寬 =6呎
12. 全重 =7840磅=3.57噸
13. 定價 =3500.00元

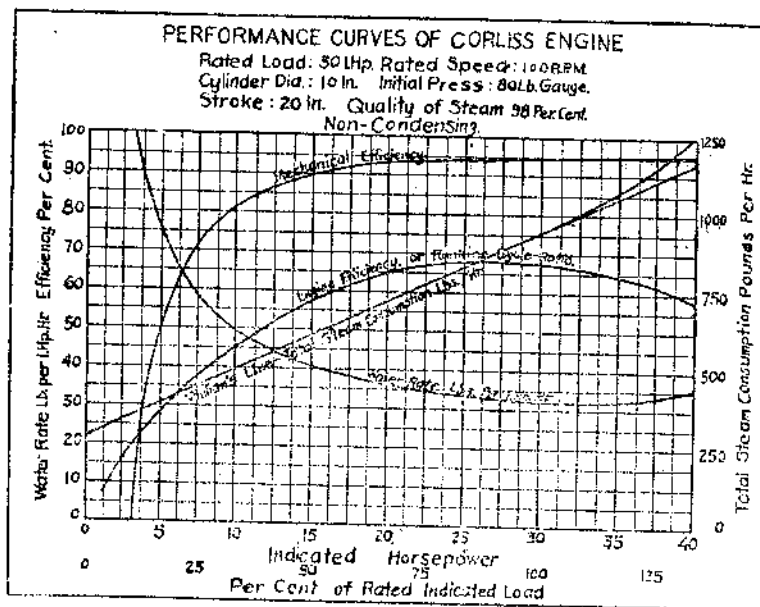
試驗之結果如下：——

三十指示馬力考喇噠式蒸汽機試驗結果

RESULTS OF A 30 I. H. P. CORLISS STEAM ENGINE TEST

試驗項目 (ITEMS)		估計載荷百分數 Percent of Rated Load				
中名	英名	25	50	75	100	125
指示馬力	Indicated Horsepower	7.5	15	22.5	30	37.5
輪閘馬力	Brake Horsepower	7.13	13.8	21.15	28.5	36
機械效率	Mechanical Efficiency	72	92	94	95	96
每小時蒸汽消耗總量	Total steam Consumption Pounds per hour	437	600	780	960	1240
每小時每指示馬力蒸汽消耗率	Water Rate Lbs. Per I.H.P. Hr.	58.3	40	34.6	32	33.4
郎肯循環比例或引擎效率	Rankine cycle Ratio or Engine Efficiency	42.4	61.8	64.5	67.5	60.5

三十馬力噴喇噠式蒸汽機



中華民國二十四年雙十節本院熱機實驗室
 趙鍾靈計算 馬潤審核

河北省之河務現狀及近三年來黃災概況

李 吟 秋

吾河北省河流綜錯，支脈分歧，準諸常理，宜乎水運便捷，灌溉發達，足以爲吾省之一大富源矣。然而天時多故，人謀未臧，遂致利未能盡興，害未能盡除，近數年來水災之慘且多，史所罕聞。是誠吾省目前一最大之建設問題也。

茲者黃河改道之勢已成，冀省境內各河幸慶安瀾，懲前毖後，將來整理河防，興發水利之工作，均在在不可稍緩。爰將各河現狀略述如後，以喚起社會之深切注意。

(一) 永定河之無定

永定河爲吾省最大河流，除黃河外，爲害亦最烈。其下游之海河，且因永定鉅量之泥沙，發生淤塞，影響天津港口之交通，至爲重大。海河下游之疏浚工程，已費去千數百萬之鉅，皆永定之所賜也。故言河北水利，當以此河爲首要。

永定原名無定河，上游名桑乾河。入冀境經過宛平，良鄉，涿縣，固安，永清，安次，武清，天津八縣。南北兩岸共長二百八十二公里四百二十七公尺。自石景山至蘆溝橋下爲石堤，北岸石堤長十八公里九百三十五公尺，南岸石堤長八百公尺零十五公尺，以下盡是土堤。蘆溝橋下至固安縣河身皆係流沙，變遷靡常，險工最多。固安縣下至前第五村水勢稍平，險工亦少。前第五村至河口經三角淀河身分爲三支，名南泓中泓北泓，水小時只走一泓，汎期後常有變遷。前整理海河委員會之大部份工作，即爲除永定河之泥沙而在場河淀建築放淤區域。該會結束後，未了工程已轉交華北水利委員會接辦。該會爲完成永定河治本工程，俾期一勞永逸，而免洪水氾濫計，經一年之精密研究，並派員測量之結果，最近已擬就兩項計劃，交省府採擇施行。一俟妥慎研究之後，即可籌劃施工。茲將以上計劃擇要錄次。

疏浚北泓工程計劃

查永定河在三角淀中，因漫流之故，時有改道之虞。因改道之故，使放淤工程之操縱機關，失其效用，而海河受其淤塞。救濟之道，根據測量結果，以疏浚北泓爲最經濟，而能持久。其計劃綱要爲：(一)疏浚自南護村至城上故道，兼築南北二堤，兩堤相距

四百至五百公尺。(二)疏浚城上至河口一股故道。(三)培修鳳河故道，東堤自城上至雙口。(四)自南護村至前第五村新築南堤一道。(五)於齊營曹莊兩處，各設涵洞一座，以洩北部之水。(六)於南護村設滾壩一座，長二百公尺，以洩過量之水，而入中泓。(七)南護村及城上堤頭均築護岸工程。上項計劃，連地畝及行政費共估計需洋百七十萬元，其工程計劃及所需工款，計(甲)浚挖已淤河道，自南護村至史莊，需土方四三〇，四九〇立方公尺，每立方公尺需洋二角五分，共洋一〇七，六一三元。(乙)疏浚故道，用土方三三五，〇六〇立方公尺，每方一角五分，共洋五〇，二五九元。(丙)培修北堤，自老米店，接北運河西堤起至李莊以上，計共土方一，三三九，六五〇公尺，每方一角五分，共洋二〇〇，九三七元。(丁)於南護村中泓故道，橫築滾水壩一座，以洩過量之洪水，共計一三六，七公尺，每公尺千元，並加西端護坡，共洋一八六，七〇〇元。(戊)自滾水壩西端起築南堤至第五接永定河南堤，需一五七，一八〇立方公尺，每方一角五分，共洋二三，六七七元。(己)用地一，二七〇畝，每畝二十元，共洋二五，四〇〇元。(庚)青苗賠償費四，〇〇〇畝，每畝三元，共洋一二，〇〇〇元。(辛)遷墳費每座十二元，共洋六，〇〇〇元。上項工程費共計六〇二，五八六元，外加行政費及預備費約百分之十，共六〇，二一六元，總計六六二，八〇〇元。

中泓河槽築堤計劃

查永定河三角淀中泓，自葛漁城以上兩岸，灘地較高，河槽尚稱固定。自葛漁城以下，灣曲特甚者，應裁直之；其河槽狹小者，應展寬之；務使其成爲一至少底寬二零公尺，兩側一比一坡之固定低水河槽。低水時，水循槽行，洪水現，仍漫流於三角淀。惟北泓地勢較高，一旦漫溢，勢必南趨，則前整理海河善後工程處之覆轍，又將重現，不得不預籌安全。茲據自桃園附近接三角淀南大堤起沿東新堤，經劉家堡六道口南岸汶沽浩，雙口，屈家店上游北運河西堤止，另築中泓南堤一道，以防水流南趨。并於六道口南岸留滾水壩一座，以資分洩洪水之一部。其工程計劃及所需工款數目，計(甲)疏浚中泓河槽，需土方二〇〇、〇〇〇立方公尺，每方二角，共洋四〇、〇〇〇元。(乙)修築中泓南堤需土方一、三四〇、〇〇〇立方公尺，每方一角五分，共洋二〇一、〇〇〇元。(丙)中泓南堤護岸工程需土方一一、五〇〇公尺，每尺六元，共洋六九、〇〇〇元。(丁)修築中泓南堤滾水壩工程、壩長共一四〇公尺，共洋一四〇、〇〇〇元。上項工程

共需洋四五〇、〇〇〇元，外加行政費及預備費約百分之十，共四五、〇〇〇元。徵用土地賠償青苗及遷墳等費四〇、〇〇〇元。總計共五三五、四〇〇元云。

該河因水流急湍，且河身變遷無定，故不能行船，亦無水產，僅山洪發時，若取浮水放淤或灌溉，則可多淤膠土，用以肥田，是其利也。民二民五民六堤工均有漫口，尤以民國十三年為最險。近年來河水較小，幸未釀成鉅災。將來治本工程如能一一實現，誠吾河北之一最幸事也。河務局設於蘆溝橋，統轄全河事務。

(二) 北運河之水運

北運河在昔為北京漕運要道。河經過順義，通縣，香河，武清，天津五縣。長一百五十六公里。兩岸堤身尚屬完固，惟距離殊不均勻，由百餘公尺至三四公里寬不等。在河西務以上，河道頗寬，以下漸窄，至楊村附近為最窄，該河道僅百三十餘公尺，且有灘地侵占河身及半。河底坡度在河西務以上約六千分之一，以下約八千分之一，河道轉灣處甚多且緊。有以上三種原因，故每逢汛大水盛漲時，時感下游宣洩不暢，以致上游兩岸險工迭生。河底在近二三十年之久，從未疏濬，淤墊甚高，在昔清季用以運糧，各號大船均能通行。近則在五六月水小時期，較大槽船俱行停止，若無治本大計，非但航運無以發達，且難免決口之患發生。河務局設於通縣。

(三) 南運河之淤塞

南運亦漕運要道，自山東交界之景縣入境起蜿蜒而北，經過吳橋，景縣，東光，南皮，交河，滄縣，青縣，靜海，天津九縣。至天津城北三岔河口止，共長二百七十公里。上游一段河身較寬，淤塞較輕；中游一段略窄；淤塞略重；下游一段河身頗窄，淤塞最重。全體灣深岸陡大堤什九殘薄。惟防護得力，近年來尚慶安瀾，未曾決口。

本河為通山東河南之水道，每年春秋兩季水大之時，商舶航運，頗稱便利。沿河居民灌溉飲料亦多賴之。惜久未全部整治，河水春淺夏盈，致交通時期未能如前長久。民國二十年下游淤塞過甚，加以天旱水少，馬廠閘因小站營田灌溉關係，常起糾紛，近已整理，灌溉及飲水可以兼顧。惟天津市內及附近一帶河身過窄，僅餘丈餘，且往往淤塞，舟楫苦之，故曾有疏濬南運河委員會之設，由省市及關係各機關組織之。但以工款無

着，數年以來，迄未興工，殊爲可惜。設有河務局於天津。

(四) 子牙河之水利

子牙河自本省之西南來，經過安平，饒陽，獻縣，河間，大城，青縣，靜海，七縣，會同滹沱滏陽兩支河，共長二百公里，滏陽河床高仰容量甚小，滹沱河因久失疏濬，淤墊日甚，以致流無正軌，遷徙無常。子牙河因受滏滹兩支河之灌入，當洪水之期，勢難容納，頗爲危險。如能疏濬河道及補修北堤接長工程，水患或可根本解決，滏陽及子牙河對於航運及灌溉均尙便利，惟滹沱河漲落無定，航行不便，如不設法整理，實無水利之可言。民國二十三年華北水利委員會，與河北省政府合辦靈壽縣灌溉工程，以滹沱河爲水源，本年六月竣工，爲本省興發水利之先聲。設有河務局於大城縣王口鎮。

(五) 其他各河之狀況

大清河長一三九〇〇公里。經過新城，容城，雄縣，新鎮，文安，霸縣，大城，七縣。

滹龍河長一一九〇〇公里，經過安平，博野，蠡縣，高陽，四縣。

滋河長五〇〇〇公里，經過無極，深澤，安國，三縣。西淀長一二〇〇公里，經過任邱縣。

趙王河長三二五〇公里，經過任邱，雄縣，新鎮，三縣。

捷地減河長八十七公里，經過滄縣，由南運河河務局第三工巡段兼管。

馬廠減河長八十四公里，經過青縣，靜海，天津，三縣。由南運河河路局第六工巡段專管。

以上各河河身均無甚變化，間爲舟楫及灌溉之所賴，惟如興利除害，則均待於積極之整理也。

(六) 黃河之水患

黃河經過本省長恒，東明，濮陽，三縣，長僅九十二公里七，河槽遷移靡定，實爲沿岸居民之大害。由民國二年至十八年，計決口一次，漫口六次，堵口經費共用三百九十六萬七千九百餘元，善後費一百一十六萬七千餘元。

自民國二十二年以來，黃災每年一次，爲害尤烈，茲略記如下，

第一次，即二十二年八月十一日，在河北省境內，黃河南北兩岸共決口四十餘道，最大之口門，爲馮樓與石頭莊，故亦可名爲『石頭莊決口』或『馮樓決口』。當時河北之長垣，濮陽，東明，三縣。幾全部陸沉被淹，面積六千七百七十八方里，被淹村莊，二千三百四十七村，被災民戶七十一萬零九百一十口，牲畜死亡四萬二千一百二十頭，房屋倒塌七十七萬零三百七十五間，沙壓地畝四萬頃，財產損失總額八千八百二十萬元。經中央及本省極力救護，籌款施賑，本省前後共籌放急賑七萬元，春賑三萬九千九百二十五元，粥廠四千元，建築災民房屋費三萬元，又發放賑衣五千三百九十九件，賑米六千七百五十二包，面粉五千六百四十八袋，麥種一千石，又委託移民協會向綏遠包頭移民墾荒一百戶，計男女大小三百十二口，補助移民費一萬元。

第二次，即二十三年八月十二日，在河南封邱境內貫台鎮潰決，轉入河北長垣之九股路，東了墻，香里張，步古四處，決口最大口門爲貫台，故亦可名爲『貫台決口』。當時河北長垣濮陽兩縣大半淪沒，東明亦被波及，長垣縣城幾至不保，統計三縣被災村莊，六百八十三村，災民二十八萬一千二百零四人，死亡一百五十六人，牲畜死亡二千零五十頭，房屋倒塌十九萬六千九百十八間，糧食漂沒十八萬二千四百石，衣物器具損毀值二百三十三萬元，田畝淹沒一萬二千二百七十八噸，價值六百十三萬九千元，損失總額約值餘一千五百餘萬元。迭經撥款賑濟，前後由省府籌撥急賑十四萬六千元，冬賑四萬元，春賑三萬四千元，工賑六萬二千一百元，農賑十五萬元，移民費二萬元，各機關維持費一萬元，小米粥廠費一萬八千元，診療隊一千五百元，前後發給棉衣褲被褥六千九百四十五件，蓆袋一萬條，抽水機一架，繼續移民四百五十三人。

第三次，即二十四年七月九日，在山東鄆城境內董莊與臨濮集之間決口六道，亦可名爲董莊決口，或臨濮集決口。此次水災雖在黃河兩岸，被淹縣份以山東爲最多，但河北境內長垣濮陽東明三縣沿河一帶，亦遭淹沒，內中並有東明縣插入鄆城荷澤之十二村，或當董莊決口之衝，或被大溜所浸灌，情形至爲慘重。迭據該三縣查報，被災面積共二千零八十九方里，被災村莊，七百九十村，被災戶數三萬九千八百九十三戶，災民二十一萬九千二百九十七人，人民死亡三百九十七口。本省以三縣連年被災，人民喘息未蘇，復罹巨浸，實與尋常受災情形不同。經一面派員携款散放急賑，一面電中央及各慈善機關請求救濟。除先由省撥出一萬元分給長垣五千元，東濮兩縣各二千五百元外，復奉

賑務委員會撥給賑款二萬元，行政院駐平政務整理委員會捐助一千元，其他各慈善團體亦各有復電，或派員赴災區施賑，或組織診療隊前往治療防疫。後復電賑委會，請再增撥賑款，賑委會復電允於以後再有分配賑款時，酌增數額。

查河北省黃河北岸河堤，係銅瓦廂決口後，改道北流長垣，濮陽，兩岸人民於前清同治七年，及光緒元年各築民堤以自衛，公家既不發經費，民間又無力修防，漫決之災，靡歲不有。遠者不可考，自前清光緒十六年起，迄民國七年一月改歸官民共守，從此歲修有費，水患久弭。南岸：東明縣境內河堤（即今南二南三南四段）係前清光緒元年官款所修築，終清之季，惟高村於光緒六年決口一次。其南岸長垣縣境內河堤（即今南一段）舊歸民修民守，漫決之患亦層見迭出。民國十二年一月改爲官民共守，由冀省河務局負修守之責，其經費則由冀魯兩省政府各半分担之。然自十四年以後，魯省攤款即停止撥發。又查從前黃河南岸，歷次漫口，范莊，皇姑廟，郭莊，黃莊四處，距離正溜尙遠，所過僅係漫水，其劉莊則係漫口，與決口奪溜者不同，故漫水均僅入濟寧運河，其決水將循黃河南徙故道，由冀魯皖直達江蘇海州入海。又北岸雙合嶺決口時，濮陽城南舊金堤二十年來久已失修廢棄，類多傾圮殘缺。倘臨河所守官堤，或有潰決，則決水必越出金堤，直向北趨，仍循黃河北徙，直達津沽入海。二十四年七月臨濮集決口，黃水滔滔怒流，改道一節，時時可慮。現在水勢漸殺，或可倖免。然黃河之根本治理未成，而河北省境之防黃治標辦法，亦不可不講求也。

河北省之電氣事業及電氣通信概況

喬 幸 煥 左 起 鐸

河北電氣事業，規模較小，而電位發展，亦較遲緩，加之歷年政局不定，金融枯澁，匪災水患，起伏循環，遂致電氣事業，不但無發展之望，且呈衰落之象。而電信建設，亦因之停滯不前。本省電氣事業，多半為民營事業，省境遼闊，共有一百三十一縣，除平津而外，設有電廠者，僅十一縣。計二等電廠一所，三等電廠一所，四等電廠三所，全省發電總容量不過四千瓩，全省電氣事業總投資，僅二百萬元，茲將各電廠概況，分述於後。

一 秦皇島電廠 開灤礦務局接辦秦皇島秦榆電燈公司以後，改稱開灤礦務局秦皇島電廠，民國二十四年呈准註冊，資本九十萬元，鍋爐受熱總面積，為四千餘方呎，其發電總容量，為二千瓩，電氣方式，採用交流三相五十週波，因係創辦伊始，內容情狀為何，尚未詳悉。

二 順德電燈公司 民國十三年間，創設於邢台縣，十四年始行發電，鍋爐係水管式，原動力為二百匹馬力之複式引擎機，其發電總容量為一百二十八瓩，最高負荷達一百零五瓩，惟配電盤裝置不甚完備，計算不能精確，屋外供電線路，亦待整理，益以邢台數年來為軍事重心，屢經兵燹，公司營業，備受影響。

三 石門中國內地電燈公司 於民國十年間開辦，嗣因營業不振，不堪賠累，十六年讓於石門電燈公司接管，每年繳納全部租費洋一萬六千元，同時並加集股本五萬元，添購三百瓩發電機一部，供給全市之用，電氣方式採用交流三相六十週波，以組織健全，公司事業尚稱發展，並屢獲中央建設委員會之獎勵。

四 保定電燈公司 民國六年間創設於清苑縣南關，資本卅餘萬元，設有水管式鍋爐三座，受熱總面積為五七五平方公尺，原動力設有透平機與引擎機，其發電總容量為五百六十瓩，電氣方式採用交流三相五十週波，其輸電配電，尚合乎工程原則。惟以當初經營不善，歷年賠累甚鉅，近年以來，始得稍蘇，惟仍以竊電居多，損失甚大，營業僅足以維持現狀。

五 通縣電燈公司 於民國十七年間，創設於通縣城內，資本四萬餘元，惟以容量既小，電壓復低，以致電力不足，燈光暗淡，應付困難。乃於十八年間，與北平電車公司訂立饋電合同，由通縣北平電車發電廠輸送電力，購電營業，惟以成本過昂，營業不能發達。

六 楊柳青電燈公司 民國十三年間創設於楊柳青鎮，資本四萬餘元，以當初設計不佳，機械腐舊，設有引擎機一架，一百二十五瓩發電機一座，每以負荷超過發電容量，供不應求，常生困難，其它機件亦易生障礙，其輸電配電，均不經濟，因此營業不振，賠累不堪，幸地方維護公用事業，得以維持現狀。

七 昌明電燈公司 民國二十二年間，創設於滄縣，資本三萬餘元，以所購機件陳腐，負荷超過發電容量，全部配置不合，發電成本過高，以致營業不振。

八 泊頭鎮電燈公司 民國廿一年創設於交河縣泊頭鎮，資本二萬元，採用瓦斯機為原動力，其發電總容量為三十四瓩。

九 啓新唐山電力廠 原名華記唐山電力廠，民國六年創設於唐山市，資本十五萬元。營業區域，計趙各莊，馬家溝，唐家莊，林西等處，居民約計二萬餘戶，其電源轉購自啓新洋灰公司，尤屬經濟便利。廠內僅屬於配電。設備以唐山市而論，所有線杆，均為洋灰方杆，橫架三角鐵線担杆頂裝有避雷針，變壓器之配置，導線之架設，均合乎工程原則。其電氣方式，係採用交流二十五週波，惟該廠業務收支情形之比較，營業並不發達，蓋以竊電損失為鉅。

十 北甯鐵路局北戴河海濱電廠 原名石嶺會電廠，民國二十三年間，創設於海濱石嶺會，原為外人組織之私人團體，辦理海濱一切公益事業。原有電機一座，每年夏季供給住戶電力。嗣後由慎昌洋行購置新電機一架，以備擴充。當以地方公用事業，不得由外人經營，改由地方組織之公益會管理，予以相當代價。嗣後該會以海濱為北甯沿線惟一避暑之區，乃商請路局入資五萬元，自行經營。其發電總容量為四十五瓩，電氣方式採用交流三相六十週波。現已呈領執照，開始發電。該處為華北名勝之區，中外咸集，此種公用事業，亟為需要也。

本省電氣通信，僅屬於省有之長途電話，原有天津附近等十六縣電話，及大名等三十一縣電話，專為軍政通訊之用，但以迭經兵燹，損壞頗多，民國十七年由建設廳接收

主管，將以上各處電話，設法修復，並逐漸擴充，設第一長途電話局於天津，後遷移北平，管轄平津保等處電話線路。又設第二長途電話局於大名，後移至邢台，管轄石家莊邢台大名等處電話線路。二十年十月將一二兩局合併，改組為河北省長途電話局，原設北平，近移於保定。現在省有線路，已達六十餘路，各縣亦均能聯絡通話，其不能通話者，正在積極籌設。茲將省線列表於後：

河北省長途電話綫路表

線路名稱	起地 止點	經過分局名稱	里數	架設年 月	整年 理月	線種類	線條數
平保線	北平至保定	北平 琉璃河 宛平 涿縣 良鄉 高碑店 琉璃店 保定	325	十八年十二月		鉛線	13
平保專線	北平至保定	北平 高碑店 保定	325	十八年九月		鉛線	13
平津線	北平至天津	北平 廊坊 天津	240	十八年十二月	廿一年四月	鉛線	13
平津專線	北平至天津	北平 天津	240	十七年九月		鉛線	13
津滄線	天津至滄縣	天津 靜海 馬廠 青 縣 興濟鎮 滄縣	222	十二年		鉛線	13
津保線	天津至保定	天津 靜海 馬廠 大 城 任邱 高陽 保定	412	十年	廿一年十月	鉛線	13
任故線	任邱至故城	任邱 河間 獻縣 交 河 阜城 景縣 故城	391	十八年三月		鉛線	13
平南線	北平至南口	北平 昌平 南口	100	廿二年八月		鉛線	13
平喜線	北平至喜峰口	北平 通縣 三河 劉 縣 遵化 撤河橋 喜	413	廿二年八月		鉛線	10
遵唐線	遵化至唐山	遵化 豐潤 唐山	180	廿二年十二月		鉛線	12
平古線	北平至古北口	北平 高麗營 懷柔 密雲 石匣鎮 古北口	250	十九年八月	廿三年四月	鉛線	10
邢大線	邢台至大名	邢台 沙河 邯鄲 成 安 大名	260	十八年二月		鉛線	13
大長線	大名至長垣	大名 南樂 清豐 雙合鎮 長垣 濮	305	十八年五月		鉛線	13

邢石線	邢台至石門	邢台 內邱 高邑 元氏 石門	250	十八年六月		鉛線	13
邢清線	邢台至清河	邢台 南和 平鄉 威縣 清河	220	十八年三月		鉛線	13
平大線	平鄉至大名	平鄉 曲周 永年 肥鄉 廣平 大名	220	十八年四月		鉛線	13
石保線	石門至保定	石門 正定 新樂 定縣 望都 保定	285	十九年七月		鉛線	13
石饒線	石門至饒陽	石門 藁城 晉縣 辛集 深縣 安平 饒陽	345	十九年七月		鉛線	13
津鹽線	天津至鹽山	天津 滄縣 鹽山	303	廿三年六月		鉛線	8
津另一保線	天津至保定		412	廿二年六月		鉛線	10
津榆線	天津至臨榆	天津 唐山 灤縣 昌黎 臨榆	550	廿三年六月		銅線	14
武清線	廊坊至武清		30	廿三年五月		鉛線	10
津蘆線	天津至蘆台	天津 塘沽 北塘 蘆台	140	十九年三月		鉛線	10
津甯線	天津至甯河		140	廿二年六月		鉛線	13
滄慶線	滄縣至慶雲	滄縣 鹽山 慶雲	150	十二年		鉛線	13
滄白線	滄縣至泊頭		71	十二年		鉛線	13
泊甯線	泊頭至甯津	泊頭 南皮 長官鎮 甯津	155	十二年		鉛線	13
泊吳線	泊頭至吳橋	泊頭 東光 吳橋	107	十二年		鉛線	13
泊交線	泊頭至交河		50	十八年		鉛線	13
良房線	良鄉至房山		30	十九年		鉛線	13

高易線	高碑店至易縣	高碑店 涞水 易縣	26	十九年		鉛線	13
保安線	保定至安新		39	廿二年五月		鉛線	12
保滿線	保定至滿城		45	廿二年五月		鉛線	13
高蠡線	高陽至蠡縣		70	二十年七月	廿四年七月	鉛線	10
高肅線	高陽至肅甯		60	二十年七月		鉛線	13
安蠡線	安國至蠡縣	安國 博野 蠡縣	50	廿二年九月		鉛線	13
河肅線	河間至肅寧		40	十八年		鉛線	13
肅饒線	肅寧至饒陽		65	二十年七月		鉛線	13
薊玉線	薊縣至玉田		80	廿三年四月		鉛線	10
薊馬線	薊縣至馬蘭峪	薊縣 石門鎮 馬蘭峪	80	廿三年四月		鉛線	10
通寶線	通縣至寶坻	通縣 香河 寶坻	140	十九年十二月	廿二年十月	鉛線	12
三平線	三河至平谷		40	十九年十二月	廿二年十二月	鉛線	10
邯磁線	邯鄲至磁縣		70	十八年三月		鉛線	13
內臨線	內邱至臨城		35	十八年九月		鉛線	13
元贊線	元氏至贊皇		35	十八年八月		鉛線	13
高欒線	高邑至欒城	高邑 趙縣 欒城	95	八九年	廿一年六月	鉛線	13
高寧線	高邑至寧晉		60	十八年四月		鉛線	13

高柏線	高邑至柏鄉		30	十二年		鉛線	13
威新線	威縣至新河	威縣 南宮 新河	135	十八年三月	廿一年七月	鉛線	13
威寧線	威縣至寧晉	威縣 廣宗 鉅鹿 隆平 寧晉	210	十八年四月	廿二年七月	鉛線	13
邢隆線	邢台至隆平	邢台 任縣 堯山 隆平	97	十二年	廿一年七月	鉛線	13
平鷄線	平鄉至鷄澤		12	十八年三月		鉛線	13
石獲線	石門至獲鹿		35	十九年八月	廿四年六月	鉛線	16
辛東線	辛集至東鹿		20	十九年八月		鉛線	13
津勝線	天津至勝芳		90	廿四年五月		鉛線	8 10
高順線	高麗營至順義		25	廿三年四月		鉛線	10
灤冷線	灤縣至冷口	灤縣 盧龍 遷安 建昌營 冷口	149	廿三年十二月		鉛線	10
灤樂線	灤縣至樂亭		81	廿三年十二月		鉛線	10
昌界線	昌黎至界嶺口	昌黎 撫寧 抬頭營 界嶺口	125	廿三年十二月		鉛線	10
臨石線	臨榆至石門寨		51	廿三年十二月		鉛線	10
筓蘆線	筓河至蘆台		30	廿三年十二月		鉛線	10
喜潘線	喜峰口至潘家口		20	廿三年十二月		鉛線	10
邢大線	邢口至大沽		140	十九年		鉛線	10
南苑線	北平至保定	北平 固安 新城 容城 保定	331	廿三年一月		鉛線	13

	北平至 小陽山	北平 黃金營 小陽山	50	廿三年 一月		鉛線	16
	北平至 萬壽山	北平 宛平 萬壽山	40	廿三年 一月		鉛線	16
	北平至 北安河	北平 黑小庵山 大覺 寺 北安河		廿四年 三月		鉛線 銅線	16 14

煤灰含金

海水含金，吾已習聞之矣。○煤灰含金，知之者恐當不多也。○德人 V. M. Goldschmidt 近將以前 Jensch, Jorissen, Wheeler 等分析煤灰之結果，益以其個人最近之分析，知煤灰內，除鈣，鐵，鎂，矽，鋁，鈉，鉀，錳，磷，碳，氧，氫，氮，硫，錳，鎘，鉛，銅，錫，鏷，鋇，鉍，鈦，鈉，鈇等元素外，有鉍，硼，鉍，鈷，鎳，銻，銻，鉍，鉍，鉍，鉍，鉍，鉍等（共四十種）。○煤灰中銀之最大含量為 0.001%，金 0.00005%，鉍 0.00007%。○設一煤之灰分為百分之五，則一公噸煤內，最大含銀量為五百公絲（mg），金二十五公絲，鉍三十五公絲。

機織工廠

二十三年度練習生

工作報告

盛國典 張作賓 王 諧

光陰荏苒，不覺將近暑期，回憶在此一年練習過程中，能製出下列之物品；雖不足以自慰，尚覺光陰未有虛擲，茲拉雜記出以作報告。

現在已製成之織物凡五：

- (I) 二重三色風通紋織物(Figured double cloth with 3 colours Effect)。
- (II) 二重紋蜂巢織物(Figured double honey-comb cloth)。
- (III) 二重紋模紗織物(Figured double Mock-leno cloth)。
- (IV) 三重六色風通紋織物(Figured Treble cloth with 6 colours Effect)。
- (V) 片面紋毛巾(Uneven Side Figured Terry fabrics or figured Turkish Fawelling)。

現在已意匠而尚未製成之紋織物：

- (VI) 本院院長像片之寫真織物。

現在正製造中之紋織物：

- (VII) 最新式之增增線毯。

同時由製造此等織物，所經過之困難，便感覺到社會上，無論任何一種科學，欲完全明瞭，透澈無疑，不經過相當之研究和經驗，是很難之一件事。諺云：『看事容易作時難』這句話誠然是不錯的。就機織一科來說，普通一般人謂為極平庸之事，無關重要，豈知仔細研究之，尚含着奧妙之理論，無窮之變化。

製造每種織物，都是小心謹慎，注意生錯，殊知防而又防，仍有出乎意料以外之錯誤。由此錯誤之內，增加了我們研究之材料，結果反而得到許多之技能和經驗。

現在把各種織物的設計及製造時所生之重要錯誤，一一報告如次：

(I) 二重三色風通紋織物(Figured double cloth With 3 Colour Effect)。

(A) 概說

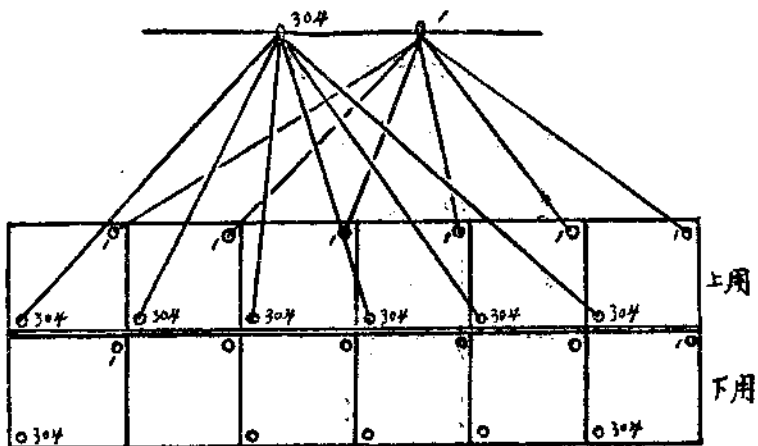
二重風通紋織物，歐美及日本各國，早已風行一時，尤以日本婦女兒童衣料及裝飾敷物，用者特多，以其有堅固耐用，紋樣清晰之優點。我國近數年來，亦漸有注意而織造者，惟皆係兩色，即所謂二重二色風通織物者是也。其三色四色者，即二重三色，二重四色之風通織物，尙罕發見，所以我們製造此種織物，以供社會人士及織造者之需要與注意。

(B) 設計及其製造法

- | | |
|----------|---|
| 1. 名稱 | 二重三色風通紋織物 |
| 2. 用途 | 被面，衣料等 |
| 3. 織物寬 | 22.8寸 (耳在內) |
| 4. 織物長 | 爲170尺 |
| 5. 原料及支數 | 經，緯皆爲42/2'S |
| 6. 密底 | 經，緯絲數每寸間160根 |
| 7. 杼 | 寬=2.32尺
入數爲4根/羽
密度=40羽/寸 |
| 8. 總經絲數 | 紋樣經絲=3648根
兩耳經絲=72根
總合3720根 |
| 9. 整經 | 長=180尺
木管用100個
回數爲37縷又20根 |
| 10. 組織 | 風通組織 |
| 11. 色相 | 白，紫，灰(即白與紫之混合色)
但花莖之灰爲——
打白緯時，白部之經起二分之一，紫部之經全不引起。
打紫緯時，紫部之經起二分之一，白部之經全不引起。 |

花心之灰與花莖之灰，其組織恰為相反。

12. 裝置 為特別裝置，紋針合目板均分為兩部，并有兩挺梭箱之換梭裝置。
13. 紋樣 叢數為 6 個
每叢之經數為 608 根
寬為 3.8 寸
長 5.5 寸
14. 提花機 紋針 = 608 棵 (上部 304 棵，下部 304 棵。)
棒刀針 = 16 棵 (上下兩部各 8 棵)
耳針 = 4 棵
口數為 600 口
15. 通絲 把數 = 608 把
每把之根數為 6 根
耳為 4 把
每把之根數為 18 根
16. 目板 列數取 16 列 (上下兩部各 8 列)



行數用 228 行 (上下各 228 行)

耳用 6 行 (兩邊各 6 行)

通法為順通

17. 意匠紙 用 12 : 8 之意匠紙

18. 紋紙穿孔法 每一橫格穿兩枚紋紙，其穿孔表列下：

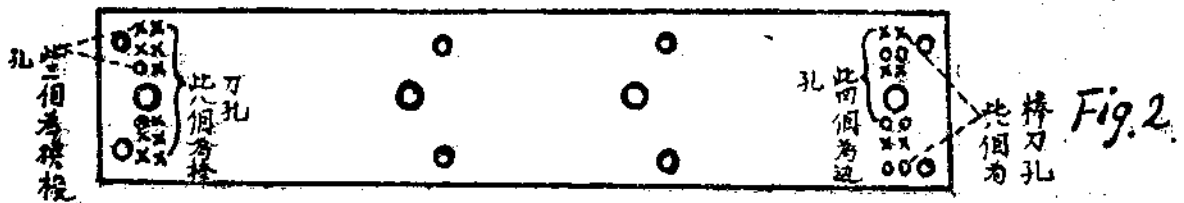
經別 緯別	白經部分				紫經部分			
	白	紫	灰	深灰	白	紫	灰	深灰
白緯	棒 刀				不穿	全穿	全穿	不穿
紫緯	全穿	不穿	全穿	不穿	棒 刀			

換核	棒刀	耳	紋 樣 及 地
----	----	---	---------

紋紙因棒刀點之關係，故穿四枚，方為一循環。

A. 穿第一橫格紋紙之法如次：

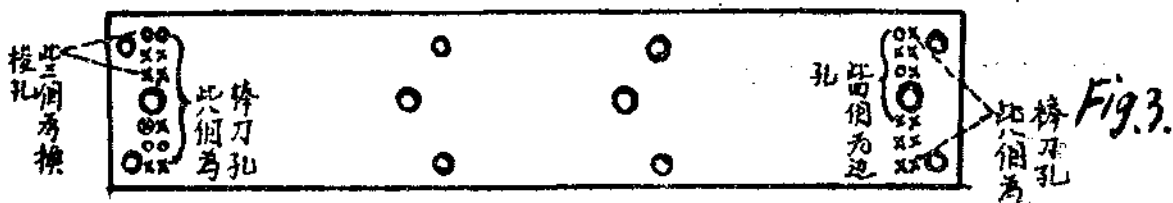
一、打白緯時如Fig. 1. 二、打紫緯時如Fig. 2.

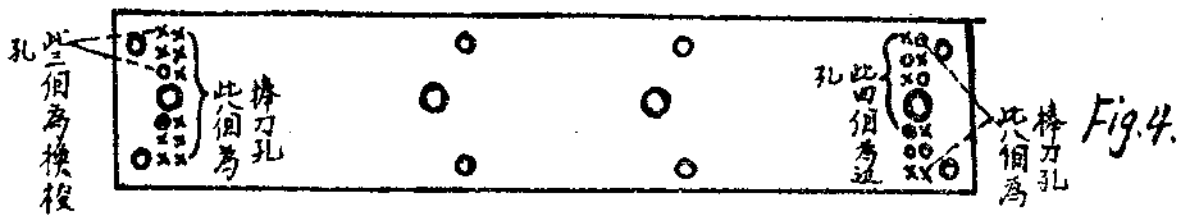


圖中附 x 符號者不穿孔，附 o 符號者穿孔。

B. 穿第二橫格紋紙之法如次：

三、打白緯時如Fig. 3. 四、打紫緯時如Fig. 4.





19. 意匠圖 此組織之意匠圖為平塗法

20. 標本 見於工廠

(C) 製造時所生出之重要差錯：

選擇意匠紙之失當——普通製造此種織物時，經緯用同樣之原料，其密度之比多為1：1，意匠紙之選擇，亦為1：1，我們為深加研究，故用特別裝置（棒刀裝置），以達繪圖較易，穿孔簡便，產額增加之目的。遂將紋樣中之一部，改為特別組織，而忽略於密度，仍用1：1之意匠紙，故生出經密緯稀，紋樣成長方形之弊端。後改用2：3之意匠紙，始成現今之紋樣。

總之，無論作何種織物，經緯絲之密度改變，同時意匠紙之比例亦隨之而變，因意匠紙之選擇，由於經緯密度之比而決定，故選擇意匠紙時，不可不慎重注意之。

(II) 二重紋蜂巢織物 (Figured Double Honey-comb Cloth)

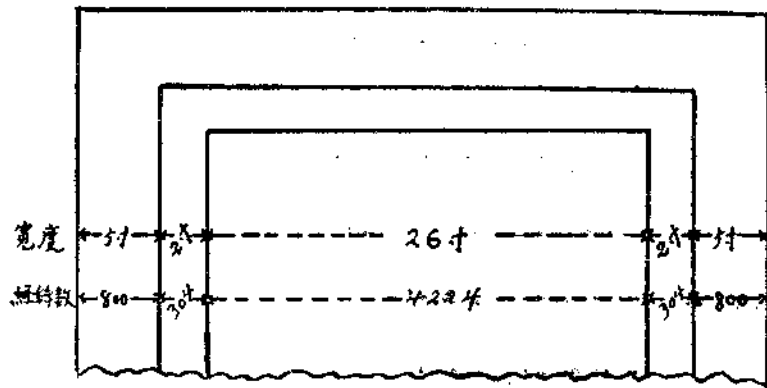
(A) 概說

十餘年前，市上所售之線毯，大半應用蜂巢組織而製成，以其有繪圖簡便，價值低廉之優點。近數年來，用者罕見，誠以社會要求，日趨浮華，而工廠製造，不加進步，致為淘汰。我等有鑒於此，仍利用蜂巢之基礎組織，繪成二重紋樣而製織之，結果既可得兩面異色之紋樣，同時亦堅固而耐久，誠普通蜂巢織物所不及，惜成本稍昂耳。

(B) 設計及其製造法

1. 名稱	紋蜂巢織
2. 用途	床毯
3. 織物寬	40.2寸
4. 織物長	每件6尺
5. 原料及支數	經緯皆用42/2's 棉紗

6. 密度 經緯皆為每寸間160根
7. 杼 寬——4尺1寸
入數—每羽內通入4根
密度—每寸內有40羽
8. 總經絲數 紋樣經數—6432根
兩耳經數—64根
總共—6496根
9. 整經 長度隨時擇定，按6之倍數再加縮度計算即可。
木管用200個，白及紫色各100個。
回數為32縷又96根。
10. 組織 二重紋蜂巢
11. 色絲之配列 經緯絲皆為白紫兩色，比例為1：1
12. 裝置 兩個梭箱
13. 紋樣 叢數為8個循環
每叢之根數為528根
紋邊之經數為304根
外邊之經數為800根
紋樣寬為26寸
紋邊寬為2寸(兩邊共4寸)
外邊寬為5寸(兩邊共10寸)
14. 通絲 紋樣之把數為528把，每把8根。
紋邊之把數為304把，每把2根。
外邊之把數為16把，每把100根。
總共848把。
- 茲將此毯形狀與寬度繪圖於下：



15. 目板 寬為4尺2寸

共取16列

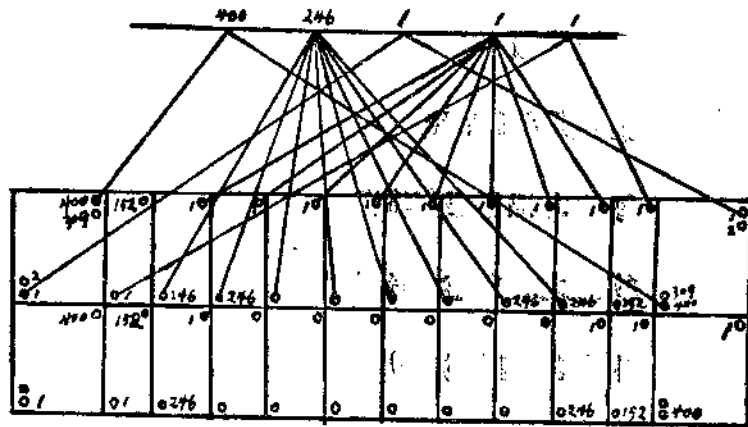
紋樣8個循環，每個33行， $33 \times 8 = 264$ 行

紋邊之行數為19行，兩邊共38行

外邊之行數為50行，兩邊共100行

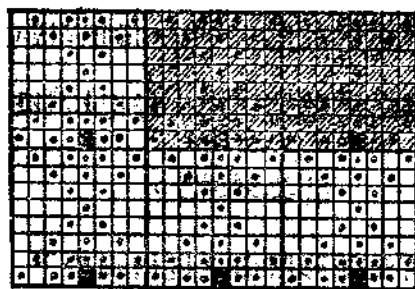
總共402行

通法——兩邊為對通，紋樣為順通，茲將其通法精圖如下：



16. 意匠紙 為八之八之此例

17. 意匠圖 此圖之意匠法，紋樣部分以淡色平塗之，以區別地與紋樣，然後皆填以蜂巢組織，下圖附圖部分即代表紋樣部分，口部分即代表地部分。



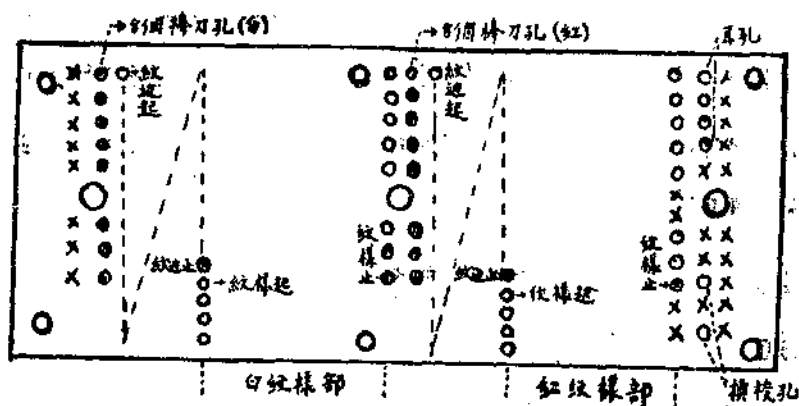
18. 紋紙穿孔法 每一橫格均穿兩枚紋紙，其表列下：

紋紙之部分 紙種之類	第一部 (白經支配)		第二部 (紫經支配)	
	白部	斜線部	白部	斜線部
白緯	◻	▨ ◼	◼	▨ ▨
紫緯	◻ ◻	◼	◻ ◼	▨

〔說明〕白部中之◼為紫經與白緯之接結點。

斜線部分之◼為白經與紫緯之接結點。

茲將穿紋紙之次序及紋紙上所佔部分，繪圖於下：



耳	換梭	紋	樣
---	----	---	---

19. 提花機

紋樣所用針數為528

紋邊所用針數為304

外邊所用針數為16

耳所用針數為4

換梭所用針數為2

總共所用針數為854

故用800口之提花機即可製織。

(C) 製造時所生之錯誤：

穿通絲和掛通絲之錯誤——此錯之發生由於織造者之粗心，該組織有內紋樣及邊紋樣兩部，穿通絲時，應由邊紋樣之第末通絲，與內紋樣之第一通絲相接，掛通絲時，邊紋樣用之第末針，應與內紋樣之第一針相接。豈知製造時，將邊紋樣之第一通絲，穿於第末通絲應穿之孔內，第末通絲，反穿於第一通絲應穿之孔內，故掛通絲時，亦因之相反，結果邊紋樣適與所期之目的相異，復經改正，始得現在狀態。

(III) 二重紋模紗織物 (Figured Double Mock-Leno Cloth)

(A) 概說

模紗織物，應用日趨於廣，例如枕頭所用之十字布為最多，即床巾等亦漸有用之者，然多為白色或淡色之同色織物，且無較大之花紋。若用於枕頭布，則多刺綉以紋樣。如作床巾，則多捺染以花樣，殊多不便。今所織之二重紋模紗織物，即可得出兩色以上之大紋樣，既免刺綉捺染之繁勞，又得美麗之外觀。且其色染堅牢，洗晒不退，頗為市上售品中所罕見之織物也。

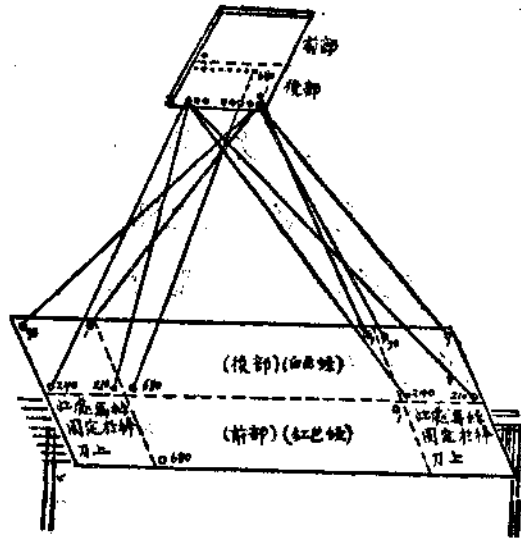
(B) 設計及其製造法

- | | |
|----------|--|
| 1. 名稱 | 二重紋模紗織物 |
| 2. 用途 | 枕頭布 |
| 3. 織物寬 | 1尺4寸 |
| 4. 織物長 | 每個長1尺6寸5分 |
| 5. 原料及支數 | 經用42/2'S，緯用32/2'S 皆為棉紗，紅白兩色。 |
| 6. 密度 | 經每寸間150根，緯與經同。 |
| 7. 杼 | 寬度——1尺5寸5分
入數——每羽內通入3根
密度——每寸間50羽 |
| 8. 總經絲數 | 紋樣——1360根
兩邊——960 根
總共——2320根（耳在外） |

9. 整經 長——每木管爲2綫(Hank)
木管——120個
回數——17回又10根
10. 組織 爲二重紋模紗組織，其形如小十字狀，製織時並無接結之處，但織成後，紋樣部分，因兩重經絲互爲上下，遂接結爲一層，兩邊仍爲兩層之織物也。
11. 色絲之配列 經緯色絲之配列皆爲1:1，即紅1白1，紅色用於下層，白色用於上層。
12. 裝置 爲特別裝置（即棒刀裝置），紋針和目板，均分二部分，即後部爲白經（上層），前部爲紅經（下層），但紅部邊經固定於棒刀上，白部邊經不固定於棒刀上，須另用八枚豎針提掛之。
13. 紋樣 叢數——爲一個
每叢之經絲數——1360根
寬度——爲8寸5分
長量——爲一尺3寸5分
14. 提花機 紋針用1360根（上下兩部各一半）
棒刀針用16根（上下兩部各8根）
白部邊針用8根
耳針用4根
換梭針用2根
總計共用針數1390根
故用1300口之提花機即可製織。
15. 通絲 紋樣——每把一根者，用1360把。
白邊——每把60根者，共用8把。
16. 目板 紋列數爲16列（前後兩部8列）。
紋行數爲85行。
白邊列數爲8列（紅邊爲8枚棒刀）

白邊行數為60行（兩邊各為30行）

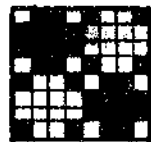
通法為順通



17. 意匠紙及意匠圖 意匠紙為 8 : 8，意匠圖為平塗法。

18. 紋紙穿孔法 每一橫格皆穿兩枚紋紙，茲將紋紙穿孔表及紋紙之實際狀況，分述於下：

下表內 a 部，如白邊針所掛之通絲，若均分活穿於其棒刀上，則穿孔時，可將白邊針點省去。至白棒刀組織點與紅棒刀組織點及白邊針組織點，均按下列圖穿之。

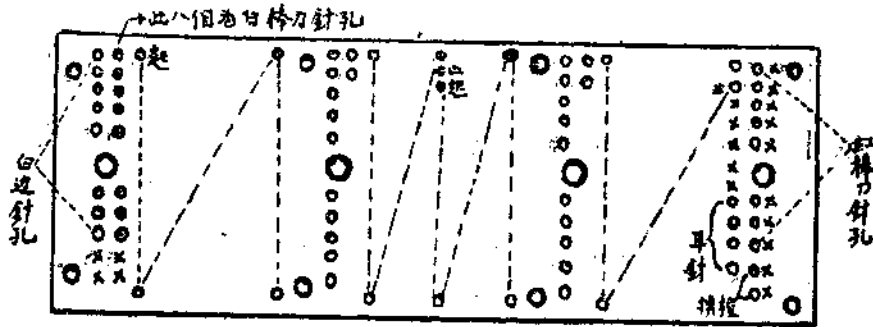


紋紙穿孔表：

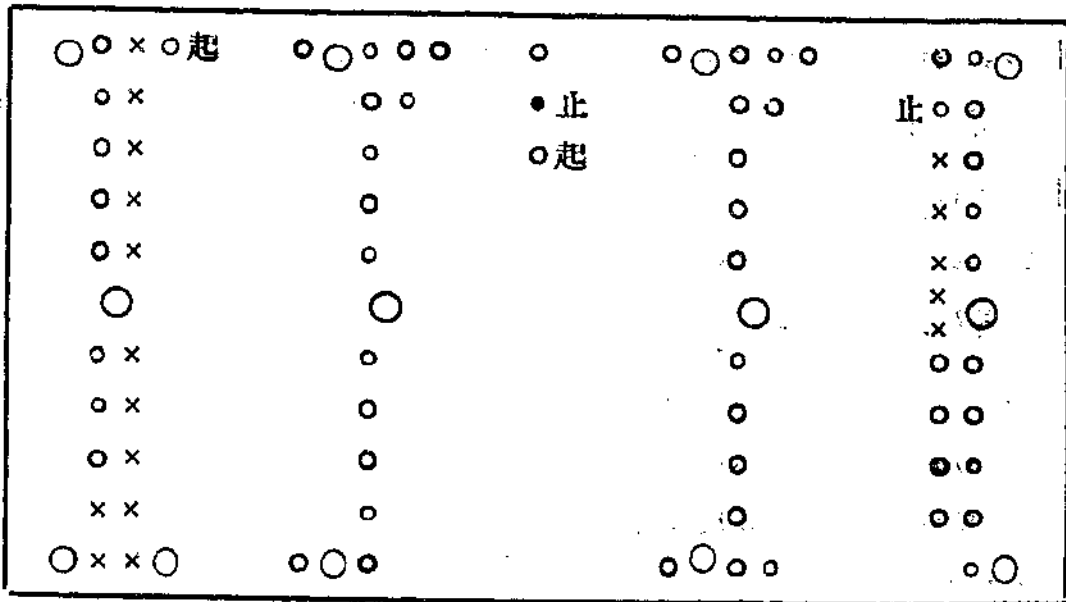
紋紙之部分 紅緯之組織	白經之部	紅經之部	棒刀		白邊 孔針
			紅部	白部	
白緯		紅經部全起		壓點	正點
紅緯	白經部全起		壓點		全起

穿紋紙時之實際狀況：

打白緯：



打紅緯：



19. 標本 見於工廠

(C) 製造時所生之錯誤：

此織物本來不用棒刀，以地經接結，兩層不易分開，為研究起見，特設棒刀裝置，以達生產增加之目的。

生錯之原因——因研究時，按兩層不用接結之織物，無慮到紋樣與兩邊之關係，但兩邊之綜統，皆固定於前後兩部棒刀之上，即棒刀起所掛之綜統亦起，如無紋樣部，設白色為上層織物，赤色為下層織物，其穿孔如次：

打白緯時，白棒刀上之組織點起之，赤色不起；打赤緯時，白棒刀全起，而赤棒刀上之組織點起之。

在紋樣部分紋紙之穿孔法如次：

打白緯時，見赤色全起，見白色時，仍起白棒刀上之組織點。打赤緯時，見赤色，赤棒刀上之組織點起，見白色，白棒刀如全起時，則擾亂紋樣之組織，所期之紋樣遂被破壞，此有所生之錯處。

後經改爲白邊經用通絲提之，打赤緯時，見白色，紋樣內的白經用通絲提起，紋外之白邊經，不用棒刀起，應起另外之通絲即可，此種錯誤，應注意之。

(IV) 三重六色風通紋織物 (Figured Treble Cloth With 6 Colours Effect)

(A) 概說：

三重組織，多用於袋織，如消防之水龍等是也，若接結爲一層織物，可製作牽動機器之調帶，如以提花機織造之，可得多色之風通紋織物。

今所設計，爲六色者，以其爲兩面織物，各各相異，皆甚美觀，故用以製門簾，窗簾，台布，線毯等，頗爲相宜。又以其質厚堅固，用作褥面，張沙發，均甚適當，此爲我等設計之主要目的。

(B) 設計及其製造法：

- | | |
|----------|---|
| 1. 名稱 | 三重六色風通織物 |
| 2. 用途 | 敷物 |
| 3. 織物寬 | 2 尺 2 寸 |
| 4. 織物長 | 任意 |
| 5. 原料及支數 | 經緯皆用 42/2'S 棉紗 |
| 6. 密度 | 經緯皆爲每寸間 240 根 |
| 7. 杼 | 寬——2 尺 2 寸
入數——每羽內通入 6 根
密度——每寸間 40 羽 |
| 8. 總經絲數 | 共 5280 (耳在外) |
| 9. 整經 | 長——臨時規定
木管——用 200 個
回數——爲 26 樓又 80 根 |
| 10. 組織 | 三重六色風通組織 (均爲平織) |

11. 色絲之配列 表面之六色爲紅，橙，黃，綠，藍，紫各色。

經緯色絲之配列爲 1 : 1 : 1

經緯所用之色絲配列如下：

上紅，中黃，下藍。

茲將六色經緯絲之組合及其各層之順序列表如下：

1. { 上紅——紅經紅緯組織之
中黃——黃經黃緯組織之
下藍——藍經藍緯組織之

2. 上黃，中藍，下紅。

3. 上藍，中紅，下黃。

4. { 上橙——紅經與黃緯組織之。
中綠——黃經與藍緯組織之。
下紫——藍經與紅緯組織之。

5. 上綠，中紫，下橙。

6. 上紫，中橙，下綠。

12. 裝置 紋針及目板皆分爲上用，中用，下用三部，並用三個梭箱，依次換緯。

13. 紋樣 叢數 爲 4 個循環。

每叢之經絲數爲 1320 根，

寬度 爲 5 吋 5 分。

14. 提花機 紋針用 1320 根 (即 440×3) 故用 1300 口之提花機，即可製織。

15. 通絲 每把 4 根者，爲 1320 把。

16. 目板 目板均分三等分，其行，列數如下：

行數 220 }
列數 8 } $\times 3 = 5280$ (總經相等)

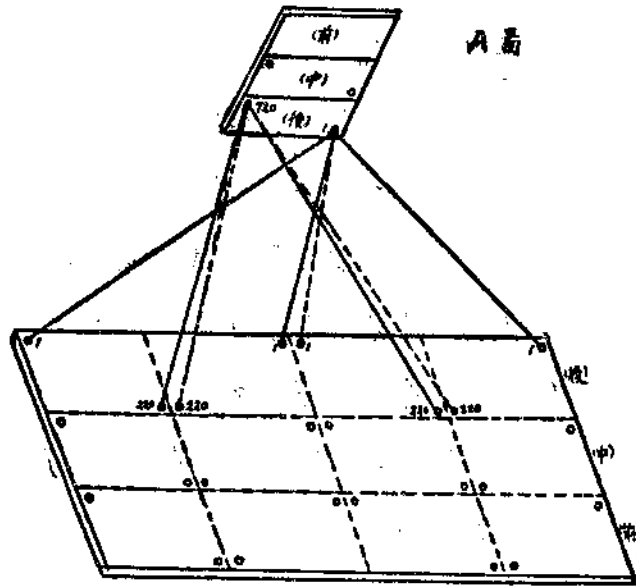
通法 對通 (如下圖 A)

17. 意匠紙及紋紙穿孔法 意匠紙用 8 ; 8 即可，紋紙每一橫格穿三枚，

穿孔表

紋紙之部 意匠圖之部 數紙之種類		紅經之部					黃經之部					藍經之部								
		紅	橙	黃	綠	藍	紫	紅	橙	黃	綠	藍	紫	紅	橙	黃	綠	藍	紫	
紅	緯	平點	全壓	平點		平點			全壓	全壓	全壓					平點	全壓	平點	全壓	平點
黃	緯	全壓	平點		平點	全壓	平點	平點	平點	全壓	平點						全壓	全壓	全壓	全壓
藍	緯	全壓	全壓				全壓	全壓	平點	全壓	平點		平點	平點	平點		平點		平點	全壓

其穿孔表如上圖所示。



[註]通絲之畫實線者，為所要通絲。虛線者，為消去通絲。

18. 標本 見於工廠

(C) 製造時所生之錯誤：

此織物之設計，所得結果，甚為滿意，惟稍有錯誤，是在用人不當耳。因此種織物，組織為三重，色樣繁多，故穿孔時，即用一技術優良之工匠，亦恐難免錯處，今用一曾未穿孔之工徒為之，差錯定多，實在意料中，故所穿紋紙，無一片不生錯處，復經三人一一改正，始得現時結果。

作此種織物，穿紋紙時，應用一技術較為熟練之工匠任之，最為得策，此點不可不注意也。

(V) 片面紋毛巾織物 (Uneven-Side Figured Terry Fabrics or Figured Turkish

Fawelling)

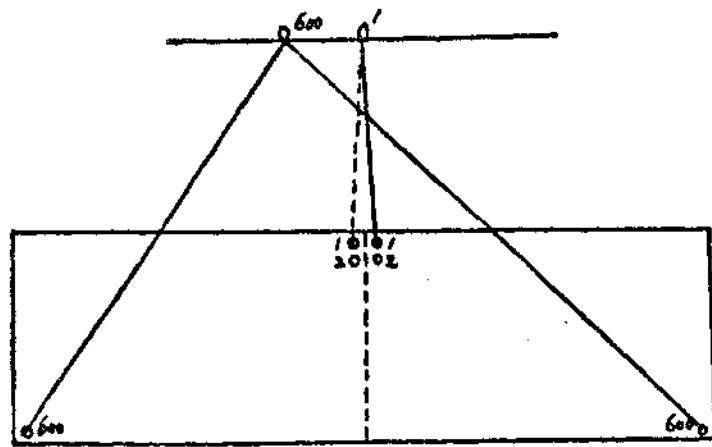
(A) 概說

毛巾之用途，日漸增廣，普通者多為拭面及沐浴之用。邇來浴衣，寢衣，兒童衣服等，用者日夥，且皆織有花紋或片面或兩面，美麗雅觀，價值亦昂，故獲利甚厚。然此種織物，依學理言之，非中口提花機不能製織，我國北方，仍無此種機之設，故此種織物，多來自外國或上海。我等為研究起見，特以本院工廠之普通提花機，裝置一種片面紋毛巾織物，成功與否，未敢預言也。

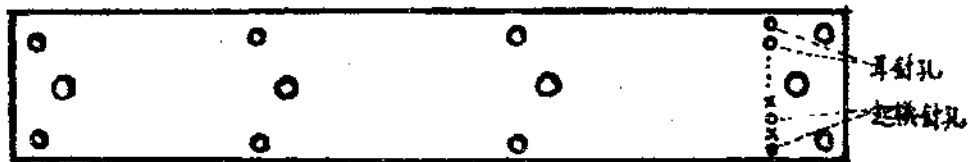
(B) 設計及其製造法

- | | |
|----------|---|
| 1. 名稱 | 片面紋毛巾織物 |
| 2. 用途 | 浴衣，寢衣 |
| 3. 織物寬 | 2尺4寸 |
| 4. 織物長 | 任意 |
| 5. 原料及支數 | 地經，毛經均用42/2'S，緯用42'S |
| 6. 密度 | 經，緯每寸間100根 |
| 7. 杼 | 杼寬 2尺4寸5分
密度 每寸間50齒
入數 每齒內通入2根（地毛各一） |
| 8. 總經絲數 | 地經用1200根
毛經用1200根
兩耳用 48根
總計 2448根 |
| 9. 整經 | 長 任意
用兩個經軸，即地經一個，毛經一個。 |
| | 地經 { Bobbin 100個 } (白)
{ 12 Bands 又24根 } |
| | 毛經 { Bobbin 100個 } (紫)
{ 12 Bands 又24根 } |
| 10. 組織 | 片面紋毛巾組織 |

11. 色絲之配列 地經爲白色，毛經爲紫色。地與毛之比例爲1：1
緯絲爲白色。
12. 裝置 用兩片綜統(起機)，其餘皆用通絲。
13. 紋樣 叢數爲一個，係對稱紋樣，寬與織物寬同，長未定。
14. 提花機 紋針數600根
起機針 2根
耳 針 2根
總計604根
故用600口之提花機。
15. 通絲 每把2根，共600把
16. 目板 取12列，100行， $12 \times 100 = 1200$ (總毛經數)
通法 對通如下圖所示：

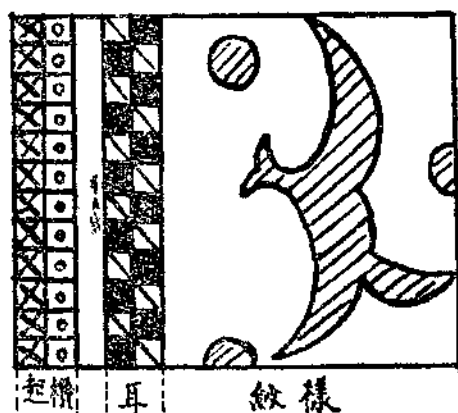


17. 紋紙穿孔法及意匠紙 意匠紙爲8：8，其穿孔表如下：



意匠圖

紋紙穿孔表



意匠圖部分 紋紙種類	紋部	起機	耳部
第一緯	▨	⊠	⊠
第二緯	□	⊠	■
第三緯	▨	⊠	⊠

18. 標本 見於工廠

(C) 製造時所生之錯誤

1. 因此種織物，上下兩面均有起毛部分，今用上口提花機，上面所起之毛環較長，下面較短，又以鉛墜較輕，故織成後生出毛環不均齊之弊，將來更換重鉛墜後，或可得較好結果。

2. 意匠時之密度，稍欠精確，故織出後之紋樣較長，倘改正後，結果良好，則另選意匠圖亦不難也。

(VI) 寫真織物 (本院魏院長像片)

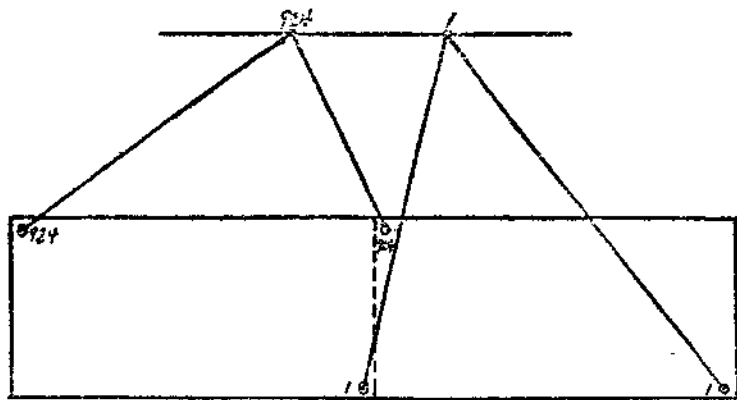
(A) 概說

織造人物像片，為寫真織物之一種，一般多以風景名勝為正繪，而織造之，今為研究起見，以本院院長像片為正繪而意匠之，藉作永久紀念。

(B) 設計及其製造法

1. 名稱 寫真織物
2. 用途 紀念品
3. 織物寬 每個 64 寸 (共二個)。
4. 織物長 每個九寸六分
5. 原料及支數 經為蠶絲，緯為人造絲。
6. 密度 經每寸間 120 根，緯，地部 120 根，紋部 240 根。
7. 杼 寬為 2 尺 1 寸

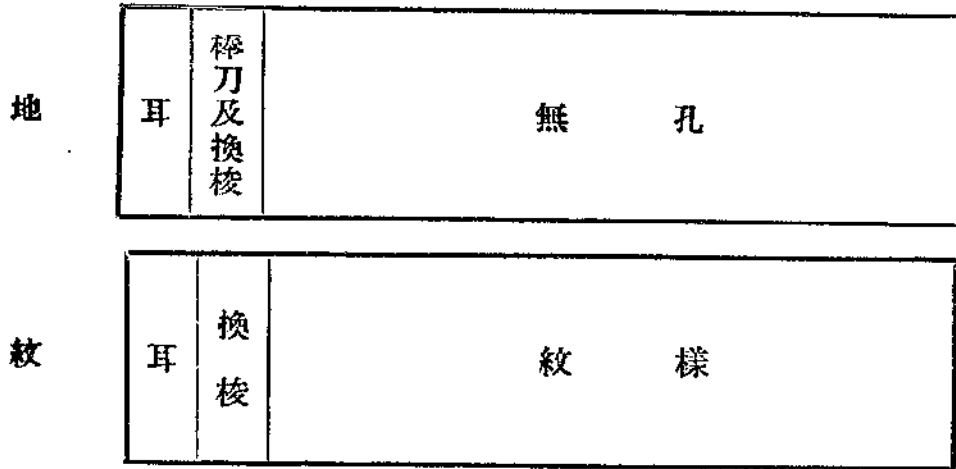
- 入數 每羽內通入 2 根
 密度 每寸間 60 羽
8. 總經絲數 紋經——1848 根
 邊經——1152 根
 耳經——64 根 (兩耳)
 總計——3064 根 (雙根合故 $3064 \times 2 = 6128$ 根)
9. 整經 長 60 尺
 木管 200 個
 絞數 30 絞又 128 根
10. 組織 緯二重織，地為平織，紋為濃淡縐子。
11. 色絲之配列 經為白色，緯為白 1 黑 1 之配列。
12. 裝置 用棒刀 24 片織地，用通絲織紋，緯用兩個梭箱。
13. 紋樣 叢數 2 個
 每叢根數為 924 根
 寬為六寸四分，長為九寸六分。
14. 提花機 紋針數為 924 根，棒刀針數為 48 根，耳針數為 4 根，總計為 976 根，故用 900 口之提花機即可製織。
15. 通絲 每把 2 根，共 924 把。
16. 目板 列數為 24，紋樣行數為 39，棒刀行數為 2
 通法為順通，如下圖所示：



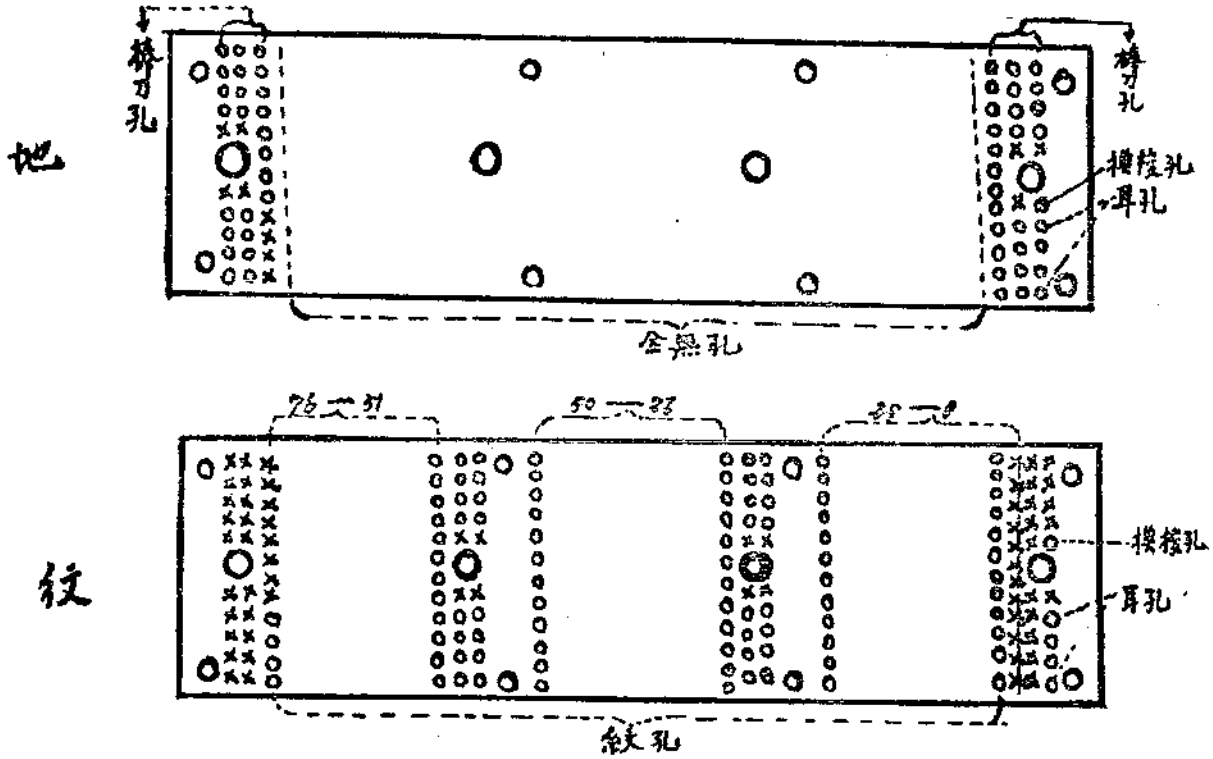
17. 意匠紙及意匠圖 意匠紙為 8 : 8

意匠圖以濃淡之組織，添入於紋樣內。

18. 紋紙穿孔法 每一橫格均穿二枚紋紙，其穿孔法如下：



下列二圖，為紋紙之實際狀況：



【註】(○)符號者為應穿孔之部分。

(×)符號者為不穿孔之部分。

19. 標本 見於工廠

(C) 製造時所生之錯誤

因未織成，有錯與否，未能決定。

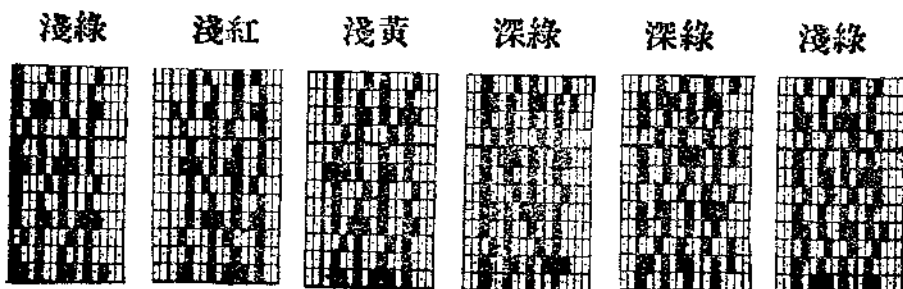
(VII) 最式新瓊璫線毯

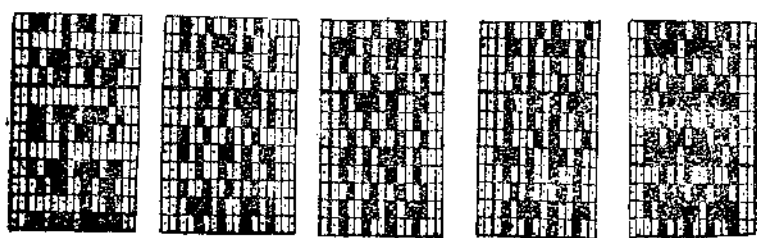
(A) 概說

璫璫花布，亦為現在市上常見之一種織物，婦女之鞋面布，襪面，線毯等，用者尤多。然其花樣之粗俗，組織之疏鬆，欲求一美觀滿意者，恐百不一得。茲為矯正前失起見，特選適宜之組織，繪成大花卉之紋樣，擬織一寬面線毯，將來成績優良與否，組織與紋樣無問題，惟視配色調和與否以定耳。

(B) 設計及其製造法

- | | |
|----------|--|
| 1. 名稱 | 璫璫線毯 |
| 2. 用途 | 敷物 |
| 3. 織物寬 | 4尺8寸 |
| 4. 織物長 | 7尺 |
| 5. 密度 | 經，每寸間144根，緯，每寸間64根。 |
| 6. 原料及支數 | 經為綠黃紅三色，皆用42/2'S棉紗。
緯分粗細兩種，粗為6/2'S棉紗黑黃二色，細為80/2'S黑色。 |
| 7. 杼 | 寬為5尺
入數 每羽內通入3根
密度 每寸間有48羽 |
| 8. 總經絲數 | 紋經 5400根
內邊經 $144 \times 4 = 576$ 根
外邊經 $96 \times 12 = 1152$ 根
兩耳經 $72 \times 2 = 144$ 根
總計為7272根 |
| 9. 整經 | 長為168尺
木管 綠，黃，紅各68個共204個。
絞數 35絞又132根 |
| 10. 組織 | 如下圖所示： |

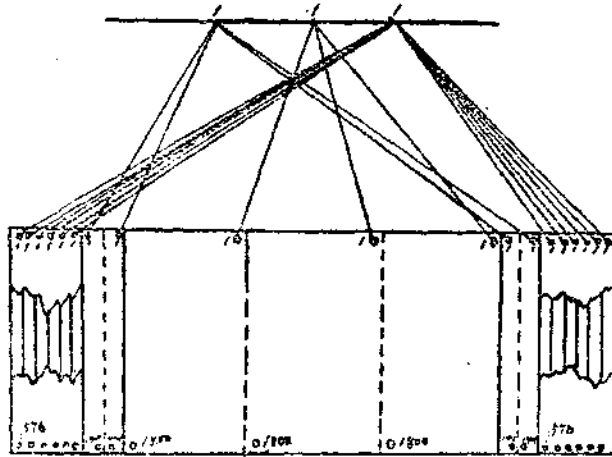




透黃 深紅 深黃 深黃 深紅帶綠

11. 色絲之配列 經爲綠，黃，紅三色，由左而右數○
 緯爲粗黑，粗黃，細黑，由下而上數○
12. 裝置 用三個梭箱○
13. 紋樣 紋叢數3個，每叢之經絲數，爲1800根○
 外邊紋數12個，每叢之經絲數爲96根○
 內邊叢數1個，(對通)每叢之經絲數288個○
 紋樣寬3尺7寸5分○
 外邊寬4寸(兩邊8寸)
 內邊寬2寸(兩邊4寸)
14. 提花機 紋針數 1800根
 內邊針 144根
 外邊針 96根
 耳針數 4根
 換梭針 3根
 總計2047根
15. 通絲 每把 3 根者共1800把
 每把 4 根者共144把
 每把12根者共96把
16. 目板及通法 取24列
 紋行數 225行
 內邊行數 $12 \times 2 = 24$ 行
 外邊行數 $24 \times 2 = 48$ 行
 兩耳行數 $3 \times 2 = 6$ 行
 總計 $303 \times 24 = 7272$ (總孔數)

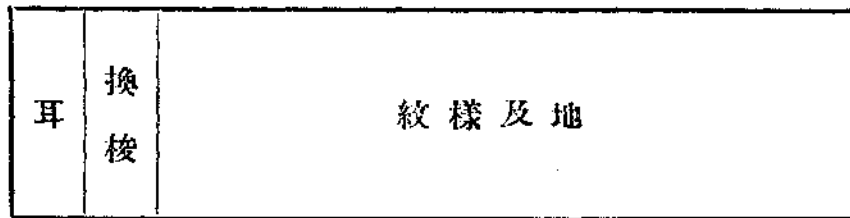
下圖目板通法



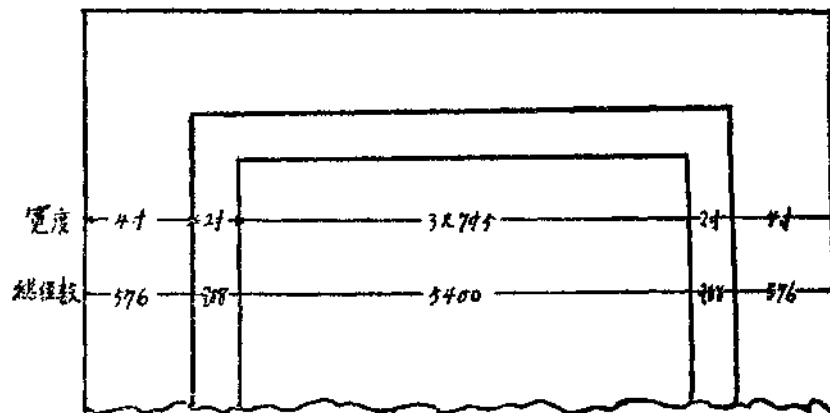
17. 意匠紙及意匠圖 意匠紙用8:18

意匠圖依所要之色相，按前記之各組織填入之，即得所期結果。

18. 紋紙穿孔法 每一橫格穿一枚紋紙，其圖如下：



19. 織物之實際形狀



20. 標本 見於工廠

(C) 製造時所生之錯誤 正在裝置中，尚未得悉。

結論：

如前所述，因係報告性質，故其圖解及說明，皆從簡略，設備之數值，亦為大概，又以事屬練習，錯誤之處，在所難免，統希，讀者諸君原諒並指教是幸。

民國廿四年五月中旬草於織工廠

最近染織業之進步

馮雲閣

人造絹絲之改進

一種醋酸纖維素人造絹絲之原料，有兩種改進之方法，最近已公開了。這也是使這種人造絹絲聞名世界的原因之一。但是，最近一二年來，醋酸纖維素人造絹絲之進步情形，已較遜於前二三年那種大量之擴張與增加，這可由牠在織物消耗量上看出來。在事實上，吾人覺得 Viscose matt 線之出品，到很滿意；而醋酸纖維素人造絹絲，因之受極大打擊，而不能與 Viscose 人造絹絲相抗矣！

第一種改進，就是消滅醋酸纖維素人造絹絲之可燃性的方法。其法如下：將 10% 之脂酸或硬脂酸合以凝膠劑，如 Triphenylphosphate，然後加入醋酸纖維素，若在紡成線或成薄膜以前，通以醋酸纖維素溶液，其結果尤佳。

第二種改進，將醋酸人造絲以油類處理之，能使絹絲上之強光發暗。在幾年前，曾有人將許多醋酸人造絹絲之原料，浸於植物油（菜油）及甘油內煮之，以圖減少其強光澤，但是，結果未能成功。在最近情形之下，能用相似之程續，而減輕其光澤。最令人滿意而實用之油，就是椰子油，並且此油能加入於製人造絲之紡液內。一個最適的方法，是將紡液內加以適量的椰子油，使紡液內有百分之十的油液，其重量可依醋酸纖維之重量而規定之，然後將紡過之線，使之經過 195°C 之熱筒上；但是，減光性並不立時呈現，俟一日後線方呈一種暗淡之形狀。

羊毛漂白試驗

羊毛用酸性液或次氯酸鈉處理之，為羊毛之主要防縮工程。氯氣能損傷各個纖維表皮之鱗層，因此用之製氈或製衣時，而失却其收縮性。但是，行防縮工程偶一不慎，即有損於毛質，對磨擦性與堅牢度因之銳減，所以羊毛防縮工程是極為重要，而極應注意的，此事在最近曾引起了製造家 S. R. Trotman, H. S. Bell 與 H. Saunderson 等人之注意。

至今，普通試驗對羊毛之防縮處理工程之有效方法：即先堆集許多（普通最少為一百個）毛纖維，於顯微鏡下之流動槽中，然後放大適宜之顯微鏡檢查之，如此則可看出，纖維表皮鱗片有完全脫落者，有一部分脫落者，與鱗片完全者，且能檢查各纖維相互之比量。

在最優良之毛質中，其鱗片不能脫落百分之十至百分之二十。但是，在許多無收縮性之劣毛中，實際常至百分之五十，如此劣毛較未行防縮工程以前之堅牢度大減。據試驗結果，羊毛鱗片脫落後，其堅牢度減少之原因有二：

- 一，鱗片脫落後，其下層之中皮層必致露出，因受冷，熱，風，雨，磨擦，或其他化學作用之侵蝕，以致纖維易受損失，而減少其堅牢度。
- 二，行漂白工程時，其破壞性甚烈，非但能除去表層鱗片，且能損傷中皮層，使其能溶於清潔劑，及其他之液體。但是，簡單之試驗，不能指出鱗片之比量，與堅牢度損失之程度。此法雖不甚精確，但是，現在尚無較好之新方法，計劃出來。

羊毛經漂白工程後，普通皆以為能增加其對染色之親和力，這是很對的。誠然，當受過防縮工程處理後之羊毛，因染色親合力之局部增加，欲使染色均勻，極為困難。但是，Trotman, Bell, 與 Saunders 現在表示：染色親合力之增加，與漂白作用之程度，關係非常密切。並且，如漂白工程施行過度時，羊毛即減輕其已增加之親合力。例如：有許多毛織物受漂白作用過度後，仍繼續漂之。然後用 Indigo Carmine 浸染之，比較各纖維之吸收力，其結果如下：

漂白之羊毛	對於 Indigo Carmine 之吸收力
未經精練之羊毛	9.80%
漂白適宜之羊毛	12.50%
漂白過度之羊毛	10.20%

若以 Azo Geranine 代以 Indigo Carmine，亦能得相似之結果。

以上之結果，可見羊毛之漂白工程，對於吸色力之情形。但是，對於普通商業範圍內之羊毛漂白，此法已能實用。的確，Trotman, Bell 及 Saunders 已經確立了一種準確的條例，在此條例之下，漂白工程對於酸性染料，如 Indigo Carmine 或 Kition Red G，固着力之增加，已精確的試驗出來。

這種方法是：在標準情形之下，將羊毛浸於Kiton Red G之溶液內，然後注意其吸收量。法將兩克之羊毛（剪成細塊）浸於內含0.01 millimols之Kiton Red G之0.005 N/l之Hydrochloric acid之冷液內1½小時，然後用濾過法，將羊毛取出。於是可使羊毛及濾過液與另一每所含0.01 millimols之準備染液，如此，羊毛吸收染料之情形，可以判定矣。

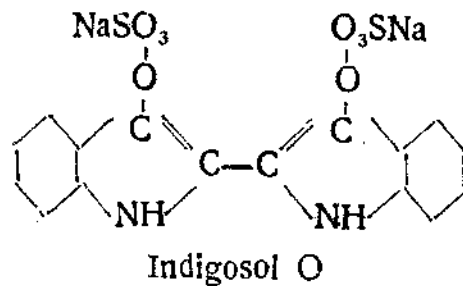
為明瞭這種方法，所以吸收之結果起見，必須知道：未經漂白處理之羊毛，平均每100克吸收0.162 millimols之Kiton Red G，（各種羊毛吸收力之極限由0.140 millimols至0.187 millimols）同時一種漂白適度之羊毛（設有25%至35%之纖維受損傷者）吸收0.25至0.35 millimols之染料，當染料吸收量，每100克吸至0.4 millimols時，即為漂白過度之現象。若吸收量超過0.04 millimols，的確表示最少有50%之纖維受損傷，同時即為漂白工程行之太過度之結果。若一種羊毛經漂白後，以致有70%之纖維被損傷時，則每100克能吸收10 millimols之Kiton Red G。

另一種與受漂白作用之羊毛，對染色性質有關之趣事，為Trotman, Bell及Saunders所發現，即受漂白作用之羊毛，於染色時較未經處理之羊毛為快，對染液吸收之速度，隨漂白作用之程度而增加。若漂白之羊毛，在冷溫或常溫之下，用Kiton Red G浸染之，然後於顯微鏡下檢查其纖維，即可發現其情形不同。如：1.未能着色者。2.稍着淡色者。3.着色甚濃者。在着色極濃之纖維，其表皮鱗片，或完全被損傷；或損傷甚烈。而稍着淡色之纖維鱗片，尚可見到，然已不如無色者之真確，顯明。換句話說：就是纖維之着色力與其損傷之情形成正比例，依以Kiton Red G染色漂白之羊毛，即可知其損傷之程度如何。

Indigosol羊毛織物與絹絲織物印染

用Indigosol染料染於織物上有兩種應注意之事項：第一，使染色後之磨擦度堅牢；第二，使染料完全為纖維所吸收。這兩點在染色時，是最應注意的。今將Indigosol染料用於羊毛及絹絲之動物纖維上之最近方法，述之於下：

Indigosol染料為從不溶性Indigoid 甙染染料氧化而得之染料。法以酸性氧化物處理之即得。酸性氧化物如：亞硝酸或硫酸及重鉻酸鈉。如用以銅鹽類之接觸劑，其結果尤佳。Indigosol O 為此種染料之代表者，其式如下：



Indigosol染料不僅可溶於水，且對動物纖維有與酸性染料相似之作用，但是，對於Viscose 人造絲之染着力則甚弱。若將羊毛及絹絲浸於內含酸性（助纖維之吸色力）之Indigosol溶液，則染色結果甚佳。故現今利用此種染料施於印染工程者，日益增多。

毛織物或絲織物印染工程，以一種含有Indigosol染料之糊而行之，適宜之增濃劑，及一種物質能於通蒸氣後放出酸來。在這種情形之下，所放出之酸，並不能使Indigosol分解或解離，只能促進織物對於色素之吸收力。如此則能染着於纖維，極為堅牢，與浸染工程之理相同，在纖維上而無游離之弊。織物於印染及乾燥後，再於蒸箱內經過相當時間，然後再以酸化液使之顯色，其結果極為美滿。印染工程如下：

30分之Indigosol染料

60分之Glycerine

50分之Thiodiglycol溶於

310分之水內

500分之6%之濃Tragacanth膠

50分之Ammonium thiocyanate

用以上配好之糊印於毛織物上，再於速蒸機內蒸十分鐘，取出於75°至95°C之顯色液中顯色，顯色液之作法如下：

55分之硫酸

30分之氯酸鈉

30分之1%之Ammonium Vanadate之溶液

顯色工程於上示之液中行15至20分鐘即可，經水洗後，再以肥皂處理而乾燥之。

在上述之工程中，Ammonium thiocyanate由分解作用，供給充分之酸性，使色固着。同時在顯色液中之Ammonium Vanadate作為接觸劑，能促進Chlorate與Indigosol染料之作用，使復變為甕染染料。

防織物生黴法

在最近幾年，Shirlan已應用於莫大小織物上。因為Shirlan為最有效之防腐劑，並且對莫大小織物之防黴效力非常之大。若用不溶性之硼酸鋁，亦能得同樣之保護作用，使硼酸鋁與線或織物構合之最適方法，即先將線或織物，施以硼砂或硼酸工程，然後再以鋁鹽處理之，如此由分解作用，而成為硼酸鋁。否則，將水中游離之硼酸鋁，由一種助劑而使之直接施於織物上。

若織物內含有百分之五之硼酸鋁，即能抵抗黴菌類之侵蝕，甚至在極濕而易發黴之情形下，亦無損纖維，此事已成為事實矣！此外尚有一種處理法，即將百分之五之硼砂之水溶液，加入於百分之三之氯化鋁溶液內，俟至沉澱時，將此混合液熬至沸點，在這種情形之下，可使百分之五之硼酸鋁完全沉至纖維中，而生防黴之效。

Wollstra織物之染色法

“Wollstra”為一種線名，此種線為Vistra（從Viscose人造絲之短纖維紡出）與羊毛纖維混合而紡成，柔性甚佳，令人觸之有軟暖之感，故多用之為衣料。用此線與Viscose經線可織成縐紋織。今將此種織物之處理法及染色法，述之於下：

欲製成縐紋織物起見，先將織物繞成環狀，然後掛於木竿上而浸入於熱液內。於是織物表面呈整齊之縐紋現象，並不成散亂之摺痕。否則，織物經過一種特殊的機械，其中盛以所需熱度之液體，亦能得所要之縐紋，此種液體之溫度依所要之縐紋之程度大小而定之，普通由40°—90°C。

織物浸於生縐液內，則織物上之各種不純物即能脫落，利用此理，將各種助劑如：Igepon T及Laventin H W等加入於液內，皆能使油垢，礦物質及其他在織物中常見之各種污物去掉，普通每公升內含2—3 C.C.之Laventin H W及0.5至2.0之Igepon T為最佳之生縐液。

織物生縐紋之後，必須於Winch機內以軟水澈底洗滌之；或用硬水亦可，但其中須加入適量之Igepon或Gardinol等。在這種場合中，我們可以看出，織物之縐紋已永久固定，如所生之縐紋非吾人之所欲求，則須於生縐（前法）之前改正之。如此則可利用Embossing機處理之，織物之縐紋遂受機械之作用，而達所要之目的。

雖然染黑色及暗地時無須漂白，但是染淺地時，則常感到有漂白之必要。然用氮氣漂白極不適宜，因恐有傷於毛纖維也。所以多應用過氧化氫，每公升水內加入8至15C. C.之30%之過氧化氫液，然後浸入Wollstra織物，溫度約為40°C，並須保持此溫度至三小時之久，然後將液體放冷，俟經一夜後，織物即可漂白良好。在某種情形之下，用35°至40°C於二三小時內，再於每升含3克之Blankit I 之水溶液內處理之，即可得更潔白之結果，否則，以過錳酸鉀代以過氧化氫行漂白工程亦可得同樣之結果。然此法因過錳酸鉀常使織物呈一種褐色，是其缺點。此褐色必須用酸性亞硫酸鈉處理之，依酸化液而除去之。如能謹慎小心將殘餘之氧化錳完全除去，則能得極純潔之白色。

據Lint氏所示，以‘Sirius’染料（染Viscose人造絲用）及酸性染料（染羊毛用）之液內，能將兩種纖維同時染好，且染着之堅牢度極佳。欲得更高之堅牢度，可先將Viscose人造絲，以直接木棉染料浸染之。（若不令此染料為羊毛所吸收，可加katanol以防之）經重氮與結合作用後，再將羊毛以Meta Chrome 羊毛染料染之，則可得對日晒及水洗極堅牢之Wollstra。

世界各國人造絲(Rayon)產量(磅)

紀 勳

國 名	1935	1934
美國	250,000,000	210,331,000
日本	210,000,000	150,194,000
意大利	116,000,000	106,546,000
德國	110,000,000	91,410,000
英國	110,000,000	88,870,000
法國	75,000,000	64,900,000
荷蘭	21,000,000	21,010,000
俄國	11,000,000	11,900,000
波蘭	11,000,000	9,658,000
瑞士	9,600,000	10,450,000
加拿大	9,000,000	10,164,000
比利時	9,000,000	9,416,000
捷克	6,000,000	6,380,000
西班牙	5,200,000	4,950,000
其他	6,780,000	3,410,000
共 計	959,580,000	799,589,000

雜

俎

評『高級中學用復興教科書化學』

柯俊

鄭貞文著 商務印書館出版

民國二十三年十月出版

上下二冊共iii+474頁附圖七十七

紙面六開本，上下冊定價各一元

本書之目的可自編輯大意中得之：『一面將化學上主要反應，基本理論，實際應用，及最近情形，提綱挈領，悉予網羅，俾升學時得充分之預備知識。』故全書中敘述極為簡要。全書共分四十九章，理論部分約佔十一章，有機化學占九章，材料分配尚適合部頒標準。然因過於注重學生升學之預備知識，對化學與人生之關係不甚注意；雖有時略舉物質之用途，然學生修畢該課程後，恐難於應用其已得的化學知識於解釋日常生活現象。且部頒標準中曾明定『高中化學課程不應為大學化學課程之預備課。』

全書取材尚屬豐富新穎，然對本國物產及礦產記述，似嫌過少：於本國之故有食品及各種化學製品如醬油漆等，均無記述；於金屬部分中，除一二金屬外，對其礦之產地，均未記載；此與部頒課程標準之原則不合。

書中文字，大體尚稱暢達，然有時因圖簡括，而致有難解者：如48頁：『凡元素以一原子量與氫化合時所得化合之氫之原子量數，稱為此元素之原子價。』或有易使人誤會者；如384頁：『鎂在空氣中即生緻密之氧化物，故頗穩定。』不如改為：『鎂在空氣中即生緻密之氧化物，使內部不致氧化，故頗穩定。』

第二十六章異構物涉及立體化學及高深光學，且對高中學生無甚須要，特設一章，似嫌過多。

第四十九章，化學與國防之關係，與全書其他四十八章，毫無連繫；且過於偏重毒劑之製造，然毒劑之製造法，日新月異，現時所知者，未來或將置而不用；故此章不宜僅敘述毒劑與防禦，而應將鋼鐵燃料暴烈物油漆等與國防的關係，作一概括的敘述。

書中敘述時，有時過於忽略致生錯誤，或有不妥之處，擇其要者列舉之如下：

54頁1行：（\$66標準狀況）

原文：“標準狀況之換算由(5)式得關係如下：

$$V_0 = \frac{PV}{P_0} \cdot \frac{273}{273+t}$$

$$P_0 = 76$$

查式(5)為“ $PV = rT$ ”前文亦未述及 P_0 為76cm之水銀柱，所提及者，僅一氣壓耳。此處僅用76以表壓力，殊使讀者不解。故“ $P_0 = 76$ ”應改為：

$$“P_0 = 76\text{cmHg.}”$$

76頁4行：(§92分子量之決定)

原文：“凡同克分子數之物質，溶於同一溶媒100克中所得之溶液，其冰點降下或沸點上昇，均常相等(同溫同壓)。”

查溶液之冰點降下及沸點上昇，在所述之情況下，在溶質為非電解質時，常相等，然在溶質為電解質時，則此敘述完全錯誤；故須註明此敘述僅適用於溶質為非電解質或溶媒為無極溶媒(Non-polar solvent)時。

109頁6行：(§125電解勢)

原文：電解勢與電解質之種類濃度及電極之性質，皆有關係。下表示白金為電極時之電解勢。

電解質	電解勢	電解質	電解勢	電解質	電解勢
ZnSO ₄	2.35volts	HNO ₃	1.69volts	NH ₄ OH	1.74volts
NiSO ₄	2.09	H ₂ SO ₄	1.67	NaOH	1.69
AgNO ₃	0.70	HCL	1.31	KOH	1.67

查電解勢與溶液之濃度有關，已在前述及，而後表並未指明各溶液之濃度，顯係不當。

111頁10行：(§127酸及鹽基之說明)

原文：“凡鹽類因水而分解而呈酸性或鹼性之作用，稱為加水分解。”

查弱酸與弱鹽基所成之鹽起加水分解時，有時並不呈酸性或鹼性。(酸與鹽基之強弱相同時)如醋酸銨是： $\text{NH}_4\text{Ac} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{HAc}$ 故此段以改為

“凡鹽類因水而起分解，而生成酸及鹽基之作用，稱為加水分解。”

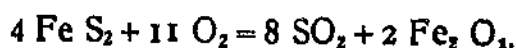
119頁15行(§135二氧化硫)

原文：“(1)製法，……工業上以燒黃鐵礦製之。”



按燃燒黃鐵礦時， FeSO_4 僅於空氣供給不足時生成，通常均生成 Fe_2O_3 ，因生成 FeSO_4 損失硫過多故也。(見 William T. Read: Industrial Chemistry 1933 p. 150)

故此化學方程式應改為：



200頁9行：(§42—氧化碳)

原文：“一氧化碳為無色無嗅氣體，1升重1.25克。”

查一氧化碳1升實重1.025克而非1.25克。

450頁12行：(§489放射線之種類)

原文：(1) α 線 \times α 線為氦原子之流，其放射速度約為光速十分之一。

查 α 線為每原子帶有二陽電荷即失去二陰電荷之氦原子流，故此敘述以改為

“ α 線為每原子失去二陰電荷或陰電子之流”較為適當。

452頁17行：(§491半衰期)

原文：“放射性元素之半衰期，隨種類而不同；茲舉鈾系放射性元素數列如下：

U_1 : 5,000,000,000年

I_0 : 200,000年

R_a : 1,650年

查放射性元素之半衰期，雖未測定準確，然亦相差無幾。考 Ionium 之半衰期約為 7.6×10^4 年(見 E. Rutherford, James Chadwick, 與 C. D. Ellis: Radiation from Radioactive Substance 1930, 25頁)，與本書之數相差竟達三倍，而 7.6×10^4 之數的來源，頗屬可靠，故200,000之數有訂正之必要。

此外於202頁始予“酞”以定義，而在前則硫酞，亞硫酞等名詞，早已應用，故在此似嫌過晚。351頁指示藥表中對酚酞試藥之於鹼性液，石蕊試藥及甲基橙之在酸性液所示之色，均以“紅”表示之，實則此三者之紅迥異，不應如此概括。460頁 Proton 譯為陽電子，而於前第5頁則譯為質子，前後譯名不同；且1933年美物理學家 Anderson

氏發現有質量與陰電子相等而帶有相反電荷的微粒子即 Positron 存在，故 Positron 應譯為陽電子，Proton 仍以譯為質子，較為適宜。

在印刷上，上冊因紙張較劣，有不清楚處，下冊較好，惟不宜分為兩冊，而增讀者負擔。

總上所述，本書雖有微疵，然在缺乏良好課本之今日之學校，尚可認為滿意的教科書，其上述各點，希能於再版時予以修正焉。

二十四年五月十一日於工業學院

「評復興高中教科書化學」補白

上稿於六月間草成迄今已過數月，本書增印至六版，然除下冊增加全書譯名對照表及下冊定價增至一元一角外，內容並無更改。

增加之譯名對照表約四十頁，分為英漢譯名對照表及漢英對照表二部，均註有頁數，兼作索引之用。

漢英對照表，依王雲五氏四角號碼檢字法排列，姑勿論此種檢字法在學術界之位置，而學生用以檢查譯名或頁數確較以依部首檢字法排列為便利。

國防化學在今日已視為大學化學系及高中化學課程中之主要部份，然一國之國防基礎不僅依賴於戰術之新穎及兵器之精進，而與國家之經濟實有密切之關係。故化學教本中不應僅敘述毒劑或炸藥如何製造，而當注意，與國防有關之一切與化學相連繫之問題。在我以農立國之國家對於肥料，土壤，殺虫劑等均有詳述之必要，然本書對化學與農業之關係，似欠有系統之論述。

我國在此非常期中，對國民應具備之國防上的智識，當從速灌輸，而為求適應現況，對於課程之編製實宜有所改革。吾以為中小學課程，除灌輸以必要智識外，當隨時養成學生科學的精神，並提起彼等對本國物產之注意，以激發國家民族之觀念，鞏固國防基礎。今者，中學化學教科書以週期律為中心者，反不如以國防為中心較為適應國情，而中學化學教師，亦應避去呆板之教學法，而代以活動的有刺激性的教學方法，並隨地增加適應本地方情況之講述資料，固不僅指化學一科而言，所有學校之課程，亦莫不皆然也。

二十九年十一月八日

梁氏國音著者號碼表論述

張 鴻 書

一、梁氏國音著者號碼表之史的探討

梁氏國音著者號碼表，為本校圖書館梁主任於民國二十年所創用。其法係將所有韻母介母及數個獨立聲母別為十組，各給以0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9等數字。每一人名，除取其姓之拼音中第一字母外，復就其姓名各字之韻母配以適當之數字，以表示之。積數年來之經驗，覺此法之使用異常靈活，所能收容之姓名，毫無止境，其容量反較一龐大之著者號碼表為大。顧利之所在，弊亦隨之。圖書館中藏書日增，著者姓名亦因之日衆。著者姓名多，則不免姓同音，而名同韻，於是相異之著者其號碼有時相同，相同之姓氏有時相隔。若不將號碼之字數加多，而欲使此等姓名之號碼各有所別，則非編製一固定龐大之著者號碼表不為功。緣是之故，經長期之考慮，必欲得一較為完善之法而後改正之。今夏余適來館任編目事，深贊此主張，亦恒參議其間，乃編製一固定龐大之著者號碼表。就『尙友錄』及『中國人名大辭典』等選出中國一般姓氏三千餘字，各字酌量給以相當號碼：少見之姓，給以一號，常見者則給以十餘號二十餘號不等。都四千餘號，均依國音字母及數字之自然次序，排成系統。使用時依字發音，按音檢號，頗覺便當。惟表既先為確定，事後伸縮，已不自如。細查此既成之表，又覺任何編製，終不若前法活便。蓋前法無需編製龐大固定之表，用時可省檢表之煩，一切姓氏，反能迎刃而解。今表洋洋二十餘頁，已極龐大，然一旦遇有表中所無之字，或表中所載之字而其號甚少，不敷應用時，仍不能控制自如。於是復棄置此表，再就前法精為研究，力謀改善，期於前法之本身內求一完善之良策，結果遂將韻母別為十組，各給以0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9等數字，為第一表。將聲母介母及能單獨形成字音之韻母分為二十六段，各給以1, 5, 9, 13, 17……99等號數，為第二表。再將此項字母重分為四大段，各給以0, 1, 2, 3等號數，為第二表附表。每一姓名，除取其第一字拼音中之第一字母外，復就第一字拼音中之韻母，依第一表配以適當之數字；就第二字拼音中之第一字母，依第二表檢尋適當之號碼；就第三字拼音中之第一字母，依第二表附表查出其應

得之數字；將第二字第三字所得之數字相加，復將此和數與第一字所得之號碼連書——決不相加——，乃成。至是，不編製固定龐大之表，一如往昔，然運用極緊密，精美完善，已遠過前法。昔日重複之號碼，今可各有所別矣。然一再實驗試用之後，較初表之缺點仍未大減。例如：依此法之規定，可檢得張發奎之號碼爲 814，張笑天之號碼爲 857，章高元之號碼爲 836。章高元應排於張發奎與張笑天之間，張發奎與張笑天反被隔開。是則因有不同姓著者號碼之一部相重，排列以已失其次序。關於此點，初以爲並無損害。蓋吾國文字不演聲，學習不習慣。政府方努力從事改進中國語言文字，着重演聲字之推廣，殆已有明文規定爲彼輩努力之目標。故章高元因其發音之異同而排於張發奎與張笑天之間，不悖理，反正合潮流之趨勢。然終嫌其雜亂，故復再三推究，設法補救。一再改良，反覆辯論，幾經波折試驗之後，積各法之長，鎔而爲一，現今所用之方法及國音著者號碼表，始告成立。

現今所用之方法，爲欲建樹一嚴肅之排列系統，使不致稍有錯亂，故仍編製一固定之簡表。在此固定之表內，同聲同韻暨任何異字之姓氏，各有區別，不復似昔日之重複。然爲避免使用費事，伸縮不能自如之弊，此表之編成，極其節省，所留伸縮餘地亦至大。此表係由二千七百餘中國一般姓氏構成，每字一號，每號一個或二個數字。編製甚爲節省。然用時如有需要，每號復可隨時演變爲二十餘個各異之號碼。遇有表中所無之字，亦可臨時設法添置。每添置一字，即可多得二十餘個號數。與上述之表相較，彼表收容三千餘姓氏，共四千餘號碼，若號碼之字數不增加至三個以上，則彼表之號碼決不能擴展至五千。既定之號碼又不能減少，故若將其表之地位縮爲三千，亦不可能。今表收容姓氏二千餘字，若不擴大，即僅二千餘號。若欲盡量推廣，每字可演變爲二十餘號，則其號碼之字數不超過三個，亦可供給五萬餘號之地位。伸縮不可謂不易。是則同字之姓名，仍可給以若干各異之號碼，以資應用。凡此種種，以編製著者號碼之原則衡之，均極合理。至此表之排檢正確且簡單，一切姓氏皆可設法收容，猶其餘事。然一再改進，所費之苦，亦已不小。此表能達如此境地，非偶然也。

二、梁氏著者號碼表條例

1. 著者姓名及作爲著者之政府機關社會團體期刊等之名稱，均以國音字母及阿拉伯數字聯合表現之。

2. 不論表現任何姓名及名稱，所用字母，先以其第一字拼音中之第一字母為限。此字母為聲母介母抑韻母均無妨。如康有為取ㄎ字，汪精衛取ㄨ字，安徒生取ㄇ字。

3. 不論表現任何姓名或名稱，除取第一字之字母外，復應於表中檢出其應得之數字。如王安石為ㄨ69，李鴻章為ㄌ 33。

4. 相異諸姓名依第三條之規定所檢出之號碼相同時，當取各姓名第二字拼音中之第一字母，若仍復相同者再取第三字之第一字母，連書於各該姓名號碼之後，以為區別。如蔣夢麟為ㄐ73ㄇ，蔣介石為ㄐ73ㄐ，蔣作賓為ㄐ73ㄅ。

5. 遇有姓氏或機關名稱之字為表中所無，而又無空號可補者，則於各類字母之下加小數點，再給以•01至•99等號，依次補填。

6. 凡中文翻譯之外國姓名著者，均從『標準漢譯外國人名地名表』（商務印書館出版）採取姓名，然後照本號碼表編號。遇有同一著者而翻譯不同時，則另作參見片。若其名稱為該人名地名表所無者，則參照此表按國音併切另行補填。

7. 日本姓名著者用中文者，照中文處理。如用其日本文字者，則譯為國音，照第六條辦理。

8. 國音著者號碼之排列，先依國音字母之先後，同國音字母者，再依數字之自然次序。

三、梁氏國音著者號碼表

ㄅ	9	北平	18	26	35	ㄅ	碧	50	表	58	編	67					
八	1	勃	10	白	19	ㄅ	裨	51	彪	59	辨	68					
巴	2	渤	11	百	20	包	27	半	36	44	鼻	52	標	60	邊	69	
拔	3	玻	12	帛	21	抱	28	班	37	ㄅ	璧	53	鏢	61	辯	70	
芭	4	博	13	柏	22	保	29	般	38	45	54	廩	62	71			
跋	5	鄱	14	23	苞	30	39	ㄅ	一	55	63	72					
罷	6	薄	15	ㄅ	劣	豹	31	40	比	46	56	ㄅ	一	馬	ㄅ	一	ㄣ
霸	7	16	24	鮑	32	ㄅ	ㄣ	畢	47	ㄅ	一	世	卞	64	彬	73	
8	ㄅ	古	ㄅ	ㄣ	寶	33	本	41	備	48	57	弁	65	斌	74		
ㄅ	己	北	17	貝	25	34	42	筆	49	ㄅ	一	么	扁	66	稟	75	

寶 76	朴 2	盤 23	琵琶 46	平 68	ㄱ 7	ㄱ 7	46	ㄱ 7
濱 77	頗 3	畔 24	脾 47	評 69	馬 1	妹 24	ㄱ 7	免 67
78	柏 4	槃 25	譬 48	瓶 70	麻 2	枚 25	芒 47	面 68
ㄱ 7	ㄱ 7	判 26	披 49	憑 71	瑪 3	玫 26	盲 48	棉 69
丙 79	泊 5	胖 27	50	萍 72	罵 4	美 27	49	緬 70
冰 80	6	28	ㄱ 7	73	5	梅 28	ㄱ 7	71
兵 81	ㄱ 7	ㄱ 7	粟 51	74	ㄱ 7	煤 29	孟 50	ㄱ 7
邴 82	俳 7	盆 29	漂 52	ㄱ 7	末 6	30	猛 51	民 72
秉 83	牌 8	噴 30	飄 53	浦 75	萊 7	ㄱ 7	萌 52	珉 73
84	9	31	54	普 76	莫 8	毛 31	53	皿 74
ㄱ 7	ㄱ 7	ㄱ 7	55	菩 77	幕 9	冒 32	ㄱ 7	敏 75
卜 85	佩 10	旁 32	ㄱ 7	溥 78	摩 10	茆 33	米 54	闕 76
不 86	培 11	傍 33	瞥 56	葡 79	模 11	茅 34	宓 55	闕 77
布 87	裴 12	龐 34	57	鋪 80	磨 12	35	弭 56	78
步 88	霽 13	35	ㄱ 7	蒲 81	13	ㄱ 7	密 57	ㄱ 7
補 89	14	36	片 58	瀑 82	ㄱ 7	某 36	彌 58	名 79
濮 90	15	ㄱ 7	偏 59	譜 83	万 14	戊 37	糜 59	命 80
箒 91	ㄱ 7	朋 37	篇 60	84	麥 15	牟 38	ㄱ 7	明 81
92	泡 16	彭 38	翩 61	85	陌 16	矛 39	芊 60	茗 82
93	炮 17	棚 39	62	ㄱ 7	貂 17	懋 40	ㄱ 7	銘 83
	18	澎 40	ㄱ 7	捧 86	墨 18	41	妙 61	鳴 84
	ㄱ 7	41	品 63	蓬 37	默 19	ㄱ 7	苗 26	85
	剖 19	ㄱ 7	貧 64	88	20	滿 42	廟 63	ㄱ 7
	哀 20	匹 42	頻 65		ㄱ 7	蠻 43	64	木 86
ㄱ 7	21	丕 43	蘋 66		買 21	44	ㄱ 7	母 87
1	ㄱ 7	皮 44	67		邁 22	ㄱ 7	繆 65	目 88
ㄱ 7	潘 22	邳 45	ㄱ 7		23	門 54	66	沐 89

牡 90	費 11	方 34	膚 60	打 2	兜 24	帝 47	69	東 90
牧 91	廢 12	仿 35	賦 61	笄 3	饗 25	迪 48	勿又	動 91
睦 92	13	防 36	62	答 4	鬥 26	第 49	杜 70	棟 92
慕 93	14	房 37	63	達 5	27	荻 50	毒 71	董 93
穆 94	ㄣ又	芳 38	|	6	勿马	敵 51	渡 72	94
95	浮 15	紡 39	|	勿ㄣ	丹 28	諦 52	都 73	|
一又厶	16	訪 40	70	多 7	且 29	53	督 74	|
夢 96	ㄣ马	41	ㄣ又厶	鐸 8	但 30	勿一ㄣ	鍍 75	99
蒙 97	凡 17	42	奉 71	9	淡 31	蝶 54	讀 76	
98	反 18	ㄣ又	封 72	勿ㄣ	置 32	珽 55	77	
	汜 19	夫 43	風 73	得 10	彈 33	勿一么	勿又ㄣ	
	范 20	父 44	峰 74	德 11	澹 34	刁 56	78	
	梵 21	伏 45	逢 75	12	35	貂 57	勿又\	去Y-
	番 22	佛 46	馮 76	勿万	勿尤	雕 58	兌 79	他 1
ㄣY	樊 23	扶 47	楓 77	代 13	党 36	勿一又	隊 80	杏 2
法 1	蕃 24	府 48	蜂 78	戴 14	當 37	59	81	塔 3
閱 2	繁 25	服 49	瘋 79	15	蕩 38	勿一马	勿又马	撻 4
3	26	苻 50	鳳 80	勿么	黨 39	典 60	段 82	5
ㄣㄣ	27	副 51	縫 81	刀 16	40	滇 61	端 83	去ㄣ
4	ㄣㄣ	婦 52	豐 82	島 17	勿厶	電 62	鍛 84	它 6
ㄣ\	分 28	符 53	鄴 83	道 18	鄧 41	黠 63	85	托 7
菲 5	粉 29	傅 54		稻 19	42	64	勿又ㄣ	佗 8
柿 6	芬 30	富 55		20	43	65	敦 86	拓 9
肥 7	賁 31	復 56		21	勿一	勿一厶	87	陀 10
肺 8	32	腹 57		勿又	氏 44	丁 66	勿又厶	託 11
飛 9	33	福建 58	勿Y	斗 22	地 45	定 67	冬 88	12
匪 10	ㄣ尤	輔 59	大 1	豆 23	狄 46	鼎 68	洞 89	13

去ㄊ	覃 36	貼 59	82	ㄋㄚ	南 22	43	羅 6	ㄌ
特 14	潭 37	鐵 60	去ㄨㄚ	那 1	南京 23	ㄋㄨㄚˋ	7	冷 27
15	談 38	61	脫 83	納 2	男 24	內 44	8	棧 28
16	檀 39	去一ㄨㄛ	84	拿 3	難 25	餒 45	ㄌㄚˊ	29
去ㄚ	譚 40	條 62	去ㄨㄚˋ	4	26	46	來 9	ㄌㄨㄛ
太 17	41	調 63	推 85	ㄋㄚ	ㄋㄨ	ㄋㄨㄚˊ	萊 10	力 30
台 18	42	64	退 86	訥 5	27 藝	暖 47	賴 11	立 31
部 19	去ㄨ	去一ㄇ	87	諾 6	28	暝 48	12	利 32
胎 20	唐 43	天津 65	去ㄨㄇ	7	ㄋㄨㄥ	49	ㄌㄨㄚˋ	李 33
泰 21	堂 44	田 66	88	ㄋㄚ	能 29	ㄋㄨㄚˊ	13	栗 34
臺 22	棠 45	恬 67	去ㄨㄚˊ	乃 8	30	嫩 50	ㄌㄨㄛ	荔 35
23	湯 46	68	89	奈 9	ㄋㄨ	51	老 14	里 36
去ㄨㄛ	塘 47	去一ㄥ	去ㄨㄥ	耐 10	你 31	ㄋㄨㄚˋ	牢 15	笠 37
桃 24	48	廷 69	全 90	迺 11	泥 32	農 52	勞 16	厲 38
討 25	去ㄥ	亭 70	同 91	12	禰 33	儂 53	17	黎 39
陶 26	滕 49	庭 71	佟 92	ㄋㄨㄛ	34	54	ㄌㄨㄚˊ	麗 40
韜 27	騰 50	72	桐 93	惱 13	ㄋㄨㄚˊ	婁 18	鄺 41	
28	51	73	通 94	腦 14	您 35	樓 19	42	
29	去一	去ㄨ	童 95	璫 15	36	20	43	
去ㄨ	堤 52	土 74	統 96	鬧 16	ㄋㄨㄚˊ	ㄌㄨㄚˊ	ㄌㄨㄚˊ	ㄌㄨㄚˊ
頭 30	提 53	吐 75	銅 97	鑰 17	奴 37	ㄌㄨㄚˊ	藍 21	44
透 31	題 54	禿 76	98	18	帑 38	拉 1	蘭 22	ㄌㄨㄚˊ
32	體 55	突 77	99	19	努 39	喇 2	23	列 45
去ㄇ	56	徒 78	20	40	怒 40	3	ㄌㄨㄚˊ	ㄌㄨㄚˊ
坦 33	57	涂 79	ㄋㄨㄚˊ	41	ㄌㄨㄚˊ	ㄌㄨㄚˊ	浪 24	廖 46
探 34	去一ㄊ	屠 80	..	禱 21	ㄋㄨㄚˊ	落 4	郎 25	遼寧 47
鄰 35	帖 58	81		ㄋㄨㄚˊ	懦 42	駱 5	26	48

力一又	凌 71	龍 92	《万	31	乖 53	《义尤	軻 4	万马
柳 49	陵 72	隴 93	丐 10	《厶	怪 54	光 77	5	刊 27
劉 50	靈 73	94	蓋 11	更 32	55	廣 78	万止	坎 28
51	嶺 74	95	12	耕 33	《义\	廣東79	克 6	侃 29
52	75	力一	《么	耿 34	圭 56	廣西80	客 7	看 30
53	76	呂 96	告 13	35	郵 57	81	喀 8	勘 31
力一马	力义	旅 97	鄙 14	《义	桂 58	《义厶	9	闕 32
連 54	六 77	力一止	高 15	古 36	鬼 59	工 82	万万	33
廉 55	陸 78	98	臬 16	谷 37	規 60	弓 83	咳 10	万一
練 56	鹿 79	力一马	17	故 38	貴州61	公 84	凱 11	懇 34
蓮 57	遠 80	99	《又	辜 39	閨 62	功 85	開 12	懇 35
聯 58	路 81		勾 18	鼓 40	媯 63	共 86	愷 13	36
59	魯 82		苟 19	穀 41	龜 64	宮 87	楷 14	万尤
力一丿	盧 83		緜 20	替 42	歸 65	恭 88	慨 15	亢 37
林 60	84		21	顧 43	66	貢 89	鎧 16	抗 38
蘭 61	力义己	《丫	《马	44	《义马	躬 90	闔 17	康 39
麟 62	85	兪 1	干 22	《义丫	官 67	鞏 91	18	慷 40
63	力义\	《己	甘 23	45	貫 68	襲 92	万么	41
64	雷 86	戈 2	甘肅 24	《义己	筦 69	93	考 19	万厶
力一尤	87	哥 3	幹 25	果 46	菅 70		稿 20	肯 42
良 65	力义马	葛 4	26	國 47	關 71		21	鏗 43
涼 66	樂 88	歌 5	《一	郭 48	觀 72		万义	44
梁 67	89	6	27	過 49	73		口 22	万义
量 68	力义丿	《止	《尤	號 50	《义丿	万己	叩 23	枯 45
69	90	革 7	岡 28	51	衰 74	柯 1	寇 24	苦 46
力一厶	力义厶	格 8	剛 29	52	鱗 75	科 2	25	庫 47
伶 70	隆 91	9	港 30	《义万	76	苛 3	26	48

ㄅㄨㄣ	困 70	娥 3	昂 24	海 18	ㄉㄨ	翟 63	85	薊 16
夸 49	昆 71	鄂 4	25	19	亨 40	64	ㄉㄨ × ㄨ	鷄 17
誇 50	崑 72	蕞 5		ㄉㄨ ㄨ	恒 41	ㄉㄨ ㄨ ㄨ	弘 86	繼 18
51	堯 73	6		好 20	橫 42	淮 65	宏 87	19
ㄅㄨ ㄨ ㄨ	鯤 74	兀 ㄨ		浩 21	衡 43	槐 66	洪 88	ㄉㄨ ㄨ ㄨ
闊 52	75	額 7		皓 22	44	懷 67	鴻 89	加 20
擴 53	ㄅㄨ ㄨ ㄨ	8	ㄉㄨ ㄨ	號 23	ㄉㄨ ㄨ	68	90	甲 21
廓 54	匡 76	兀 ㄨ	哈 1	豪 24	戶 45	ㄉㄨ ㄨ ㄨ		伽 22
55	况 77	艾 9	2	昊 25	呼 46	回 69		夾 23
ㄅㄨ ㄨ ㄨ	曠 78	歎 10	ㄉㄨ ㄨ	26	胡 47	恢 70		佳 24
會 56	礦 79	礙 11	禾 3	ㄉㄨ ㄨ	扈 48	惠 71		家 25
會 57	鑛 80	12	合 4	后 27	滬 49	會 72	ㄉㄨ ㄨ	郊 26
刪 58	81	兀 ㄨ	何 5	侯 28	湖 50	匯 73	吉 1	賈 27
59	82	敖 13	和 6	邱 29	湖北 51	慧 74	吉林 2	嘉 28
ㄅㄨ ㄨ ㄨ	ㄅㄨ ㄨ ㄨ	遨 14	河 7	30	湖南 52	75	技 3	29
奎 60	孔 83	翺 15	河北 8	ㄉㄨ ㄨ	53	ㄉㄨ ㄨ ㄨ	汲 4	ㄉㄨ ㄨ ㄨ
揆 61	空 84	鰲 16	河南 9	罕 31	ㄉㄨ ㄨ ㄨ	宦 76	奇 5	角 30
魁 62	控 85	17	郝 10	邯 32	化 54	桓 77	季 6	覺 31
葵 63	86	兀 ㄨ	荷 11	漢 33	花 55	曉 78	紀 7	32
葵 64	87	偶 18	賀 12	韓 34	華 56	寰 79	計 8	ㄉㄨ ㄨ ㄨ
65		藕 19	13	35	畫 57	80	級 9	才 33
66		20	ㄉㄨ ㄨ	ㄉㄨ ㄨ	58	ㄉㄨ ㄨ ㄨ	甚 10	桀 34
ㄅㄨ ㄨ ㄨ		兀 ㄨ	紇 14	36	ㄉㄨ ㄨ ㄨ	81	姬 11	傑 35
寬 67		岸 21	黑龍江 15	ㄉㄨ ㄨ	火 59	ㄉㄨ ㄨ ㄨ	稽 12	杰 36
款 68	兀 ㄨ	22	赫 16	杭 37	活 60	皇 82	幾 13	結 37
69	我 1	兀 ㄨ	17	航 38	貨 61	荒 83	箕 14	38
ㄅㄨ ㄨ ㄨ	俄 2	印 23	ㄉㄨ ㄨ	39	霍 62	黃 84	冀 15	ㄉㄨ ㄨ ㄨ

介 39	新 62	駒 86	杞 4	29	51	闕 73	4	26
戒 40	謹 63	橘 87	汽 5	〈一卩	〈一尢	74	5	27
41	64	鞠 88	祁 6	30	羌 52	〈一冫	广一卩	广一尢
冫一么	冫一尢	89	契 7	〈一么	强 53	犬 75	虐 6	娘 28
交 42	江 65	90	氣 8	巧 31	54	卷 76	7	29
教 43	江蘇 66	冫一卩	耆 9	喬 32	〈一厶	拳 77	广一卩	广一厶
皎 44	江西 67	91	起 10	僑 33	卿 55	圈 78	捏 8	佞 30
膠 45	姜 98	冫一卩	郤 11	橋 34	慶 56	勸 79	湮 9	穉 31
46	69	决 92	啓 12	35	鯨 57	權 80	聿 10	凝 32
冫一又	70	93	期 13	〈一又	58	捲 81	孽 11	33
九 47	冫一厶	冫一冫	棄 14	仇 36	〈一	82	習 12	34
久 48	京 71	涓 94	琦 15	丘 37	去 59	〈一冫	13	广一
救 49	荆 72	絹 95	旗 16	求 38	曲 60	羣 83	14	女 35
50	景 73	96	綺 17	邱 39	屈 61	84	15	36
冫一冫	涇 74	冫一冫	綦 18	裘 40	區 62	〈一厶	广一么	
建 51	敬 75	軍 97	噐 19	41	渠 63	邛 85	鳥 16	
堅 52	經 76	君 98	機 20	〈一冫	璦 64	窮 86	17	
檢 53	警 77	冫一冫	騎 21	虔 42	瞿 65	瓊 87	18	
蹇 54	78	99	騏 22	乾 43	麴 66	88	广一又	下
簡 55	79		23	黔 44	蓬 67		牛 19	希 1
鑑 56	冫一		24	謙 55	騙 68		紐 20	系 2
57	句 80		〈一冫	46	衢 69		21	奚 3
冫一冫	巨 81		卡 25	47	70		22	晞 4
今 58	局 82	〈一	26	〈一冫	〈一卩	广一	广一冫	喜 5
近 59	具 83	乞 1	〈一卩	欽 48	71	尼 1	年 23	熙 6
金 60	居 84	企 2	却郤 27	琴 49	〈一卩	呢 2	念 24	戲 7
禁 61	菊 85	歧 3	確 28	禽 50	缺 72	倪 3	粘 25	羲 8

9	效 31	下-尤	蓄 79		出古	46	政 69	出又尤
10	曉 32	向 55	80	出	澤 24	出马	貞 70	莊 90
下-丫	靈 33	亨 56	81	支 1	25	展 47	微 71	91
下 11	34	香 57	丫-亡	志 2	出世	湛 48	整 72	出又亡
夏 12	下-又	衡 58	血 82	制 3	折 26	詹 49	證 73	中 92
暇 13	休 35	頃 59	穴 83	枝 4	哲 27	戰 50	74	中國 93
環 14	臭 36	鄉 60	84	直 5	浙 28	51	出又	仲 94
震 15	37	霽 61	丫-马	知 6	浙江 29	出	朱 75	忠 95
16	下-马	62	亥 85	指 7	出万	珍 52	竹 76	重 96
下-己	菝 38	63	絢 86	郵 8	債 30	振 53	竺 77	衆 97
學 17	咸 39	64	87	紙 9	齋 31	針 54	珠 78	種 98
18	限 40	下-亡	亡-マ	脂 10	翟 32	甄 55	祝 79	鍾 99
下-万	軒 41	刑 65	訓 88	執 11	33	賑 56	諸 80	
械 19	現 42	行 66	勳 89	智 12	出么	鄭 57	鑄 81	
鞋 20	閑 43	形 67	90	植 13	召 34	鍼 58	82	
諧 21	嫻 44	邢 68	丫-亡	殖 14	兆 35	鎮 59	出又丫	
蟹 22	賢 45	幸 69	凶 91	鞏 15	沼 36	60	83	彳
23	憲 46	莖 70	兄 92	織 16	昭 37	出尤	出又己	池 1
下-世	縣 47	興 71	包 93	職 17	朝 38	丈 61	卓 84	赤 2
協 24	險 48	72	胸 94	18	趙 39	子 62	85	治 3
俠 25	鹹 49	73	雄 95	出丫	40	張 63	出又\	持 4
脇 26	顯 50	下-亡	熊 96	札 19	出又	章 64	86	蚩 5
解 27	51	旭 74	97	查 20	舟 41	掌 65	出马	鄙 6
顏 28	下-マ	盱 75	98	21	周 42	彰 66	專 87	遲 7
29	欣 52	易 76		出己	週 43	67	88	8
下-么	鑫 53	許 77		勺 22	鄒 44	出亡	出又マ	彳丫
孝 30	54	虛 78		23	騶 45	正 68	89	又 9

利 10	32	成 54	彳乂弓		釋 24	尸么	森 69	尸乂\
茶 11	彳乂	城 55	川 77		25	少 46	慎 70	水 90
察爾哈 12	丑 35	程 56	穿 78		尸丫	砌 47	尸尤	稅 91
13	抽 34	誠 57	傳 79	尸	沙 26	郡 48	上 71	瑞 92
彳乙 14	仇 35	澈 58	船 80	十 1	殺 27	紹 49	上海 72	93
綽 15	36	澄 59	81	士 2	裝 28	韶 50	尙 73	尸乂弓
16	彳弓	懲 60	彳乂弓	尸 3	29	51	商 74	94
彳乙 17	產 37	61	春 82	什 4	30	52	75	尸乂弓
拆 18	38	彳乂	純 83	辻 5	尸乙	尸乂	尸厶	舜 95
19	彳弓	出 62	淳 84	史 6	31	手 53	生 76	順 96
彳乙 20	岑 39	初 63	椿 85	市 7	尸乙	狩 54	勝 77	97
址 21	辰 40	除 64	86	矢 8	瑟 32	首 55	盛 78	尸乂尤
車 22	晨 41	處 65	彳乂尤	石 9	33	壽 56	79	雙 98
徹 23	陳 42	楚 66	牀 87	示 10	尸乙	57	尸乂	99
撒 24	謀 43	楮 67	創 88	事 11	舌 34	尸弓	束 80	
25	44	儲 68	窗 89	拾 12	余 35	山 58	叔 81	
彳万 26	45	廚 69	90	施 13	社 36	山東 59	書 82	
柴 27	彳尤	70	彳乂厶	是 14	舍 37	山西 60	舒 83	
豺 28	昌 46	彳乂乙	充 91	食 15	射 38	杉 61	蜀 84	日
29	長 47	71	冲 92	師 16	奢 39	單 62	樹 85	日 1
彳么 30	常 48	彳乂万	种 93	時 17	攝 40	陝西 63	86	2
抄 31	嘗 49	72	崇 94	視 18	41	64	尸乂丫	日乙
屍 32	暢 50	彳乂\	蟲 95	勢 19	42	尸弓	87	若 3
巢 33	廠 51	吹 73	龍 96	詩 20	尸万	申 65	尸乂乙	弱 4
超 34	52	垂 74	97	試 21	酒 43	沈 66	88	5
潮 35	彳厶	鍾 75	98	實 22	篩 44	身 67	尸乂万	日乙
鼉 36	呈 53	76		碩 23	45	神 68	89	惹 6

熱河 7	仍 28	日X△	下劣	葬 36	下—么	下X	下L	材 16
8	29	戎 50	再 15	臧 37	焦 59	足 80	俊 98	彩 17
日△	日X	絨 51	宰 16	38	勦 60	租 81	99	財 18
擾 9	入 30	茸 52	栽 17	下△	61	租 82		採 19
饒 10	如 31	53	災 18	會 39	下—又	83		裁 20
11	汝 32		載 19	增 40	酒 62	下X乙		蔡 21
日又	肉 33		20	41	63	鑿 84		22
柔 12	乳 34		下么	下—	下—马	85	方	方马
13	茹 35		早 21	疾 42	剪 64	又X\	次 1	參 23
日马	儒 36	下	皂 22	寂 43	漸 65	86	此 2	慘 24
冉 14	孺 37	字 1	造 23	祭 44	賤 66	下X马	祠 3	蠶 25
染 15	38	自 2	棗 24	脊 45	薦 67	87	詞 4	26
然 16	日X乙	笛 3	藻 75	集 46	68	下X	慈 5	方么
燃 17	都 39	茲 4	26	際 47	下—	遵 88	磁 6	草 27
18	40	梓 5	下X	積 48	津 69	89	辭 7	曹 28
日	日X\	資 6	走 27	輯 49	晋 70	下X△	8	操 29
人 19	芮 41	滋 7	奏 28	濟 50	進 71	宗 90	方Y	30
仁 20	銳 42	下Y	29	籍 51	72	綜 91	9	方又
任 21	蕊 43	雜 8	下马	52	下—尤	總 92	方乙	31
忍 22	44	9	咎 30	下—乙	蔣 73	93	錯 10	方尤
認 23	日X马	下乙	暫 31	53	匠 74	下L	11	倉 32
24	軟 45	左 10	贊 32	下—乙	75	娶 94	方乙	蒼 33
日尤	46	昨 11	33	借 54	下—△	95	測 12	藏 34
讓 25	日X	12	下	接 55	井 76	下L	策 13	35
壤 26	閏 47	下乙	真 34	捷 56	淨 77	96	14	方△
27	潤 48	責 13	35	節 57	靖 78	下L马	方劣	36
日△	49	14	下尤	58	79	97	才 15	方—

七 37	侵 58	翠 80			20	40	星 61	△△	弋 2
妻 38	秦 59	81			△又	△--么	62	序 82	伊 3
戚 39	親 60	ㄅ又マ	△		21	小 41	△又	胥 83	夷 4
漆 40	61	鑿 82	司 1		△マ	笑 42	素 63	徐 84	依 5
齊 41	ㄅ一尤	83	四 2		三 22	蕭 43	肅 64	叙 85	怡 6
42	牆 62	ㄅ又マ	四川 3		23	44	蘇 65	須 86	易 7
ㄅ一己	槍 63	寸 84	寺 4		△尤	△一又	66	續 87	倚 8
雀 43	鎗 64	存 85	私 5		桑 24	秀 45	△又己	88	益 9
鵠 44	65	村 86	思 6		25	46	67	△△世	猗 10
45	ㄅ一△	87	斯 7		△△	△一マ	△又\	雪 89	意 11
ㄅ一世	青 66	ㄅ又△	絲 8		26	仙 47	隋 68	90	義 12
46	青島 67	從 88	9		△一	先 48	隨 69	△△マ	儀 13
ㄅ一么	清 68	聰 89	△丫		西 27	羨 49	綏遠 70	宜 91	翼 14
樵 47	晴 69	叢 90	薩 10		洗 28	鮮 50	△又マ	選 92	醫 15
樵 48	請 70	91	11		席 29	51	算 71	93	藝 16
49	71	ㄅ△	△己		惜 30	△一マ	72	△△マ	譯 17
ㄅ一又	ㄅ又	取 92	索 12		犀 31	心 52	△又マ	巡 94	議 18
秋 50	措 72	趣 93	13		細 32	莘 53	孫 73	郇 95	19
51	粗 73	94	△世		皙 33	新 54	異 74	甫 96	一丫
ㄅ一マ	醋 74	マ△マ	色 14		錫 34	新疆 55	遜 75	循 97	牙 20
千 52	75	全 95	15		35	56	76	98	亞 21
前 53	ㄅ又己	全國 96	△マ		△一己	△一尤	△又△		雅 22
淺 54	76	泉 97	塞 16		36	相 57	宋 77		23
潛 55	ㄅ又\	銓 98	賽 17		△一世	祥 58	松 78		一己
錢 56	崔 77	99	18		寫 37	襄 59	滋 79		岳 24
57	催 78		△么		薛 38	60	頌 80	一	樂 25
ㄅ一マ	粹 79		騷 19		謝 39	△一△	81	以 1	藥 26

27	一马	飲 75	又	26	達 50	網 74	喻 18	閱 44
一廿	延 50	銀 76	兀 1	又己	隗 51	75	寓 19	45
治 28	言 51	隱 77	五 2	臥 27	維 52	又厶	庾 20	ㄣ马
夜 29	岩 52	78	午 3	倭 28	緯 53	翁 76	淪 21	元 46
耶 30	沿 53	一尤	伍 4	緯 29	蔚 54	77	隅 22	阮 47
業 31	咽 54	羊 79	作 5	握 30	蔦 55		愚 23	垣 48
葉 32	彥 55	揚 80	吾 6	幹 31	衛 56		萬 24	怨 49
33	晏 56	陽 81	吳 7	窩 32	魏 57		虞 25	爰 50
一万	硯 57	養 82	巫 8	33	58		裕 26	苑 51
34	煙 58	楊 83	沃 9	又万	又马	ㄣ	預 27	原 52
一么	鄒 59	84	武 10	外 34	丸 59	于 1	毓 28	員 53
姚 35	燕 60	一厶	物 11	崴 35	完 60	玉 2	漁 29	袁 54
要 36	閻 61	英 85	屮 12	36	宛 61	宇 3	獄 30	圓 55
堯 37	顏 62	瑛 86	烏 13	又\	萬 62	羽 4	語 31	圃 56
38	嚴 63	影 87	務 14	危 37	63	邗 5	諭 32	緣 57
一又	驗 64	穎 88	晤 15	味 38	又ㄣ	育 6	豫 33	遠 58
又 39	鹽 65	瑩 89	梧 16	尾 39	文 64	余 7	餘 34	輾 59
友 40	66	應 90	無 17	委 40	溫 65	與 8	禦 35	願 60
尤 41	一ㄣ	營 91	鄔 18	威 41	聞 66	雨 9	興 36	61
右 42	尹 67	瀛 92	舞 19	畏 42	67	俱 10	嚮 37	ㄣㄣ
有 43	印 68	鷹 93	誤 20	韋 43	又尤	俞 11	38	云 62
酉 44	因 69	嬰 94	霧 21	偉 44	亡 68	禹 12	ㄣ廿	允 63
郵 45	胤 70	95	22	唯 45	王 69	郁 13	日 39	憚 64
游 46	音 71		23	棍 46	忘 70	浴 14	月 40	雲 65
遊 47	殷 72		又丫	幃 47	汪 71	尉 15	悅 41	雲南 66
憂 48	寅 73		瓦 24	爲 48	枉 72	欲 16	粵 42	韻 67
49	陰 74		窪 25	微 49	望 73	魚 17	越 43	蘊 68

69	榮 79		亡	霽 5		掩 4	恩 1	儿
ㄣ	擁 80		厄 1	艾 6	又	案 5		二 1
永 70	融 81				歐 1	庵 6		而 2
用 71	82					庵 7		耳 3
勇 72		亡				暗 8		兒 4
容 73		阿 1		么		諳 9	尤	爾 5
庸 74		遏 2	万	奧 1			益 1	
溶 75			哀 1	澳 2	马			
詠 76	丫		埃 2		安 1			
雍 77	啊 1		挨 3		安徽 2			
榕 78	嘎 2		愛 4		按 3	ㄣ		

天津對美國之主要輸出品及其價值(二十三年份)

(秀)

品名	價值(單位元)
棉花	12,033,839,
綿羊毛	10,939,939,
羔皮	6,159,742,
豬鬃	3,985,668,
乾蛋白	3,965,565,
各種子仁(瓜子,之類)	3,009,576,
核桃仁	2,259,117,
毛毯,褥	1,847,585,
未鞣山羊皮	1,338,239,
豬腸	1,256,922,
乾蛋黃	1,154,959,
羊腸	1,106,310,

試擬河北省立工業學院圖書館編目大綱

張 鴻 書

一、目錄之重要

圖書館為智識之寶庫，而目錄即開發此寶庫之鎖鑰。若無目錄，圖書館之藏書將成廢物無疑。縱有目錄，若該目錄編製失當，圖書館亦必不能發揮健全之作用。目錄實不啻為圖書館之靈魂，其重要至為顯明，無庸多言，所當深思熟慮者，厥為目錄應如何編製。

二、中西文書分別編目

圖書館所藏各種文字之書，原則上并無分別編目之必要；反之，正宜合編一目，最為有利。然將德文書英文書之目錄混而為一，固易如反掌。若欲以中西文書合置一目，誠非易事。王雲五氏雖思嘗試之，惟尚無顯著之成效。故目前仍沿用國內各大圖書館之方法，中西文書分別編目，其編製方略亦且各異。中文文字構造特殊，排檢極其困難，將大量卡片排列於同一系統之內，勢將無從着手排檢，為減小其數量計，乃將中文目錄分編為著者目錄、書名目錄、分類目錄三種。至西文書籍，一書雖仍有著者片書名片標題片之分，然其目錄僅為一，蓋西文文字排檢便利，三種卡片皆可依字順混合排列而形成一字典式目錄。

三、中文目錄之編製

中文目錄雖只著者目錄、書名目錄、分類目錄三種，然所需卡片，則不止三種。蓋著者目錄除著者片外，尚包含有譯者片，著者分析片，合著者片等；書名目錄亦包含有書名分析片叢書片等。茲分述其編製方法於下。書架卡，分類法暨著者號碼諸問題亦一併論述之。

(甲)著者片 著者片為一書之主片，登錄最應詳盡，殆無異議。惟其格式各家所用頗有出入，茲規定其基本格式如下：

著者片基本格式

書號	著者(國代)撰, 編等。
版 冊	書名; 版次。 出版年, 出 地, 出版人。 冊, 頁, , 表, 等。 (叢書註)
	註 目次

卷數書於冊數之前。

舊籍刻本影印本等解說書於
出版人後。

著者片舉例

951.59	柯	紹恣著
7352	4	新元史。 民24, 上海, 開明。 88頁, 表。

說明：一人之著述，莫不與其時代潮流有關，故著者之後，當標出其時代。民國時代可從略。美國圖書館專家Bishop曾謂：版次，今已被公認為書名之一部矣。故版次當記於書名之後，以“；”號隔開。勿論何書，其出版也，必有一出版者於某時某地完成之。是故合出版年出版地出版人為一組，謂之出版格 imprint，自成一小單位而書於片上。勿論何書，其為書也，必有冊頁圖表等因素構成之，是又另成一小單位，謂之書體格 collation，自成一組而書於片上。叢書註 series notes，註 notes，目次 contents 等，亦各有其特性，各有其固定地位，各有其所以如此之理由，惟不再冗言之。

(乙)書名片

書名片基本格式

書號	書名; 版次。
著 冊	者(國代)撰, 編等。 出版年, 出版地, 出版人。 , 頁, 圖, 表, 等。

書名片舉例

677.46	人造絹絲
□672	富
2	久力松, 著 昭和9年, 東京, カニヤ書店。 09頁, 圖, 表。

(丙)分類片 與著者片同。

(丁)其他副片 如譯者片叢書片等是，其格式另訂之。

(戊)書架卡 與著者片同，惟多登記號。

(己)分類法及著者號碼 分類大體採用王雲五之分類法，詳盡之處，依梁主任之指示就王氏分類法增刪改補之。分類規則用拙譯『圖書分類指南』Code for Classifiers。著者號碼採用梁主任創發之國音著者號碼法。此法最合著者號碼編製之原則原理，誠編製著者號碼最良之方法。其詳當另為文論之。

四、西文目錄之編製

西文目錄為字典式目錄，各種重要卡片格式如下：（以Fellows為標準）

著者片基本格式

Call	Aut	hor, date of birth and death.
No.	im	Title; ed. Place, publisher, print date, volume, page, illus, etc.
	Se	ries note)
		Note
		Contents:
		○

著者片舉例

973.3	Trav	elyan, Sir George Otto,
T81		bart, 1838—
	N.Y.	American revolution; new ed. Longmans, 1905.
		3v. maps.
		○

標題片基本格式

Call		Subject heading. (red)
No.	Aut	hor (Insecondary fullness)
	im	Title; ed. Place, publisher, print date, volume, page, illus, etc.
	(Se	ries note)
		Note
		Contents:
		○

標題片舉例

973.3		U. S.—HISTORY-REVOLU-
T81	Trev	TION, 1775-1783.
	N.Y.	elyan, Sir G: O: bart, 1838-
		American revolution; new ed. Longmans, 1905.
		3v. maps.
		○

書名片基本格式

Call	Title.	Imprint date.
No.	volume number if more than one.	
	Author (in secondary fullness)	

書名片舉例

T363v	(The) virginians; a tale of the
	last [i.e. the 18th] century. 1896. 2v.
	Thackeray, W: M.

西文書分類用杜威 Dewey 分類法，著者號碼用 Cutter 氏著者號碼表。書架卡格式規定與著者片同，惟多加登記號碼。

五、工作計劃

本館未編目之新書，即依本大綱內所述之方法編目。過去已曾編目之舊書，則分期爲之改正，使與新目錄一致。此項改編工作大體完竣時，若認爲需要，乃着手編印一書本目錄，以供各教授及讀者參攷之用。編目時得先起稿，再爲繕寫或打字，復精細核對之，卡片乃可排於卡片盒內，供衆使用。

本文參攷材料

- Fellows : Cataloging rules ○
 沈祖榮：簡明圖書館編目法 ○
 金敏甫：現代圖書館編目法 ○
 裘開明：中國圖書編目法 ○
 黃尾輝：普通圖書編目法 ○
 劉國鈞：中文圖書編目條例草案 ○（圖書館學季刊三卷四期）
 龍永信：編目部之組織與行政述略 ○（文華圖書館學專校季刊五卷一期）
 毛坤：主片問題 ○（文華圖書館學專校季刊五卷一期）
 文華圖書館學專校中西文編目教材 ○
 國立北平圖書館編目格式 ○

國立清華大學圖書館編目格式。

燕京大學圖書館編目格式。

陳鴻飛：中文書籍分類法比較。（文華圖書館學專校季刊六卷一期）

劉子欽：分類之理論與實際。

王雲五：世界統一圖書分類法。

張鴻書：圖書分類指南。

錢亞新：拼音著者號碼編製法。

蔣一前：中國檢字法沿革史略及七十種七新檢字法表。

紡織染小消息

紀 勳

I. 日本棉紗業

日本棉紗紡織業聯合會報告：一九三五年前六月全國棉紗產量計 1,822,760 包（每包 400 磅），平均營利計百分之九·八，較一九三四年營利百分之二·九為大增。

II. 日本棉布業

日本棉布業統計：本年前半年營利甚微，但輸出布疋計 1,384,000,000 平方碼，約值 254,900,000 圓（日金），較一九三四年同時約增 120,000,000 平方碼，計值 22,600,000 圓云。

III. 德國染料業

近兩年來德國輸出遠東各國染料數量（噸）如下：

	Aniline 染料及硫化染料		Indigo 染料	
	1934(前四月)	1935	1934	1935
中國	1,322	2,942	1,075	708
日本	170	200	4	29
印度	983	1,122	187	204

科 學

劉 夢 弼

一、宇宙萬有 宇宙爲吾人關於時方之分位假法。○（分位假法，猶地球上之經緯線，非真有故。○）在人爲宇宙內，凡可用人類感官思力，現在或將來，可得測識之現像或事實，皆爲萬有。○

吾人所謂萬有，指可得測識者言。○其實感官思力之能，人類本有極限，（超人自在例外，）極限之外，卽爲人類官思所不及。○然官思雖所不及，而不能否認爲無，以尙有特殊生理，或特殊修養之人，官思可及故。○

萬有對萬無而言。○萬有之外，雖爲常人官思所不及，而爲常人以外之人或非人所能及者，既不能否認爲無，則亦有而已矣。○至與萬有相對之萬無，似可不認爲有，然如不認萬無，卽萬有亦不能成立。○惟已涉本文範圍外，姑不具論。○

二、萬有法則 萬有既爲吾人可得測識者，則有之爲有，已無疑義。○（此說或不免爲識者所笑，但爲從俗故，姑有之云爾。○）惟有與有相互之間，要不外動靜離合。○其動靜離合，永永不變之軌範，卽所謂法。○至所以不變，自有其因，萬有之外，更無其他主持者，亦不關人類官思之測識與否。○

佛典以軌範任持解釋法字，係將萬有亦歸入法中。○茲既從俗，認萬有爲有，卽所謂法，係單指萬有之動靜離合等現象，故止拈軌範一義。○明儒每薄宋儒離理與氣之說，其實所言理者氣之理，則理仍在氣外，無以異萬有自萬有，法則自法則，依然世間俗學耳。○

造物有無，係別一問題，惟確非在外主持萬有永永不變之軌範者。○何以故，如其無也，談不到主持，如其有也，不外萬有之一有，卽仍不在萬有外。○

三、科學之對象與任務 萬有之動靜離合，既有一定永永不變之軌範。○科學卽取作對象，一切理出其頭緒，俾有系統。○萬有本有軌範，軌範亦自有系統，不關人之能否測識。○科學者，人類測識萬有軌範之工具耳。○故曰，科學之對象，在萬有軌範。○科學之任務，在俾人類得測識萬有之軌範。○

四、科學方法 萬有自有軌範。○惟一經人類測識，卽爲定理。○定理成立之方法，卽所

謂科學方法也。

人類依據時方等分位假法，於同一現象，積可能最多數之經驗，或人為之試驗，而拈出其最大多數共同之點，由假說而進為定理，此即所謂歸納推理也。歸納推理，為科學成功必要之方法，此其一。

定理確定後，在未發現相反事實前，即利用已知之定理，更進而推測其他萬有之其他軌範，無須甚多之經驗試驗，而其共同之點，亦可以拈出無誤，所謂述往知來，所謂溫故知新，百世可知，皆即此法。總之即已知以推未知，所謂演繹推理也。演繹推理，為科學進步必要之方法，此其二。

外此尚有所謂辯證法。於研究萬有質量上，關於變態之軌範，可以適用，姑略之。依科學記載，演繹推理，似採用在前，而歸納推理，則於最近世始被採用。其實依吾人求知順序，則歸納確在演繹前，蓋非歸納則萬有各各獨立，無由得其間相互關係，定理亦無由得，失定理為依據，斯亦無所用其演繹也。

萬有相互間，不外異同，比較其異同所在，而抽取其共同點為定理。（此即數學上之公式）更究竟其所以同異之故，是為即果求因。應用定理於其他萬有間，是謂即因求果。

定理之價值，以經驗（或試驗）次數較多者，較為可靠。但無論如何，必不能得其絕對之最多數。（以故次數範圍，止限於可能。）果其能之，定理亦失厥效用。（定理之用，第一演繹根據，第二便於記憶。）以故科學上之定理，往往因時代發現，由定理而退為非定理，即因最初經驗，（或試驗）次數未能十足故。

五、科學應用 人類皆有求知欲，然其求知方法，則以依科學方法（歸納演繹）所得者，較為可靠。吾人研究科學之益，非但在所研究之某一科門，而在熟練科學之求知方法。非但在多記定理，而在瞭解後更能應用，述往可以知來。非但在各各萬有相互間之關係，而在更進而求各各定理間之定理。果求得所謂第一定理也者，斯科學最大之應用矣。

科學方法，無論如何進步，亦不能超出普通人官思限度外。其所不得而經驗（或試驗）之萬有，即無由測識其異同。然而有何以有，萬何以萬，所有經驗，仍不出萬有本身外，則所謂定理，終無可以解決第一之望。不過在普通人官思限度內，亦止有科學方法，較為可靠耳。

六、科學副產 科學目的，只在求知。科學之長，只在其求知方法。至近世一切物質

文明，則不過科學之副產物，非第一任務也。壺沸蓋動，非爲汽機，漢學考據，但抱殘缺，非方法之有異，對象不同故耳。然而物質享受，何關神君痛苦，與但博過去之古，而不問未來之今者，得失乘除，亦復相等。

理學但求之內，其末流遂爲空虛。亭林諸賢，救之以實，而結果只成爲清代之考據，馳騫於外，但重客觀，雖於物質之生活無裨，而研究頭腦，確已與科學方法接近。此後中國人士，蓋不患對於科學方法不能接受，患其但馳騫於客觀，而忘却在內之自我耳。

七、科學末流 萬有自有軌範，本無關人類之能否測識。自有科學，而後萬有與人類，發生關係。而人類更本其認爲絕對可靠（其實非也）之科學方法，舉萬有軌範，而一一爲之清理。治絲益棼否，今姑不論。（以但認萬有而不認萬無，所用方法，且止在普通人類官思限度內，即其根本誤點。）已而竟幻出一清理現象，薰習之久，勢必舉萬有軌範而一一視同機械。其極也，且舉萬有之中之人而亦機械之，條分縷晰，各各獨立而不相關，即成爲老莊之任運。施之於政，即成爲申韓之苛刻。動定作息，必規於科學，純任理智，以測識萬有之軌範而利用之，而人類熄矣。

理智情感，爲用相反而相成，正如化學中之淡養二氣。科學之用，止可裨益理智。（理者條理，即萬有軌範。智者認識，即人類依科學方法所求得。）理智之用，可以節制情感。蓋人之所以有類，所以同類能生存，且益繁昌，恃情感爲之維繫，但情感所激，絕不問所謂萬有，所謂萬有之軌範。故必賴於理智之制裁。不過純任理智，與純任情感，其弊正同。二者同爲人類生存所必需，然同爲滅絕人類之利器。（刀有割用，而不能割，割或不割，割此割彼，刀不負責故。）

八、科學迷信 吾人於事物既知之後，由之而更爲深度之認識，是之爲信。凡智識來源，非依據科學方法，而得之而信之者，科學家稱爲迷信。是則科學方法者，吾人求知絕對可靠之方法也，科世於是萬能矣。然試問科學家是否普通人類中之一人，所用方法，是否普通人類之官思；普通人類官思，所得測識之萬有，是否實有極限；極限之外，既爲普通人類官思所不及，則科學方法，亦有時窮矣。既有窮時，即非萬能，信爲萬能，試問依何方法知而信之。若曰依科學方法，則科學方法既窮矣。若曰不依科學方法，則不依科學方法之知之信，即科學家所謂迷信也。破除迷信之迷信，非科學最初目的矣。

九、結論 就普通言，除科學方法外，實尚無其他較為可靠之方法，足以瞭解宇宙間萬有軌範。吾人欲維持人類之存在與繁昌，惟有瞭解萬有軌範，且應用之，以制裁情感之過激。但一面增益理智，一面又須瞭解理智之用，而不使為畸形之發達，作萬能之迷信。絲棼不治可也，治以益其棼，大不可也。

情理兩字，為人類社會間，維持存在之必要工具。世間除親子法庭兩場合外，（親子之間，言情不言理，情即理故。法庭之上，言理不言情，理即情故。）無得專用其一者，調劑於分量輕重之間，則視乎其人，恰當其可，即所謂善用其權也。

中國興學以來，專注意於智識之增益，是否對症之良藥，今且不論。不過巧於作奸犯科者，必不魯愚。（近更對於體育，大聲疾呼，拼命提倡。不知健全身體，適於作一切事，土匪強盜，又何嘗不在一切事範圍內。）知識自應增進，體育亦當講求。然而畸形之發達，即皆害人之工具。得其一，萬事畢，有大本焉，非此之謂也。萬有起於有情之業力。（有情亦萬有之一有，茲姑不論。）有情造業，業復起有。今所謂人，不過其中一小段。科學方法，又不過一小段中一小段。（增益理智之方法，實不僅科學方法一種，不過科學家，強認為唯此一個耳。）況官思機械之外，即窮於術，而仍復迷信為萬能，治絲益棼，其又奚怪。

十、贅言 自有人類以來，所謂人者何也之一問題，久成為隱奧之謎，深薰識海。仁智所見，各有其說。科學方法，本為解決此一大謎而成立。不過自副產之物質文明，尾大於身後，研究方向，遂轉從物質一徑，突飛猛進，舉一切而物質之，機械之，一若科學之目的與任務，專在於此，是謂數典而忘祖。抑吾人而但為物質所支配，所左右，則人者何也，象之為象，似不如盲人所摸之部之簡單耳。然則如之何，曰，科學方法，不過人類增進知識之一法。物質文明之享受，吾人宜置諸第二位。（何者宜置第一位，另論之。）

物質文明，亦自有相當價值。科學方法，與物質文明，亦本有密切關係。但專藉物質以解釋人者何也之問題，胥天下之人，為物質文明供奔走，所支配，且復藉科學方法盾其後，為所依據。理智發達，肉欲縱恣，但認客觀，取消自我。斯則人類之憂耳。

工業人材對於國文之需要

華 連 國

向來中國的工科學生，只是在聲光化電的圈套裏，過着齒輪式的生活。他們不肯把腦海中訓練好的摺紋，從死板的方程式裏解放出來，去注意到其他的科目，尤其是老生長談的國文，好久不被人們重視。在原則上這是沒什麼可以否認的，若仔細去體念，攷察，壓根兒錯誤了。

因為任何事的成功，必有多數的基石，複雜的因子，絕沒有孤獨成立的。比方說：您走了十步遠的距離，您的脚踏在地表面上，僅僅佔了十個脚印的面積，假使您認為這十個脚印以外的地方，都沒有用，好！把那沒用的地方，完全撤下去，撤到十幾丈深，同時，深洞洞的泉水，在下邊翻滾，試問這十步的短距離，您還敢走過去嗎？工業也是這樣，若單在工業本身上作工夫，的確是不妥當的；必須顧計到周圍環境，及其他關係方面，才能收到偉大的成功。

國文，是工業人材一日不可少的東西，牠是開發內心靈性的武器；牠是介紹高深理論的良媒；牠是推動科學進展的蒸汽機；牠是廣播世界文化的無線電，牠又像藥材中的甘草，（甘草為百藥之和）最能調劑機械生活的乾燥，給與人們相當的安慰。國文，的確確不是裝飾品，不是玩意兒，不是像老生長談那般的無用嘯？

國文，誠然是技巧的，情感的，變化非常的，但在起初學習的當兒，誰也不能否認那固定的方法——讀與看——讀，不在多而在熟；看，不在熟而在多。文言文之熟讀，與語體文之多看，同樣重要，無可諱言這是費時而又費力的。一個心靈冷靜而理智的工業學生，往往用治科學的方法去治文學，否認了『讀與看』的程式，以致鑿枘不入。自然是他不能把自己的心得和思想，表達於外，好像整個的關閉在高溫度的暖室裏，這是幾多苦悶呢？

在政治不上軌道的中國，社會一切都在混亂着，各工業大學或中學畢業生，往往因環境的驅使，生活的壓迫，勢位的炫耀，以致踏入政界或其他各界黑暗的漩渦。其他各界尤其是政界，無時無地不用國文，於是所學非其所用，所用非其所學，他們平日沒有相當的國文訓練，自然是應付不了的。結果，四面碰了釘子，不得已轉過頭來，恭恭敬敬請教於低級僚友，也許能得着一知半解，這種事實的例証，指不勝屈，唉！難極了！

簡直說來，工業人材所要求的國文程度，不在高深，只在通順，無論文言語體，祇要文從字順，沒有廢話，沒有白字，人人可以看得過去，那就足够了。

尹 厂 詩 存

華 建 國

漫興二首

哦詩聊寄興，飲酒堪適意，才疏詩不工，量豪酒不醉。詩酒謀生涯，原非丈夫志，不如携寶劍，慷慨遊燕市。

驅馬千仞崗，涼颺吹我衣。仰首霜天高，轉看鴻雁歸。天高不可極，使我心傷悲。願爲雙羽雁，翩翩俱遠飛。

雨後遊寧園

一宵疏雨喜新晴，曉入寧園氣象清。三徑路濡行跡重，半塘水漲畫船輕。幽禽下砌參差影，綠樹垂廊點滴聲。獨向最高峯上走，天懷淡處起詩情。

秋夜獨酌懷舊

（此詩作於十九年秋，和者甚衆，自遭兵燹，全部遺失，殊堪浩歎，追惟警句，猶能彷彿一二，如『容易邀來天上月，最難晤得夢中人，』『風老先摧將落葉，月明偏照未歸人，』『千水千山千里月，一燈一酒一愁人，』云云，是吉光之片羽也。）

鐙紅酒白自相親，隱隱高城鼓角頻。秋冷先知惟瘦客，夜長最苦是愁人，風光流轉十年事，書劍飄零一介身。多少鶯花春夢了，秋來總欲買無因。

前題（用原韻）

秋宵惟有酒堪歡，酒入愁腸淚轉頻。孤客厭聽簾外雨，玉樓難見夢中人。漫將天地論長恨，安得菩提化此身。無可奈何謀一醉，休提絮果與蘭因。

登樓

獨上高樓第一層，新涼風勁覺難勝。迴眸已在青雲裏，容易飛身化作鷗。

秋夜懷遠二首

莫道靈犀一點通，心期原在渺茫中。宵來總有思君夢，最怕吹殘夜半風！搖落深知秋士悲，珠簾不捲任風吹。已涼天氣愁如許，退掩閒關欲告誰？

壽李蘭齋先生七十初度

河朔名賢大有人，淵源桃李一家春。早年詞氣干牛斗，曠世薪傳守洛閩。應繼太公稱大老，想來運琰是前身。辟雍他日隆三五，又見高門几杖新。

春郊漫興

尋春小步出郊垌，細草烟多望杳冥。柳浪一堤浮水綠，麥苗千里接天青。溪山閱世成今古，花鳥宜人啓性靈。一片生機堪寓目，等閒高詠倩誰聽？

人名之科學命名法預言

于樹樟

不論中外，人名之命名法都是糝糊取幾個字來表示。其顯明之缺點有二，曰易重覆，曰無秩序。

人名除為代表某人之記號外，毫無他義。表示記號最科學的方法為用號碼，所以人名也應當用號碼表示。

其具體方法為以縣為單位，即以縣名為該縣人民之國姓。姓後列以號碼。令各村將居民依年歲列成名單，呈報縣政府。縣政府議定自某村起，將最長者某人為第一號，將全縣中之同歲數者依次列完，再列次一歲者，一直列到十二歲（比方說）之孩童為止。將更幼者僅存於人口冊上。以後凡生死人口均呈報縣政府，以呈報之先後列孩童之號碼。到十二歲（比方說）時在縣政府行命名禮，開始將其號碼刺在其身上。所刺之地位，以手臂上為最佳，男左女右。譬如深縣人于樹樟男性其號碼設為96，則在其左手臂上刺「深96」。餘類推。但人民普通之命名法不必禁止。不過法律上須用號碼名。故號碼名為人民之國名或公名，普通之名為家名或私名。

此命名法之優點不可勝數，其最顯著者為（一）無重覆，（二）有秩序，（三）易調查及統計，每年可結算一次，（四）匪不能隱名。其惟一劣點為戰時不能作奸息。

尹 厂 詩 餘

華 連 圃

浣溪沙(登樓憶舊)

斜日沉沉煙靄深，登樓憂思孰堪任？自從紛濁到如今。故國山川千里隔，錦城花木一春陰，泥愁萬縷鎖眉心。

又

碧院樓高接暮雲，輕雷隱隱變朝昏，雄關千里阻煙塵。望欲斷時腸亦斷，思相因處淚無因！三年回首夢如新。

又

亞字欄干樣式殊，依欄人獨送金烏，黃昏鐘鼓月輪孤。曾記紅樓秋夜雨，芭蕉聲裏淚如珠，故吾爭料有今吾。

又

把酒高樓拍案呼，一尊傾倒酒家胡，胡姬十五獨當爐。粧罷分明花態度，吟成費却醉工夫，豪情勝慨憶陪都。

鷓鴣天(山中)

峭壁危懸百尺梯，高高直上與雲齊。風來遠谷煙光冷，雨後春山日脚低。疎磬語，翠禽啼，玲瓏塔在斷崖西。此中不羨真仙境，便是真仙也自迷。

又

風送春雲緩緩歸，雲開始見暮山巍。蘭房寂靜魚聲遠，松徑森寒鳥語稀。排世慮，叩煙扉，醮壇月殿道心微。問渠古往今來客，幾見王喬一鳥飛？

南歌子(聽崑曲)

玉笛橫吹曲，金泥萬舞衣。水磨調下會瑤姬，管色更翻聲韻欲憐伊。不惜歌喉苦，但傷識者稀。悲歡抗墜盡情詞，猶是韓娥餘韻繞梁時。

虞美人(臨河感作)

臨河彌望情難遣，故國天涯遠！離愁似水正茫茫，何處雲帆煙際閃孤光。潮生潮落更翻次，幾換人間世。當年豪右爲誰雄？鐵笛一聲吹唱大江東。

鷓鴣天(新雨後遊寧園作)

雨後園林散曉煙，冷香風過紫籐欄。映階紅藥花初綻，出水新荷葉未圓。波涵演，草芊綿，他時應憶此時歡，心情慣得無拘繫，又聽清歌上翠巒。

冬嶺詩草

劉夢弼

春感二十一首

得意東風杏一枝 花開豔說少年時 非關流水知音少 爲是黃梁出夢遲 落日欄干
紅一曲 垂楊城郭綠千絲 人人都道春光好 待到春歸感不支

落日雨餘弄晚霞 處堂燕雀趁風斜 半竿新漲池塘綠 幾樹豔開桃李花 偏我傷春
愁逝水 知誰搔首數歸鴉 天涯芳草何須問 又是一年聽暮笳

尋芳猶記少年時 花氣一山十里知 拂面綠楊風故故 沾衣紅杏雨絲絲 萬千蜂蝶
喧春晝 三五人家露酒旗 醉裏光陰真易過 於今泥爪枉猜疑

傷心十載說依劉 生子敢望孫仲謀 落日幾人愁逝水 倚欄何處上高樓 半生事業
減三耳 萬里乾坤貉一邱 大夢欲醒天未曉 聲聲畫角使人愁

一樣嶄新後比前 此中可畏幾人賢 牛蛇到處誇神鬼 肝肺偏多指日天 豐沛功臣
半屠狗 淮南雞犬亦成仙 積弊試向長孺問 應悔早生二十年

無邊駭浪際天浮 有限光陰逝水流 豎子於今還指鹿 齊王空自見牽牛 千秋功罪
口口鬼 半壁江山即墨侯 鳥跡獸蹄稱盛世 可憐直道問巢由

野煙萬戶儘悲涼 何處蓬蒿不斷腸 舉目山河愁破缺 燃眉家國卜存亡 幾人碧血
今芳草 半壁蒼苔舊畫梁 浮海原非真忘世 爲憐落日路茫茫

漫天何處靜煙埃 蜀道歸來百念灰 事業纔餘詩一卷 功夫但有酒三杯 春回望斷
如酥雨 龍潛偏無啓蟄雷 欲向孤山尋老伴 歲寒鶴守一枝梅

拂面東風爲底忙 溪流漲綠柳絲黃 春來萬象含生意 鶴化千年認故鄉 無限人民
誰識我 多情花鳥又登場 啼鶯語燕都如夢 何必前朝說漢唐

杞人枉自憂天墜 更笑楊朱泣路歧 世事幡風原不動 禪心指月亦無疑 寸誠管教
九天曉 萬象誰從一室知 盜賊王侯何處是 年年依樣看興衰

幻海萍飄四十年 前途消息儘茫然 阮生幾酒窮途淚 顏子今無負郭田 感事不眠
明月夜 傷春沉醉落花天 吾衰未必真關老 放下屠刀便是仙

芳菲滿眼忘西東 一線細流曲徑通 楊柳千絲寒食雨 杏花幾處酒旗風 萋萋芳草
春波綠 縷縷炊煙落日紅 景物空憐春夢好 醒來依舊一愚公

已自傷懷離下身 那堪病酒又芳辰 莓苔綠遍空庭雨 紅杏豔開隔院春 歸燕尙知尋舊主 柳絲只解送行人 王孫芳草天涯遠 幾度凭欄看暮雲

凭欄夜夜數歸程 月色天邊萬里明 半窗竹影婆婆綠 兩鬢霜華次第生 老眼揮乾如雨淚 文壇久負識途名 年來愁緒知多少 桃李花開已滿城

十年往事不堪思 夜坐挑燈聽雨時 愧未盡言酬好友 敢將幸中矜前知 立言立德總虛語 樹木樹人亦太痴 惆悵滿城桃李樹 十分春色又如斯

闔闢乾坤一氣通 此中消息鬼神功 偏多狐鼠據城社 自古畢箕各雨風 異樣霞光林影外 一聲鶴唳月明中 高樓獨上騁望眼 大地蒼茫萬象空

天涯芳草又新生 景物前塵照眼明 日麗游絲千丈曼 風輕語燕數聲晴 浮萍搖綠春波煥 弱柳弄煙遠樹平 依舊當年春色好 臨流試看小橋橫

爐烟縷縷出簾微 草色空庭看物機 萬里知誰清玉宇 寸心羞說報春暉 梁間燕子分明語 戶外落花自在飛 望斷九州消息少 臨風楊柳自依依

暝靄蒼茫遠樹微 聲聲杜宇不如歸 暮鴉呼伴投林去 風絮成團貼地飛 又是一年芳草晚 可堪到處落紅稀 天涯消息空望眼 日日誰憐立夕暉

萬里天涯客路遙 言歸何處學漁樵 十年故我空回首 五斗今誰怕折腰 姓氏敢望高士傳 林泉詎有小山招 百憂萬事無聊甚 鶴唳一聲在碧霄

鳴春好鳥弄笙簧 底事不平日月忙 語燕啼鶯空意氣 天桃嬌杏亦文章 知誰放眼看今古 偏我吹毛論短長 爲問當年鸚鵡賦 千金何必坐垂堂

晨起

空階底事獨間行 爲愛晨光照眼明 一樹濃陰庭院靜 半窗斜日曉風清 淡烟欲動還不動 好鳥無情若有情 只有王孫歸未得 天邊枉費子規聲

午睡

眼前萬事都如夢 客裏一塵亦幻生 綠葉枝頭非有意 啼鶯簾外太多情 無心偏作驚人語 累我橫傳使酒名 百尺高樓安臥久 隔牆兒女又喧爭

晚晴

縷縷炊烟抹碧空 一天爽氣接雲中 紅生庭院林梢日 潤到琴書雨後風 四野連聲飛杜宇 北窗一枕夢羲農 草堂醉起無聊甚 閒數歸鴉課靜功

濃陰夜坐

城郭千家都入夢 知誰坐忘學參禪 鶴鳴夜半天將雨 燈暗床頭客未眠 空有閒庭飛蝙蝠 更無淨土嘯雲烟 悶來自向天邊望 萬里陰森泣杜鵑

THE ORIENTAL BOOK STORE

東方圖書館

HEAD OFFICE: 總店

69-71 Rue de France, French Concession.

法租界中街 69-71 號

BRANCH OFFICE: 支店

1-F Woodrow Wilson Street, 1st Special Area.

特別一區中街 1-F

Scientific Books 科學圖書

Books on Fine Arts 美術書籍

Applied Art & Technology 應用技術及工業書籍

Literature and Classics 文學書及類卷

Selected Fiction 選集小說

Politics & Economics 政治經濟書籍

Finance & Commerce 財政及商業書籍

Books on China & The Far East 關於中國及遠東圖書

Chinese and Oriental Art 中國及東方美術圖書

Children's Books 兒童圖書

French Books & Literature 法文書籍及法國文學

English 英

American 美

French 法

German Magazines 德等國雜誌

Special discount allowed to professors and students.

對教授及學生給與特別廉價

國華銀行

業務

信託 匯兌 存款 放款 儲蓄

總行

上海北京路河南路轉角

電話九二二二〇
(轉接各部及本埠各分行)

分行

上海 蘇州 常州 南京 天津

北平 青島 廣州 廈門 香港

各大商埠除設分行外并支設辦事處多處

以資服務周密

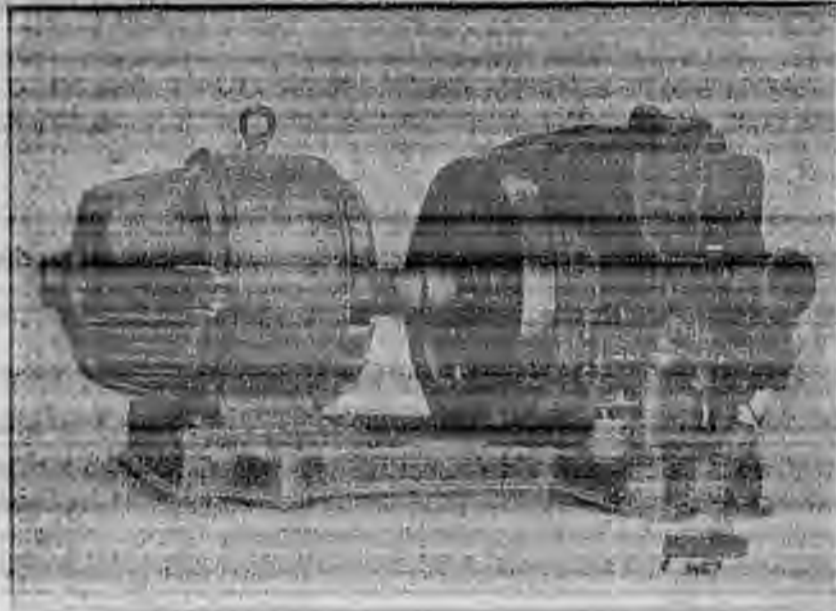
注意

為養成青年儉德并為便利學友起見特在各學院派員常駐辦理儲蓄匯兌業務

SIEMSEN & CO.

天津禪臣洋行機器部

英租界大沽路六十三號



西 安	開 封	北 平	青 島	太 原
--------	--------	--------	--------	--------

南 首 路 西	城 內 尚 德 路	街 十 九 號	湖 東 城 乾 麵 號	廣 東 路 十 五 號	二 十 六 號	新 民 南 街
------------------	-----------------------	------------------	----------------------------	----------------------------	------------------	------------------

↑

黑油發電機

直流或交流

電力五至十八基羅瓦德



↑

鍋駝機

最簡單
最精小

即最價廉物美的動力機
馬力自三十四至五百匹

黑油抽水機

高壓或低壓

馬力五至二十五匹



工廠家注意



敝廠現又新出品高鋁火磚如

含鋁 70% 60% 50% 均可照需要規定製造

牆面缸磚鋪路缸磚步道

缸磚皆有現貨酸廠所用耐酸

磚 吸收塔用 填充物各式瓷

水門等 衛生器皿化學瓷

器均有出品歡迎採購

盛德 窯業廠

總事務所 電話二局三〇一號
 天津 娘官東口
 總批發處 電話掛號四五二三
 北平批發所 電話南局一千九百號
 北平前外濕井胡同

中國墾業銀行

新辦兩益儲金存款

本處爲便利存戶特設兩益儲蓄存款
 凡儲戶欲享受較厚之利息而不能預
 定存儲之期限者此項儲金最爲方便
 有利印有詳章承索即寄

行址 天津法租界六號路
 辦事處北馬路
 北平西河沿
 電話 三〇七九五
 二二四二三
 南局二一一五

THE UNITED CHINESE & FOREIGN AGENCIES

TIENTSIN

Davenport Building — Davenport Road

Cables:—

"Agent, Tientsin"



Phone:—

34015

Engineers & Suppliers of:

all kinds of machines, industrial plants, electrical and laboratory equipments, materials for Railways and Mines, etc., etc.

本公司承辦各種機器凡實業工廠各項原料及專門電氣器械試驗應用物件以及路礦需用材料等並各種零件暨配件無不齊備本公司向以物美價廉為宗旨所售各貨務求精美耐用且國外定貨手續敏捷約期不悞凡經採用無不贊許倘蒙惠顧曷勝歡迎之至

歐亞貿易公司懋記謹啓

地址

天津英租界達文波路達文波大樓

電話三局 四〇一五

電報掛號 "Agent" 天津

渤海化學工業公司

晶牌 各種純粹國貨 化學工業原料

1 碳酸鎂 膠皮工廠牙粉牙膏工廠原料

2 碳酸鈣 全上

3 硫化碱 染布廠原料

4 泡花碱 肥皂廠原料

5 鹽 酸 各種化學工廠原料

6 乾曹達 玻璃廠及染坊原料

7 氯化鎂 織布廠及化學工廠原料

地址 天津英租界十七號路九十八號

總公司 電話 三局一六〇〇號

電報掛號 一二三四

上海支店 上海四川路二九九號

廣州支店 廣州興隆馬路五十六號

漢口支店 漢口前花樓德興里四號

濟南代銷店 濟南經七路公信里二三五號

仁立公司毛呢紡織廠



商標

註冊

◀▶ 完 全 國 貨 ▶◀

出品

花絨 制服呢

地氈 牀氈

工廠

天津英租界津中里旁

電話三一五一七

售品所

天津法中街七八號

電話三〇六二五

北平王府井大街九七號

電話東三九六六

電話東三九六六

俊 記

製革機器工廠廣告

- 一 軋花機器
- 一 軋花旗底機器
- 一 削裏機器
- 一 擠水機器
- 一 磨裏機器
- 一 半圓洗皮轉槽
- 一 鞣軟機器
- 一 大小立臥式鍋爐
- 一 軋亮機器
- 一 大小立臥式汽機
- 一 軋亮鐵木機器
- 一 製皮各種轉鼓

開設天津
南開大街和平里北
電話五局二三六七

華 商

三 和 科 學 商 行

SUNSTAR SCIENTIFIC CO.

TEL ADDRESS. SUNSTARSCO. TIENTSIN

經售歐美各廠科學，醫藥，及工業用品

，化學藥料，玻璃製品，外科器械，物

理儀器，顯微鏡，X光，太陽燈，測量

儀器，生物標本模型。舉凡學校，醫院

，化驗室之用品，一應俱全，如蒙

賜顧，無任歡迎！

天 津

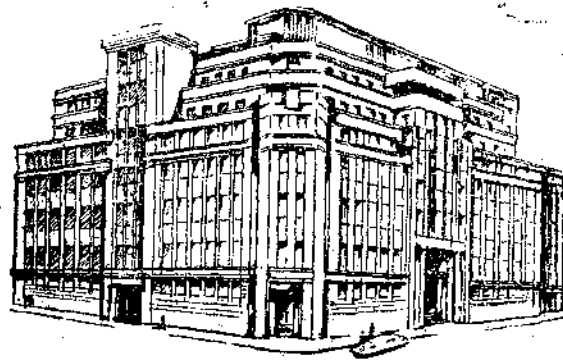
法租界二十六號路
電話二局三三四八
電報掛號零七零零

北 平

東四南大街一八九號
電話東局一四二五號

◀上海市銀行業同業公會會員銀行▶

▲創辦時期：民國四年



▲總行：上海甯波路

上海商業儲蓄銀行

◀服務社會，補助工商實業，復興農村，發展國際貿易▶

(一) 董事長：莊鑠

楊厚生 李桐村

孔祥熙 徐靜仁

(二) 董事：李 銘 楊靜祺

陳光甫 黃靜泉

榮宗敬 黃煥南

金宗城 夏 鵬

貝哉安 伍渭英

朱汝堂 金伯平

(三) 總經理：陳光甫

(四) 資本金：收足國幣五百萬元

(五) 公積及準備：七百三十五萬元

(六) 資產總額：二萬萬三千零八十六萬元

(七) 國內分支行處：九十五處

(八) 國外特約代理處：八十處

辦理商業銀行一切業務，兼營儲蓄，國內外匯兌，及信託業務。

(一) 中國旅行社

(十) 附屬事業：(二) 寶豐保險公司

(三) 倉庫

天津市銀行業同業公會會員銀行

天津分行

(一) 經理 資耀華

(二) 副理 江少甫

(三) 行 址 法租界八號路

(四) 辦事處地址

(1) 北馬路

(2) 法租界天增里

(3) 英租界小白樓

(4) 英租界黃家花園

(五) 專營存放，匯兌，儲蓄

，倉庫，等業務，手續

敏捷，服務週到。

天津英界大沽路五二號

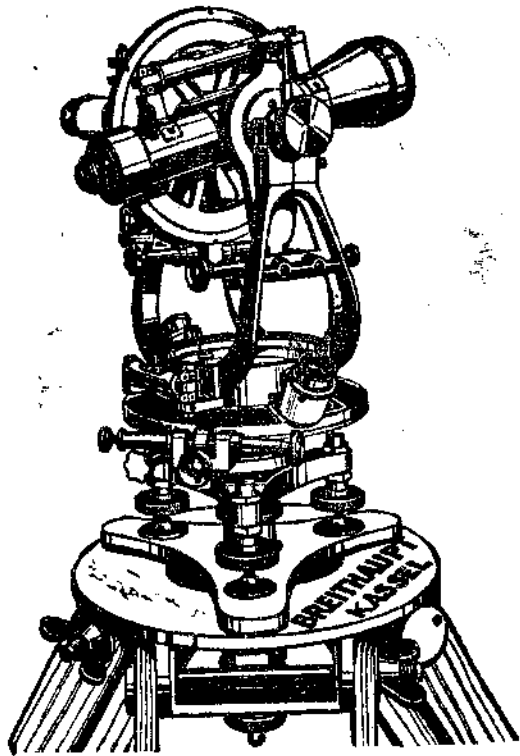
德興華公司

Schmidt & Co.,

電話 三〇九二四
三四四五五

本公司經理德國各著名工廠出品之理化儀器，化學藥品，分析天秤，精製砝碼，顯微鏡，切片機，放大幻燈，測量儀器，及各種噴燈，望遠鏡，徠卡照像機等。

貨品繁多不及備載如蒙
諮詢竭誠歡迎另有目錄
承索即奉



學生生活時期的照片，最為寶貴。今天的照片，就是將來的寶貝。半身照片，美觀大方，自己保存或贈親友，無不合宜。想要不忘掉老友現在的歡聚，惟有拍張照片相互交換，保存將來回憶時看看，便是無價之寶。

您若想參觀各處工廠的成績，永久不忘，最好自備一架照相機，隨時拍照，尤其我們研究工業的人，更應當人手一架。

你若想拍一張有藝術價值的像片，或買一架價廉物美遂心所欲的照相機，請您到東馬路**寶光照像館**來買，定能使您滿意。

售出有均

埠各國全



久 大 精 鹽
 是社會人士一致認為最合衛生之食料

久 大 炭 酸 鎂
 是化學界一致推崇之優美化學原料

久 大 牙 粉 膏 漱 口 水
 是現代家庭日常必需之品

司公鹽精大久路號二十三界租法津天：處理經總



紅三角牌三國貨純鹼燒鹼潔鹼

本公司採用最新方法製造純鹼燒鹼潔鹼應市歷有
 年所國內各埠及日本南洋等處均有經理品質精

良定價公道凡酸酵造紙造膜玻璃鍊鑄洗滌漂

白均極適用曾經各用戶先後出函證明如承

賜顧無任歡迎

天津法租界三十二號路一號

永利化學工業公司啓

中文電報掛號四三五四



泰特力奇 (Tarttrizid) 乃保

護汽鍋惟一上品。此品用法簡單，最能防止銹污，儉省煤費，保全鍋質，無侵蝕性，增加滑潤功率，省減淨鍋工資，誠節儉之良法也。

各大鐵路，工廠，皆宜採用。

關於續水辦法，以及各項難題，詳載說明書內，函索即寄。

天津英租界十四號路 **美最時洋行** 電話三局二九九三號
三九九四號

MELCHERS & CO., TIENTSIN.

鑲質檢查攝影器

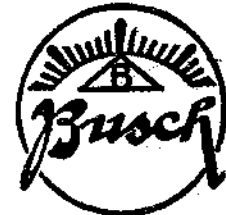
最珍貴之五金

美泰福



METAPHOT

(21)



EMIL BUSCH A.-G.

Rathenow, Germany.

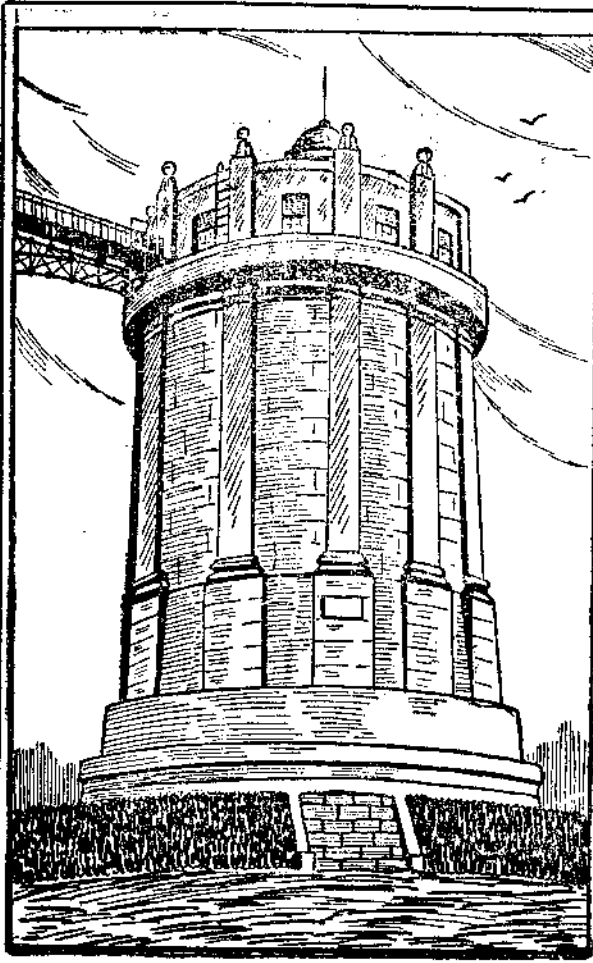
MICROSCOPES & OPT. INSTRUMENTS

Sole Agents

MELCHERS & CO.

Tientsin - Peiping.

北天津 美最時洋行 總經理
光學儀器
顯微鏡及
各種
浦雪光學廠
德國



銀愛透爾 (Inetol) 乃一種最近

超羣不透水而能防腐之油漆，最能保護鋼鐵
洋灰各種物品。凡自來水廠，水利建築，污
水排泄機關，工廠，無論任何建築，皆不可
不用此油。

說明書函索即寄

天津美最時洋行

MELCHERS & CO., TIENTSIN

天 津 興 慶 機 器 鍋 爐 鐵 廠

廠址 河北元緯路四馬路

(22)

敬啓者本廠設立已二十餘載歷來所造各種鍋
爐機器等類久蒙各界主顧所贊許頗屬應合適
用今特將近所承造出品等類列下

一各種立臥式鍋爐機器

一立臥式發動汽機及攪拌洋灰混合機

一礦務所用各式文武搗車水泵機件

一各工廠及造膜廠染廠全部應用機件傢俱

一各科所用各樣五金銅鐵鋼類物品

一建築角鐵工字鐵房架鐵活及橋樑工程

一各樣鐵門欄杆大小保險庫門銀櫃

一醬油大榨及油箱油罐

以上等類出品成製得法工而精且適用延年至
於價格尤其從廉定期不悞如 蒙惠顧者務
祈駕臨敝廠面洽是荷 本廠謹啓

電話 六局四百八十七號

工業學院學報

第二冊

本書每冊實價大洋六角

(郵費另加五分)

民國二十四年十二月出版

編輯者 河北省立工業學院學報社

天津河北元緯路

發行者 河北省立工業學院售品處

電話北局 九五八
九六一

DEFAG

WAIBEL & CO.

德 孚 洋 行

上 海 天 津 漢 口 香 港 牛 莊
濟 南 青 島 重 慶 長 沙 北 平
太 原

Representatives of I. G. Farbenindustrie A. G., Frankfurt. a.b.

大 德 顏 料 廠 總 經 理

安 尼 林 顏 料 水 鹼 化 學 用 品



「 林 士 丹 陰 」 色 布

日 曬 不 退 色 皂 洗 不 退 色 汗 溼 不 退 色

照 像 用 品 及 人 造 絲

Agfa

奧 矮 克 發

奧 速 立 達

晒 圖 紙

玻 璃 紙

化 學 膠

固 化 成

E. Merck, Darmstadt.

Carl Zeiss, Jena.

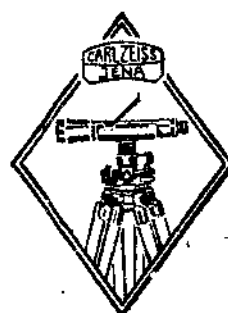
經理：德商禮和洋行

天津英租界大沽路一四四號



德國怡默克大藥廠

精 良 出 品
 化學原料藥品
 化學標準試藥
 植物性膺廉質
 醫用特製藥品



德國蔡司光學儀器廠

測 量 儀 器
 經 緯 儀
 水 平 儀
 平 板 儀



保障各種木質器物，非用 阿文那留氏防腐油 (Carbolineum Avenarius) 不可。此保木佳油，發明最早，已經五十年之試驗，信用昭著，不可不用。

天津美最時洋行