

工業

蔣作賓



第六卷

第



號

VOI. 6. NO. 2

目次

時評

工學上之著作與工業.....高自卑

本文

自動電壓調節.....張世英

應用光波干涉之長度測定法.....高自卑

毒瓦斯之毒性及其化學構造.....賈秉文

日本近來機械工業之統計.....本社調查部

通俗講義

煤炭直接液化之理論與實際.....陳華洲

小工業

學術用底片之動機製造法.....華

工業新聞.....樹

工業日曆.....兆

補白(市場上之爆發壓力記).....卑

中國牛頓社月刊雜誌

中華民國二十六年二月十五日



中國牛頓社調查委員會承辦外來委託調查暫訂簡章

1. 本委員會承辦調查關於工廠方面之各種工作
2. 承辦調查事項暫以下列諸項為範圍
(a) 工業書籍, 工業雜誌及其他工業文獻 (b) 工業製品之製造過程, 方法, 生產額及鐵路 (c) 製造場之種類, 沿革及趨勢 (d) 工廠組織, 經營及管理 (e) 工業現勢, 產能比率 (f) 其他綜合的調查
3. 委託調查者, 暫以長期訂閱「工業」雜誌者為限
4. 調查結果, 全部在「工業」雜誌上發表, 不另作費; 如有不願者, 請預先聲明
5. 代辦調查, 原則上不受報酬; 性于特別之調查或耗費時日之煩雜調查, 得向託辦者索取調查所需費用之一部
6. 委託調查者, 須詳細註明姓名及住址
7. 來件請寄中本社「中國牛頓社調查委員會」

本刊投稿簡章

1. 本刊為公開討論理工學術及提倡本國工業起見歡迎外界投稿
2. 來稿須以以下列各項為標準
(a) 工業技術之發明 (b) 理工試驗報告 (c) 工業原料之研究 (d) 製造方法之改善 (e) 工業調查紀錄 (f) 工廠及經營管理法 (g) 工業新聞及科學消息其他關於工業論文譯述
3. 來稿文詞白話俱可但須加新式標點
來稿如係譯品最好請附原文否則須註明原文名稱著者姓名出版書局及年月地址
4. 來稿須寫清楚如有附圖請將照片寄下以備製版如係繪圖亦須用黑色墨汁繪寫
5. 編者有刪改來稿之權如有不願者請先聲明
6. 來稿無論登載與否概不退回如預先聲明而附足郵票者不在其例
7. 來稿請詳細註明姓名及地址以便通訊
8. 來稿刊登後其版權即歸本社所有
9. 來稿如曾在其他雜誌刊載恕不重登
10. 來稿揭載後暫以本刊為限
11. 來稿請寄本社「中國牛頓社出版委員會」

招 登 廣 告

1. 本刊讀者以工廠方面之關係者為主, 並為推廣工業知識計, 全國各圖書館盡量增閱, 故印刷之份數甚多, 廣告之效率極高
2. 本刊絕非以營利為目的, 所有虧耗, 歸政府補助, 有獲稅餘, 全數提供發達工業之新編工作, 登本刊廣告, 可謀自己營業之發達, 又為服務社會一舉兩得。
3. 吾國今日向屬工業萌芽時代, 各公私工廠缺乏聯絡, 需供不靈, 往往是雖有優良之國產品而莫聞, 致經濟外流, 殊非淺鮮, 本刊以最廉之價目刊登廣告, 力求普及, 以期達聯絡之效
4. 廣告價目

頁	地位	普通	封底	封底裏面及封面裏面
全頁		6元	10元	8元
半頁		4元		
四分之一		2元		

5. 有顏色者另議

(6) 登廣告者可寄雜誌出版後, 再交廣告費

時 評

工學上之著作與工業

高 自 序

欲發展一國之工業，必先普及一般國民工業上之知識，於本卷第一號中已言之矣。所謂工業上之知識，當有一部分與經濟學有深切之關係。然大部分則為工業技術即工學上之知識。而欲普及此工學上之知識，則非賴工學上之著作即工學書籍不為功。

於工業發達之國家，工學書籍，無不充滿市面。凡其國人欲參考任何工學上之材料，均不感絲毫困難。吾國工業落後，工學知識幼稚。工學書籍之缺乏，實為一極大原因。試一檢視吾國今日工學上之出版界，雖不無若干之小叢書，與少數之專門著作。惜內容多甚膚淺而陳腐者。最奇特之現象，即為一種工學書籍，絕少有二部或其以上之出版。欲得相當之參攷，直陷於不可能之狀態。

一國文化之上進，端賴專門研究與著作之發表。而此工作又非賴大學教授或研究員不為功。工學當亦不出此例。大學教授。為一國文化上進之先鋒隊。欲普及工學上著作之先決問題，須使各大學工學教授有充分之研究機會。大學教授為終身職業，為全國人民之崇敬者，世界各國概同。亦即大學教授，無論為聘任或委任須有絕對之安定性。否則欲期其有研究，有著

作，極為困難。蓋一種著作，尤其為工學上之著作，絕非數紙片言，所能了事。亦絕非只有一知半解，而無深切研究，所能成功。吾國大教授為聘任制。細查現在及過去之情形，多為不安定者。其最不良之現象，即為隨大學之行政變化而變移。宛如其他政治上之現象，學校當局更動，教授亦必隨之而更動。如此何能期各教授安心供職，更何能期其有研究之發表與著作之出版？是故今日之一般現象，凡大學之工學課程，殆俱為採用他國之教科書而直接教授。至他國之教科書，最否合乎吾國國情，則不過問。於是教之者，只經年累月以其所授之教科書為惟一之把握工具。學之者，亦以為所學之教科書，即為該科之金科玉律，莫知其他。至於其他之新興知識，新進學術，則不能介紹於學生。其更可笑者，則為吾國度量衡，原為採取國際公尺系者。而各大學所採之英系或美系教科書則為英呎系之度量衡。使所學者與適用者完全不同。學生出校後，莫知若何應用。恐舉凡世界任何國家，絕無此奇特之現象也。如是現象，長此以往，欲期工學書籍之發達，為極難之事。有之，亦不過謬譯他國陳腐之舊本。且即此謬譯亦不多見。吾國工學學術之前途，誠可憂也！

中國今日惟一之急圖，即為提高大學教授地位，安定大學教授職業。使為大學教授者，能專心致力於其專門之研究。無絲毫轉向心理存在。絕不受學校當局變動之影響。然後始可期其自覺教授為其終身事業。其努力之途徑，始能確定。其研究之結果，始可期待。同時並廢除採用他國教科書之弊制，完成用講義制。使新興之學術，及各專家之獨特研究可以隨時加入於講義中。如斯積多年之經驗與研究，教授者，始能有真正之心得。而此真正之心得，再筆之於書，始可稱為有價值之著作也。

吾國工業書籍之缺乏，與其他工業發達國家相比較，已至極遜色而極可憂之程度。如此欲期工學知識，工業興趣之普及，不知須待若干年後。前言工學上之著作，端賴執教於大學之工學教授。而欲期大學教授有著作尤其有價值之著作，又非提高教授地位，安定教授職業及採用講義，不為功。甚願吾國教育當局注意及之。更希望出版界之商人，不可完全為營利計算，一種書籍，不必只限於出版一部。其他同樣之著作，亦使同樣出版，藉增觀摩之效。並自動的提倡出版各種工學書籍，以利國人，而報效國家始可。

本 文

自 働 電 壓 調 節

張 世 英

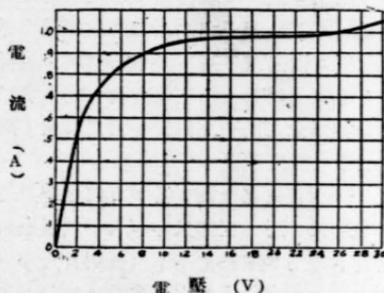
電源之電壓或電流發生變化，而實驗中欲使端子電壓一定不變，因有種種之調節裝置，關於此等裝置之適材適所問題，似難一言而定，今為選定容易起見，將各種自動電壓調整裝置，稍加說明如下。

1. 安定抵抗管

安定抗拒者，乃當電源電壓變動時，為使負荷處流通定電流，而與負荷直列接聯之抵抗也。其構造與普通電燈泡同，在玻璃球內裝有支架，封入氫氣體，其纖維則用鐵線。

在氫氣體中使用鐵線有安定抵抗之功效，此作用之最初發現者為Potter氏(1899年)，同時測有第1圖之電壓—電流特性曲線，此後Nernst氏將nernst燈直列連接得有定電流，乃開其實用化之端緒。nernst燈之抵抗具有負性之溫度係數，

其初抵抗較動作時之抵抗至為巨大，今直列插入安定抵抗時，則nernst燈之抵抗雖



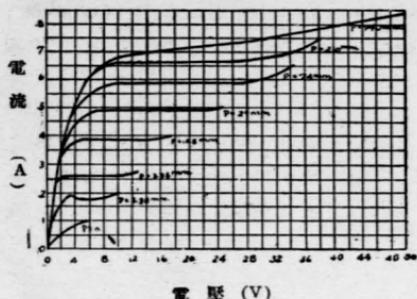
第 1 圖 安定抵抗管之電壓電流特性

在變化，但電流值一定流通不變。

數年後Dr. I. Langmuir研究此動作特性，在各種氣體內使用各種金屬實驗，至1921年H. Busch氏於低壓氣體中，關於

電氣加熱之金屬線等現象加以研究，實驗結果對於安定抵抗管之動作，與前述之 Dr. J. Langmuir 得有完全相同之理論。

在氫之壓力種種變化下，就粗細不等之純鐵線試驗電壓電流之特性，得之如第二圖。最初電流依電壓之上昇而增加，但



第 2 圖 各種壓力下氫氣體中之鐵線特性

至某種程度時電壓雖生相當變化，而電流之值略為一定，曲線與電壓軸略成平行，即所謂已至安定範圍。

在此範圍內鐵線電壓若生少許變化時，電流值雖一時急激增加，後即徐徐減少而復歸於安定值，如鐵線粗時，其恢復安定值之時間需要10分。今如超過此安定範圍，則電流將隨電壓之增加而增加，曲線之傾斜度稍有變化，即已不能營其安定作用矣。

安定抵抗管到達安定範圍時，鐵線上生有赤色小點，漸次擴於全體，全線終成赤輝色；至700°C時即為安定範圍之最大限度，電壓再加大則線全體平均加熱，電流亦隨之增加。依上述性質而言，其用途自被限制，故不適於頻繁小變動之電源，而對於比較緩慢之電壓變動，能自動將其負荷電流調整一定。調整範圍，電流為0.1—5A，電壓約1—100V，電流小時電

壓可提高，反之電流大時電壓亦可減低，但並列使用，在電流大時，高電壓亦可使用之，普通販賣之大小如第1表。

第 1 表 安定抗阻管之容量

電 流 (A)	電壓調整範圍 (V)
0.1	-0-40
0.5	5-10
1.0	3-9
1.0	35-65
1.1	5-11
1.5	1-2
4.0	1-2

定電壓放電管。

此為玻璃管內封入氣體之放電管，其極間距離甚小，若極間生有微光放電時。則電極間之電壓，即等於陰極降下及陽極降下之和；設氣體之種類，壓力，電極材料之大小配置適當時，在某種放電流範圍內，電壓與電流無關係而有其一定值，利用此性質在電流某範圍內，可求得定電壓之電源。一定供給電壓即所謂電極間電壓者，相當10%之電源電壓變動，其變動率僅為0.5%，對於負荷變動為1—3%左右，今將數個放電管直列連接使成電位計 (Potentiometer) 型，其變動率之確度約合 0.03%。

普通定電壓放電管之構造，電極為2個同心圓筒，內部電極為負極，封入氣體，主為氖 (Ne) 之混合氣體，故放電時其內部電極周圍，現有黃赤色之負性光芒，此種放電管無論何時，均有通最小電流之必要，此最小電流即名之為容許最小電流，其數值示之如第2表，平均以 15mA 為適度，依此可避免使用特性曲線上之傾斜度較大處。

第 2 表 定電壓放電管之容量

電極間電壓 (A)	容許放電電流 (mA)	最大電壓變動 (V)
50 mA 時 65±5%	15—80	5
30 mA 時 135±5%	10—50	7
50 mA 時 65±5%	15—100	6
30 mA 時 150±5%	10—60	9

同時尚有最大容許電流，亦列之如第 2 表，總之其電流程度不過 mA 範圍，若用於較安定抵抗管為小之電流時，則甚屬便利。

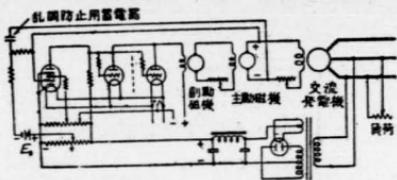
2. 應用真空管之調節器

調整 500 Watt a.c. 回路之負荷電壓時，有利用飽和 reactor 及真空管之裝置。飽和 reactor 交流側之線圈，直列連於負荷上，依直流側線圈之直流值，調整其感應量，而直流側之線圈則接於真空管之屏極回路上。

電源之電壓變化時，通過整流器之整流，電壓亦生變化，今將此電壓加於真空管之柵極上，設以電源電壓增加，而柵極電壓減低式連接之，則電源電壓之增加可使屏極電流減少，反之減低電源電壓能使真空管之屏極電流增大。故屏極電流 (reactor 之直流側電流) 增加時，則交流側線圈之感應量隨之減少，直流側電流減小時，則線圈之感應量亦隨之增加，加此反覆調整，相應電源電壓之增加，依

reactor 之感應量而起之電壓降下亦起增減作用，負荷電壓遂常得保持一定，此種方式無迴轉部分，且不生時間之差遲，可圓滑調整利用之。

調整大容量之電壓時，不用 reactor 而代之以發電機之界磁 (field)，與上述方法相同，依屏極電流作用界磁以調整發電機。一般調整直流發電機時，因其電壓變動率微小，故裝置較為簡單；交流發電機普通均附有勵磁機或副勵磁機，電壓變動率甚大，而尤其調整大容量之交流發電機，更非如直流發電機之易行，今舉一實例如第 3 圖。圖中交流發電機之容量為 50 KVA，主勵磁機為 15KW，副勵磁機為 3K



第 3 圖 附主副勵磁機之交流發電機電壓自動調整裝置

W，於此種大容量調整實驗中，使用相互感應量大之真空管較為適宜，又勵磁機用界磁之誘導量大時，則發電機常起亂調作用 (hunting)，一般均以相互感應圈及蓄電器適當配列防止之，第 3 圖即為利用蓄電器而實驗者。

應用光波干涉之長度測定法

高 自 卑

1. 光波之干涉

以波長測定長度之試行，於 1892 年以來，美之物理學者 Michelson 及法之 Fabry and Perot 等俱曾行之。近時德人

Köster 教授更成功利用此以測定樣板之長度。

光波為一正弦波。此正弦波上任意點距中心線之距離稱為波高。最大波高則名

之爲振幅 (Amplitude)。光之強度，與振幅自乘比例。

光波干涉，爲由一光源之同一點所發出之二光波相會時。因其光波上各點之波高之代數和所起之現象也。

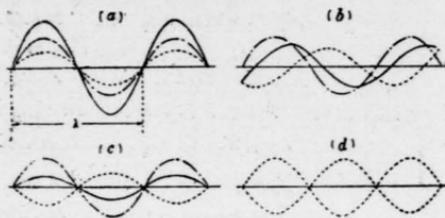


Fig 1

fig 1 所示者，爲同一波長之二光線相重合時之狀況。圖中之點線及鎖線示成分波。實線則示合成波。

於 (a)，因成分波於同一位相重合，故合成之振幅，與兩成分波振幅之和相等。

於 (b)，而成分波於出發點，其位相不同。點線所示者，較鎖線所示者，位於右方 $\frac{1}{2}$ 波長，故其合成波如實線所示，振幅與位相，俱位於兩成分波之中間。

於 (c)，兩成分波之位相差爲半波長。此時干涉之現象，最爲明瞭。合成波之振幅，偏於大者一方。

於 (d)，兩成分波之位相差，仍爲半波長。但以兩成分波之振幅，完全相等，故合成波無振幅。亦即完全不透光之現象，變爲暗黑。將以上所述，列表成時如下。但 $\lambda =$ 波長。

位	相	差	現 象
$\frac{\lambda}{2}, \lambda + \frac{\lambda}{2} = \frac{3\lambda}{2}, + \frac{7\lambda}{2} = \frac{5\lambda}{2} \dots (2n+1) \frac{\lambda}{2}$			暗 黑
$0, \lambda, 2\lambda, 3\lambda, \dots n\lambda$			最 明
$n\lambda \text{ 或 } 2n+1, \lambda \cdot \text{間}$			無干涉現象

2. 干涉裝置

使光起干涉之裝置，雖有種種。但其要領，則不外爲以二厚平面玻璃板；使稍傾斜而重合之，於其中間造成楔形之空氣層 (Air wedge)。fig 2 所示者，即爲如斯所成之空氣層之對光之機能說明圖。光源用單色光，置於遠處，設落於 A, C 之光線係爲平行者。

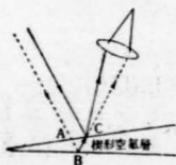


Fig 2

普通於空氣及玻璃之境界面，光之一部反射，他部則由一媒質入於他之媒質。但於此爲說明便利起見落於

C 點之光只論其反射部分，落於 A 點之光，只論其射入於楔形空氣層之部分。

設此入於楔形空氣層之光線，經下面玻璃面 B 之反射，又通過 C 點。亦即就於此關係下之 A 與 C，說明干涉之現象。

由 C 發出之二光線。於其通路置一透鏡以結合之，則即起干涉現象。此時如前述，兩成分波之位相差，當爲 $n\lambda$ 或 $(2n+1)\lambda/2$ 。此位相差由光之行程及於反射面所生位相變化決定之。

依物理學之原理，知光由光學之疎媒質投射於密媒質時，反射光波變 $\frac{1}{2}$ 波長之位相。反之由密媒質射於疎時，則不起位相之變化。

故設 g 爲由 C 反射之光線，與一旦由 A 進入於空氣層，經 B 之反射，再經過 C 之光線間之行程差，則

$$g = AB + BC + \frac{\lambda}{2}$$

此 g 因 $AB + BC$ 即楔之傾角與投射光線之方向不同其值

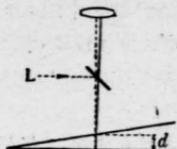


Fig 3

使其向下方反射時，則光之行程差 g 爲

$$g = 2d + \frac{\lambda}{2}$$

依前節所述，使成暗黑之現像，須

$$g = 2d + \frac{\lambda}{2} = (2n+1) \frac{\lambda}{2}$$

$$\therefore d = n \frac{\lambda}{2}$$

亦即 $d = 0; \frac{\lambda}{2}; \frac{2\lambda}{2}; \frac{3\lambda}{2}; \dots; \frac{n\lambda}{2}$ 暗線
或 $d = 0; \frac{2\lambda}{4}; \frac{4\lambda}{4}; \frac{6\lambda}{4}; \dots; \frac{2n\lambda}{4}$ (1)

次欲使生明線，須

$$g = 2d + \frac{\lambda}{2} = n\lambda = 2n \frac{\lambda}{2},$$

$$\therefore d = (2n-1) \frac{\lambda}{4}$$

亦即 $d = \frac{\lambda}{4}; \frac{3\lambda}{4}; \frac{5\lambda}{4}; \dots; (2n-1) \frac{\lambda}{4}$ (2)

故有一暗線部空氣層之厚與其次暗線部空氣層之厚之差爲

$$d_n - d_{n-1} = \frac{n\lambda}{2} - (n-1) \frac{\lambda}{2} = \frac{\lambda}{2},$$

同樣相隣明線部之空氣層之差爲

$$d'_n - d'_{n-1} = (2n-1) \frac{\lambda}{4} -$$

$$\{2(n-1)-1\} \frac{\lambda}{4} = \frac{\lambda}{2}$$

又暗線部與明線部之空氣層之差爲

$$d'_n - d_n = \frac{n\lambda}{2} - (2n-1) \frac{\lambda}{4} = \frac{\lambda}{4}$$

亦即楔形空氣層之上下兩面，爲正確之平面時，則生有正確間隔之暗線。暗線與暗線之間，有最明之明線。其兩端則次第正弦的減其亮度，終於於消滅。

如 fig 4 (a) 所示，於楔形空氣層之頂點生暗線。(命其順位—order—爲 o) 由此向右方向有 No. 1, No. 2, …… 等之暗線。此等暗線之間，則有明線，與此等相一致之空氣層之厚度，有次記之關係。

順位(order)	0	1	2	3	4	5
與暗線一致之空氣層厚度	0	$\frac{\lambda}{2}$	$\frac{3\lambda}{2}$	2λ	$\frac{5\lambda}{2}$	$\frac{7\lambda}{2}$
與明線一致之空氣層厚度	$\frac{\lambda}{4}$	$\frac{3\lambda}{4}$	$\frac{5\lambda}{4}$	2λ	$\frac{9\lambda}{4}$	$\frac{11\lambda}{4}$

(b) 則示楔之角度相異時之明暗縞。由此知於傾角大即 II，其縞較傾角小即 I 者爲細。反言之亦即傾角愈小，則縞線益

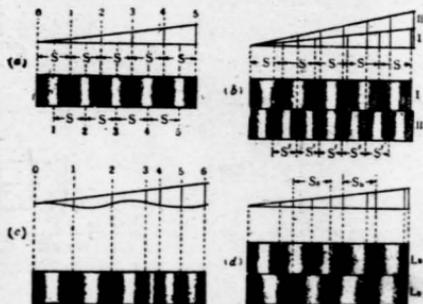


Fig 4

疏粗。即如圖中所示。 $S > S'$ 。

其理甚易證明，因相隣二明線或暗線部之空氣層厚度之差為 $\lambda/2$ 。故設傾角為 φ 時，則

$$\sin \varphi = \frac{1}{2} \cdot \frac{\lambda}{S}$$

$$\therefore S = \frac{1}{2} \cdot \lambda / \sin \varphi \dots \dots \dots (3)$$

由此知傾角 φ 益小，則縞線即 S 益大。

今設取 $\lambda = 0.5\mu$ (Helium線) 之光，使暗線(或明線)之間隔為 $S = 1\text{mm}$ 時，則

$$\sin \varphi = (1/2) \cdot (0.50 \times 10^{-3})$$

$$\therefore \varphi = 50'$$

亦即此時之傾角為 $1'$ 以下。

干涉縞益大，則測定愈易。然益大，則線即陷於不明瞭。測定之精度不高。

(c) 示最下面，有凸凹時之情形。由此亦可知楔角小則干涉縞疎，楔角大則干涉縞密之理。

(d) 為用不同波長之光，干涉縞間隔之情況。今試用青光與赤光而檢光之疏密之變化時，則知用短波之青色光線 L_B ，其縞之間隔較用長波之赤色光線 L_R 者為小。亦即 $S_B > S_R$ 。

3. 干涉縞型與平面檢查。

依干涉縞型(Fringe patterns)可判斷平面之性質。其法為於欲檢查之平面上，置一有完全平行面之玻璃板即平行光線定盤(Optical parallel)。

被檢定面，依其磨光之程度，其平面度當有不同。故依前述之理由，將平行光線定盤與被檢定物相重合，而由上方觀測時，則必有干涉縞。為判斷被檢定物之面之性質計，茲先就數種之例說明之。但先將前節所述者，概括之如下。

(A) 干涉縞為連結被檢定面之同高線者。與地形圖相同。

(B) 縞(明線或暗線)與縞之間隔，與使用光線之波長 λ 之 $\frac{1}{2}$ 相當。fig 5 所示者，為縞之模範圖。

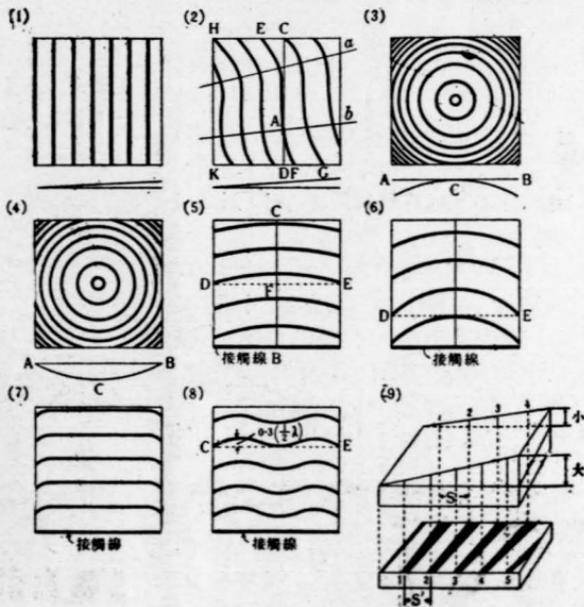


Fig 5

(1) 示被檢定物為完全平面者。

(2) 示被檢定物為曲面者。面雖應於 HK 線相接觸，但於此並無直線之縞。於此面試引 a, b 二直線時，則可將此面，區分為三部分，此三部分間之縞線，俱殆為平行者。故 a 之上部，ab 之間，及 b 之下部，俱可想像為平面部。亦即將 a 之上部及 b 之下部之平面，以複雜之中間帶連結之面是也。

今設於暗線 EAF，引與 HK 平行而於 A 相接觸之一直線。並設其上端與其次之暗線 CG 之端相合。其下端則落於與其左方暗線之中間。

因 CG 一致之氣層，較與 EF 一致之氣層，高出 $\lambda/2$ 。故 C 點較 A 點低 $\lambda/2$ 。而 D 點則較 A 點高 $\lambda/4$ 。

(3) 示凸球面 (Convex Spherical Surface) 與平面相重合之情形。於其接觸點 C 無氣層。此後則氣層之厚，漸次增加，與 $n\lambda/2$ 一致之處，則生有暗輪。判斷球為凸面或為凹面之法為試押 FA 端，如接觸點 C，向 A 接近則為凸面，反之則為凹面。

(4) 示凹球面 (Concave Spherical Surface) 與平面相重合之情形。中心 C 與最大距離處者相一致。此時如押下 A 點，則以 B 端似有開啓之意，故 C 點向 B 方移動。此即凹面之證明也。

於(3)，(4)無論對於何者，如以 $\frac{\lambda}{2}$ 乘縞之號數，即可得氣層之厚度。

(5) 示與縞成直角之 BC 部分為高，而向兩端傾斜之面者。連結 DE 線，命其與 BC 之交點為 F，以 F 為位於縞之間隔 0.

4 處者，故兩端較中央低 $\frac{0.4}{2}\lambda = 0.2\lambda$ 。

(6) 亦同樣為凸面 (Convex Surface) 者。此時 D 及 E 較中央低 $\frac{\lambda}{2}$ 。

(7) 殆完全為平面，只其邊緣稍圓而已。

(8) 中央低兩側高而 C 及 E 之處又低者。其高低之差為 $0.3\frac{\lambda}{2}$ 。

(9) 上下之面歪斜者。亦即楔角，向吾等之方者為大，而後方為小者。吾等之前方者，其縞密，後方者，其縞疎。故縞成一扇形。亦即 $S > S'$ 。由此知扇形縞，為表示於與楔形端面平行之方向，其上下兩面為不平行者。

4. 干涉儀 (Interferometer)

利用光之干涉之長度測定法有二種。其一為與標準端面原器相比較，而求僅少之差之比較法。其二則為利用光之波長，以直接決定長度之方法。於此所述之干涉儀為 Adam Hilger 公司之製品 (參照 fig 6)，自 1909 年以來同公司用為檢定光線定盤



Fig. 6

(Optical flat)及平行光線定盤(Optical parallel)之檢定具，而其後商品化者。其原理即為製造楔形空氣層，觀測干涉縞之狀況，以檢定平面之度者。以此法，可檢至兩平面之平行度為 $\frac{1}{10}$ 秒。



fig 7

至長度之比較測定，則依fig7之要領行之。例如比較block gauge與圓柱或球時，

即讀干涉縞之數，

則長度之差，可查表及以單色光決定之。

5. 用單色光之絕對測長法

利用光之干涉，可測定樣板之絕對長。其要領可以fig8說明之。

即如圖將厚度d不明之被测原器，置

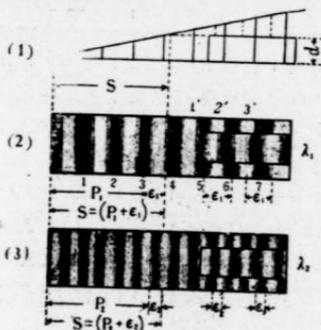


fig 8

於一定盤上。其上再斜置一半透明之平面盤，造成楔形空氣層。由上部觀測定盤及原器上之干涉縞。

但此時須用單色光，今設先用紅光。

於(1)圖設楔型中之垂直線，為干涉縞中明線之位置。今將原器之上面，向左方延長，使與楔之斜面相交時，則可得上下二楔型。並設兩楔型頂點之距離為S，

則依前述干涉之原理，由此S間干涉縞之數，即可得原器之高度d。

如d適為 $\frac{\lambda}{2}$ 之整數倍，則定盤上之干涉縞與原器面上之干涉縞，必完全一致，無少差異。但一般d不為 $\frac{\lambda}{2}$ 之整數倍，而為含 $\frac{\lambda}{2}$ 之小數者。故兩面上之干涉縞不能一致，生有差異。圖中所示者即此。

今設 $P_1 = \frac{\lambda}{2}$ 之整數倍， $\epsilon_1 = \lambda/2$ 之小數倍，則S可以下式表示之

$$S = P_1 + \epsilon_1$$

故於決定S時，可先分別決定 P_1 與 ϵ_1 。 ϵ_1 之決定，用肉眼觀測干涉縞間之差異量或用干涉計望遠鏡中之細線，使與兩種干涉縞中相隣之明線或暗線相合。而比較測定其間隔俱可。

其次 P_1 之決定，由理論上，順數S間干涉縞之數，或計算兩種干涉縞中，同一順位之干涉縞間之干涉縞數，俱未為不可。但普通第一位之干涉縞，既難確定，且干涉縞之數，又為甚多，絕非以肉眼所能計算者，故 P_1 須依其他之方法決定之。茲將其法述之於次。

如上述 $S = P_1 + \epsilon_1$ 為對波長為 λ_1 之紅光而言者。茲設對其他之單色光，如青光，且設其波長為 λ_2 。則 $\lambda_2 < \lambda_1$ 。故此時之縞線甚密，如fig8之(3)所示。斯時下式亦成立，即

$$S = P_2 + \epsilon_2$$

又因S為d以 $\frac{\lambda}{2}$ 為單位而表示之數，

故

$$S = d \div \frac{\lambda}{2} \quad \therefore d = \frac{S\lambda}{2}$$

$$\therefore d = (P_1 + \epsilon_1) \frac{\lambda_1}{2} = (P_2 + \epsilon_2) \frac{\lambda_2}{2}$$

於以上之二方程式中， λ_1 ， λ_2 為已知數， ϵ_1 ， ϵ_2 可觀測而得之。 P_1 ， P_2 及 d 為未知數，亦即於二方程式含有三未知數，故不能解。但如加入他一條件，則可有解。此條件為何，即 P_1 ， P_2 必須為整數之條件是也。且 d 更可以分厘卡及其他之方法，實測至 μ 之倍數之範圍。今設以半波長除 d 之值時，則

$$P_1 = d \div \left(\frac{\lambda_1}{2} \right) = \frac{2d}{\lambda_1}$$

故可由上式得 P 之近似值。換言之亦即由分厘卡之精度，可決定整數 P_1 之大小極限值 $(P_1)_0$ 與 $(P_1)_n$ 。

今設此兩極限值之差為 n (整數) 且於此兩極限間插入 $(n-1)$ 之等差中項 (公差 = 1)，並各附記以 ϵ_1 之觀測值時，則

$(P_1)_0 + \epsilon_1, (P_1)_1 + \epsilon_1, \dots, (P_1)_n + \epsilon_1$
但 $(P_1)_0 + \epsilon_1, (P_1)_n + \epsilon_1$ 為兩極限值。
次由 (2) 式，有如次之關係。

$$P_2 + \epsilon_2 = (P_1 + \epsilon_1) \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

再將 $(P_1)_0 + \epsilon_1$ 至 $(P_1)_n + \epsilon_1$ 之值代入之，則可得 $P_2 + \epsilon_2$ 之兩極限值 $(P_2)_0 + (\epsilon_2)_0$ 及 $(P_2)_n + (\epsilon_2)_n$ 。次於此兩極限值中間，亦插入 $(n-1)$ 之等差中間，而並列之。如斯則可得 $(n+1)$ 個 ϵ_2 之不同計算值。次於此諸不同之 ϵ_2 中，試求與於前觀測所得 ϵ_2 相一致之值。設此值為 $(\epsilon_2)_3$ 時，則對之 $(P_2)_3$ 及 $(P_1)_3$ ，即必為 P_2 與 P_1 之真正數值。

故對 $P_1 + \epsilon_1$ 及 $P_2 + \epsilon_2$ 之真正值，必為於 $(P_1)_3$ 及 $(P_2)_3$ 再加以 ϵ 之觀測值之 $(P_1)_3 + \epsilon_1$ 及 $(P_2)_3 + \epsilon_2$ 。

次將此等值代入於

$$d = (P_1 + \epsilon_1) \frac{\lambda_1}{2} = (P_2 + \epsilon_2) \frac{\lambda_2}{2}$$

而算出對 d 之值，最後再取此二值之平均值，即以此為原器之真正尺寸。

以上之說明，為只用紅與青之二種單色光之例。實際為欲正確使 ϵ_2 之計算值與觀測值，務為一致計，須用 3 種乃至 5 種不同之單色光。

茲將 $P_1 + \epsilon_1$ 及 $P_2 + \epsilon_2$ 之對照各值列於下表。

$P_1 + \epsilon_1$	$P_2 + \epsilon_2$
$(P_1)_0 + \epsilon_1$	$(P_2)_0 + (\epsilon_2)_0$
$(P_1)_1 + \epsilon_1$	$(P_2)_1 + (\epsilon_2)_1$
$(P_1)_2 + \epsilon_1$	$(P_2)_2 + (\epsilon_2)_2$
$(P_1)_{n-1} + \epsilon_1$	$(P_2)_{n-1} + (\epsilon_2)_{n-1}$
$(P_1)_n + \epsilon_1$	$(P_2)_n + (\epsilon_2)_n$

實例：設茲有稱呼尺寸為 1.40mm 之原器，而欲決定其實際尺寸。光線用四種波長之 helium 線。但其波長為水銀柱 760 mm 之大氣壓，濕度 60% 時之值。

赤 $\lambda_1 = 0.6678183\mu$ 黃 $\lambda_2 = 0.5875654\mu$
綠 $\lambda_3 = 0.5015705\mu$ 藍 $\lambda_4 = 0.4471503\mu$
青綠 $\lambda = 0.4921954\mu$ 青 $\lambda = 0.4713168\mu$

用 λ_1 至 λ_4 之四種光，由干涉計所測得之結果，得如次表列之 ϵ 。

但此原器以精度為 $\pm 1\mu$ 之分厘卡測定之得

$$d = 1.399\text{mm} \text{ 及 } d = 1.401\text{mm}$$

觀測值	赤 (ϵ_1)	黃 (ϵ_2)	綠 (ϵ_3)	藍 (ϵ_4)
第一回	0.25	0.80	0.85	0.20
第二回	0.30	0.90	0.95	0.25
平均	0.28	0.85	0.90	0.23

$$\therefore P_1 = d \div \left(\frac{\lambda_1}{2} \right) = \frac{2d}{\lambda_1} =$$

$$= \frac{2 \times 1.399}{0.0006678183} = 4190$$

$$\text{或} = \frac{2 \times 1.401}{0.0006678183} = 4196$$

∴ $P_1 + \epsilon_1 = 4190.28$ 乃至 4196.28

次 $(P_1)_1 + \epsilon_1; \dots; (P_1)_n + \epsilon_1$, 則如次表第一欄之所列。

$$\text{其次 } P_2 + \epsilon_2 = (P_1 + \epsilon_1) \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

$$\therefore (P_2 + \epsilon_2)_{\min} = 4190.28 \times \frac{6678183}{5875654} = 4762.65$$

$$(P_2 + \epsilon_2)_{\max} = 4196.28 \times \frac{6678183}{5875654} = 4769.47$$

故等差中項之公差為 $(4769.47$

$$- 4762.65) \div (7-1) = 1.1402113$$

由此可得次表所列 $P_2 + \epsilon_2$ 欄之諸值

。 $P_3 + \epsilon_3$ 及 $P_4 + \epsilon_4$ 亦同樣計算之即可。

$P_1 + \epsilon_1$	$P_2 + \epsilon_2$	$P_3 + \epsilon_3$	$P_4 + \epsilon_4$
4190.28	4762.65	5579.21	6258.23*
4191.28	4763.79	5580.54	6259.72
4192.28	4764.92	5581.87	6261.21
4193.28	4766.06	5583.21	6262.71
4194.28	4767.20	5584.54	6264.20*
4195.28	4768.33	5585.87	6265.69
4196.28	4769.47	5587.20	6267.19*

表中有*者之小數部分，雖與前表之觀測值甚為一致。但同一列者，全部同時與前表之觀測值，較為一致者，則可視為表中數字下有波紋線者。故知

$$P_1 = 4192, P_2 = 4764, P_3 = 5581$$

$$, P_4 = 6261。$$

加入前記觀測之 ϵ 於以上各值時，則

$$P_1 + \epsilon_1 = 4192.28 \quad P_2 + \epsilon_2 = 4764.85$$

$$P_3 + \epsilon_3 = 5581.90 \quad P_4 + \epsilon_4 = 6261.23$$

故由一般式 $d = (P + \epsilon) \frac{\lambda}{2}$ 得

$$d_1 = 4192.28 \times 0.6678183 \div 2\mu = 1.39984\text{mm}$$

$$d_2 = 4764.85 \times 0.5575654 \div 2\mu = 1.39983\text{mm}$$

$$d_3 = 5581.90 \times 0.5015703 \div 2\mu = 1.39986\text{mm}$$

$$d_4 = 6261.23 \times 0.4471503 \div 2\mu = 1.39985\text{mm}$$

將以上之諸值平均時得

$$d = 1.39984\text{mm}。$$

故知原器較稱呼尺寸少 0.16μ 。

Köster 教授曾製有計算尺，以簡單以上之計算。

6. Köster 式絕對長干涉計

Fig 9 所示者為 Köster 教授所設計之干涉計，Fig 10 所示者為其構造圖。

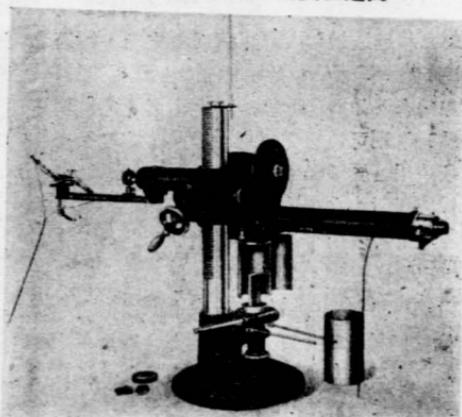


Fig 9

圖中 A 為 Krypton 放電管。由 A 所發出之光，經過隙孔入射於透鏡 B。經過 B 後之光線，變為平行，再由稜鏡 C 屈折於

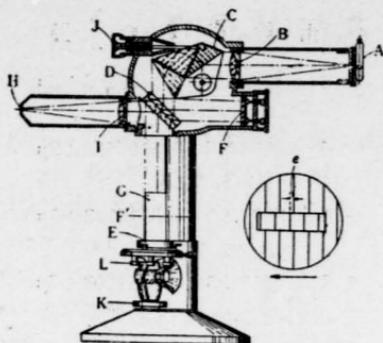


Fig 10

垂直之方向，射入二重之傾斜玻璃板 D。此板 D 之接合面處為半鍍銀 (Semi-silver ring)。故入射於此上之光綫一部分透過 D 垂直下射，一部分之光，則反射於水平之方向，再射入完全鍍銀之鏡 F。垂直下射之光，直達於定盤 E 及置於 E 上之樣板 G 上。但經 E 及 G 之反射，又達於 D，再經 D 反射而集於透鏡 I，同時由 F 反射之光，經過 D 亦集於透鏡 I。故兩種光綫於 I 之焦點 H 相結合。如將 F 及定盤 E 之角度，適當調整時，則可使兩種反射光綫起干涉現象，斯時用目於 H 處觀測之，即可窺於定盤及樣板面所生之干涉縞。

至所以生干涉縞之理由則如將鏡 F 移於 F' 處使 F'D 之距離與 FD 相等時，即可明瞭。亦即一種反射光綫為由 F' 反射者，他種反射光綫，則為由定盤及樣板反射者。此兩種反射光綫起干涉現象是也。稱此 F' 面，為參考面 (reference plane)。測定時規定定盤之高度，約合此面位於樣板之中央部。故干涉光綫之行程差，與樣板

半長之二倍相當。以此器可測至 125mm。

如 Fig. 11 所示，參考面 F' 既位於樣板之中部，則 F' 對樣板之上面，為楔形空氣層之底面。對定盤 E 之上面，則為楔形空氣層之上面。故於上下

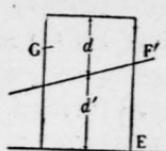


Fig 11

空氣層所生干涉縞之順位，一方增加，他方必減少。但順位之和 $d + d'$ 仍為一定，此即樣板之長度也。故樣板之長度可以波長之整數倍及小數 ϵ 表示之。而以小數，則可以兩干涉縞之錯量決定之，故用數種之單色光決定 ϵ 後，再將整數部算出時，樣板之長即可決定矣。實際整數部可以教授所考案之計算尺求得之。

Fig. 10 中 J，為稜鏡 C 之調整螺絲。各種單色光，即以 J 調整 C 之傾角而得之。

讀取錯量 ϵ 時，如 Fig. 10 右圖之所示，甚難判斷其為 0.2 抑為 0.8。但如轉押上螺 K，使定盤上升時，則可見干涉縞向左右移動。讀取 ϵ 之法，即沿干涉縞移動之方向，讀取定盤上暗綫 (或明綫) 與其隣接之樣板上暗綫 (或明綫) 間之距離即可。

於焦點 H 處置有半透明之薄金屬膜一，干涉縞之像，即投於其上。此薄金屬膜之功用，不獨可現映干涉縞之像，且以可觀定盤及其上之被測定物，反射鏡後有十字線，亦同時映於 H 中。

又圖中 L 為調整定盤 E 之螺絲，共有三個。

此機之精度，雖依被測定物之長度而不同。但於良好條件下，可測定 $\pm 0.00001 \text{mm} = \pm 0.01 \mu$ 。

毒瓦斯之毒性及其化學構造

賈 東 文

A. 緒 言

毒瓦斯者凡對生物有毒之氣體，飛散於空中呈雲霧狀液體或固體之總稱也。最初斯巴達人曾利用毒瓦斯作戰！然當時並不視為若何之重要品；及歐洲大戰爆發後液體氯氣為當時最有力之殺人利器，毒瓦斯遂一躍而為軍事上之寵兒，各國皆拔其具毒性者作研究之試驗，選其對軍事上有力者行大量生產，毒瓦斯之研究，如斯乃有長足進步。今回溯以往展望未來，新毒劑之發明，若單依暗探式之摸索，恐難期待其成果，非確定其毒性與其化學構造之關係法則，似不足特為進展之良策。邇來各國軍事化學者雖努力傾向是途，對毒性及其化學構造，作有斷片之發表，然此種研究，日期尚淺况多為祕密性所羈，故至今能支配一般特性之完全法則，尙未出現，今將意大利陸軍科學研究所之 Datt M. Sartori 氏及馬德里大學教授之路斯白郎斯氏之發表概論，介紹如下：

B. 毒瓦斯之通性

凡生物之細胞，皆以其脂肪膜作抵抗外界之工具，一旦外界物體侵入時，立能發生分泌物，炎症等以阻止之。故欲使毒物揮發其猛烈中毒作用時，須於細胞不知不覺中使毒物侵入方可。故毒瓦斯必具以下條件，(i) 分子內含毒素(ii) 具侵入生物細胞內之構造。

合格以上條件之毒瓦斯構造中，皆有氯，溴，碘，等鹵族(Halogens)，或與鹵族所置換之 CN 基，兼有硫，砷等之原子

或原子團。其生理作用則依分子，構造原子，及原子團而異，普通可粗分五種：

- (a) 靡爛性瓦斯——與皮膚或粘膜等作用使之靡爛。
- (b) 窒息性瓦斯——侵入呼吸器，使其細胞腫脹，呼吸艱難，陷於窒息。
- (c) 催淚性瓦斯——刺激眼之粘膜，催淚甚劇，能使對方失數小時之戰鬥力。
- (d) 噴嚏性瓦斯——與鼻，咽喉之粘膜相作用連續催嚏，可使敵方失數小時戰鬥力。
- (e) 中毒性瓦斯——吸入時呈中毒作用而斃死。

一般簡單化合物，較諸複雜化合物或分子量大者，毒性作用常顯著，如芳香族化合物即較諸脂肪類化合物毒性強。

C. Halogen 原子之影響

(1) 將 Halogen 原子導入化合物內，使發生毒性。

例(i) 將氯(Cl) 導入 diethyl-sulphide [$S(C_2H_5)_2$] 或 dipropyl-sulphide [$S(C_3H_7)_2$] 時生成 Yperit [$S(C_2H_4Cl)_2$] 或 dichlor-dipropylsulphid [$S(C_3H_6Cl)_2$] 均具靡爛作用。

例(ii) Iodiglynyl [$S(CH_2CH_2$

$\text{OH})_2$]原為無毒物，導入氯氣後一變而為猛烈麻劑之 Yperit $[\text{S}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl})_2]$

例(iii)將氯逐次導入 Methyl-chlor formic acid $[\text{ClC}_6\text{OCH}_3]$ 之 methyl 氫中 則得 $[\text{ClC}_6\text{OC H}_3\text{Cl}] \cdot [\text{ClCC}_6\text{OCHCl}_2] \cdot [\text{ClC}_6\text{OCCl}_3]$ 等毒性物 monochlor methyl formic acid chlor methyl chlor formic acid Ifi chlor methyl chlor formic acid (diphosgene)

(2)依Halogen性質之不同其毒性而異。

(a)Halogen之分子量愈大，則其窒息作用等毒性亦隨之減退。

例(i)按週期律表上之位置，同族之縱列中上方者分子量小，下行則分子量漸增如 $\text{Cl} \rightarrow \text{Br} \rightarrow \text{I}$ 之順序故 phosgene $[\text{CO Cl}_2]$ 較 Bromphosgene $[\text{COBr}_2]$ 之毒性大。

例(ii)Color-picrin $[\text{CCl}_3\text{NO}_2]$ 較 Brompicrin毒性大。

(b)分子量愈大則其催淚性增加。

例(i)Brom-acetone $[\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{Br}]$ 較Chlor-acetone $[\text{CH}_3\text{C}_6\text{CH}_2\text{Cl}]$ 富於催淚性。

例(ii)Iod-benzyl $[\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{I}]$ 較 Brom-benzyl $[\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br}]$ 及 Chlor-benzyl $[\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}]$ 催淚性大。

例(iii)HCN之H被 Halogen 置換後所得之 Chlor-Cyanide $[\text{ClCN}] \rightarrow \text{Brom-Cynide} (\text{BrCN})$

$\rightarrow \text{Iod-Cyanide} (\text{ICN})$ 其毒性如矢之方向漸次減却但催淚性則漸次增加。

(3)Halogen原子數影響於毒性甚巨。Halogen為一原子時，其主要作用為催淚性，但其原子數愈夥，則催淚性減而窒息性增。

例(i) Mono-Chlor methyl chlor foamie acid $[\text{ClCOCH}_3\text{OCl}]$ 之催淚性頗大而 Tri-Chlor methyl-Chlor formic acid $[\text{ClCOOCl}_3]$ 之diphosgene則幾乎無催淚性，一變而為極有力之窒息劑，此二者間之 dichlor methyl Chlor formic acid $[\text{ClCOOCHCl}_2]$ 則相當之催淚性同時亦有若干窒息作用。

例(ii)nitro-methane之氫若被氯置換去三原子時較其被二原子氯置換時毒性大。

(4)Halogen原子之位亦與毒性之大小有關。

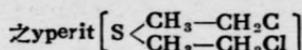
(a)於脂肪類中 Halogen原子位於 β 位者較諸位於 α 位者毒性大；換言之，即位於 side-chain之末端之Halogen原子，較位於遠方原子團中之 Halogen 原子之毒性大。

例(i) β -Chlor ethyl methyl ketone $[\text{CH}_3\text{C}_6\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}]$ 較 α -Chlor ethyl methyl ketone $(\text{CH}_3\text{C}_6\text{CHClCH}_3)$ 富於催淚性。

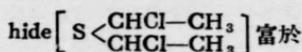
例(ii) β -Brom ethyl ketone 較諸

α -Brom ethyl ketone 催淚性甚大。

例 (iii) $\beta\beta'$ -dichlor di ethyl sulphide



較 $\alpha\alpha'$ -dichlor di ethyl sulphide



糜爛作用。

(b) 芳香類中 Halogen 原子，若位於 side-Chain 時雖較於催淚性，但若與 benzen 核之氫置換時，則其催淚性完全喪失。

例 (i) Brom-benzene $[\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br}]$ 具催淚性然 ortho, para, h-eta 等之 Toluol $[\text{C}_6\text{H}_4(\text{Br})\text{CH}_3]$ 均無毒性。

總之 Haloegn 化合物對生物組織呈有毒作用，似以 Halogen 自身之性質而然，故吾人欲使其中毒作用大時，須極力將有效量之 Halogen，導入生物細胞內即可。Halogen 化合物之毒力減退，不外下列二因：

1. Halogen 於未侵入細胞前已與組織化合，自行破壞其毒力。
2. Halogen 與其化合物之構造，分子內部締結甚堅，因之其活動性喪失；對外無顯著之毒性。

D. 硫黃原子之影響

(1) 硫黃原子對其化物常附有相當毒性。

例 (i) $[\text{H}_2\text{S}]$, $[\text{SO}_2]$, $[\text{CS}_2]$, $[\text{SCL}_2]$ 等均有若干毒性。

例 (ii) Dichlor-diethyl sulphide $[(\text{ClCH}_2)_2\text{S}]$ (yperit) 頗儂糜

爛性。

(2) 因硫黃原子價及其結合原子團性質之不同，毒性及毒作用亦發生強弱之差異。

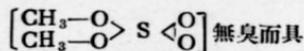
(a) 硫黃原子價增加則毒性減低，如下列順序： R_2S (2價) $>$ R_2SO (4價) $>$ R_2SO_2 (6價)。

例 (i) Yperit $[(\text{ClCH}_2\text{CH}_2)_2\text{S}]$ 原為強糜爛劑，然若以硝酸將其酸化時，即得白色板狀結晶之 Dichlor diethyl sulphooxid $[(\text{ClCH}_2\text{CH}_2)_2\text{SO}]$ 而其糜爛性完全喪失；如更加以重鉻酸鉀及濃硫酸，加熱酸化時得 dichlor diethyl sulphone $[(\text{ClCH}_2\text{CH}_2)_2\text{SO}_2]$ 此化合物之糜爛性較 yperit 亦大減。(氧化者陽原子價增加之謂)。

例 (ii) yperit 之過錳酸之氧化生成物 Potassium mono Chlor it-hyl sulphonic acid $[(\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{K})]$ 完全無毒性。

(b) 硫黃原子價最高時雖毒性極弱然若導入 alkyl 基時毒性反增強。

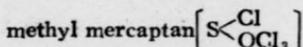
例 (i) 將 H_2SO_4 之氫以 methyl 基置換後所得之 dimethyl H_2SO_4



劇毒。

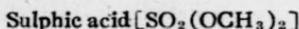
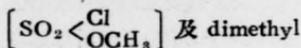
(3) 有特別機能及意外效力之硫黃化合物內必含有 Halogen 原子。

例 (i) yperit $[(\text{ClCH}_2\text{CH}_2)_2\text{S}]$, Bromyperit $[(\text{BrCH}_2\text{CH}_2)_2\text{S}]$ 雖富於糜爛性然 Per Chlor



則有奇臭而富於刺激性。

例(ii) Chlor methyl sulphic acid



均能侵入眼及呼吸器之粘膜，

且後者能侵入中樞神經，使生物發生嗜眠病症。

總之硫黃化合物特長有二，(1)易溶解於脂肪內，(2)不與細胞以大刺戟，能竊竊侵入組織內。藉此不特硫黃原子本身發生毒性，同時亦可促使其他毒原子呈劇毒性。

次將 yperit 之近似化合物表列如下：

	dimethyl Sulphides 化合物	methyl-ethyl sulphide 化合物	diethylsulphide 化合物	this-glykol sulphonoxyd 化合物	sulphone 化合物
無 Halogen 原子	$\text{S} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array}$ (無毒)	$\text{S} \begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array}$ (無毒)	$\text{S} \begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$ (無毒)	$\text{S} \begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$ (無毒)	
氯之化合物	$\text{S} \begin{array}{l} \text{CH}_2\text{Cl} \\ \text{CH}_2\text{Cl} \end{array}$ (無毒)	$\text{S} \begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl} \\ \text{CH}_3 \end{array}$ (稍有毒)	$\text{S} \begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl} \\ \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$ (稍有毒)	$\text{O}=\text{S} \begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ -\text{Cl} \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ -\text{Cl} \end{array}$ (稍有毒)	$\text{O} \begin{array}{l} \text{O} \\ \text{O} \end{array} \text{S} \begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl} \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ -\text{Cl} \end{array}$ (稍有毒)
			$\text{S} \begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl} \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl} \\ \text{yperit}(\text{猛毒}) \end{array}$		
			$\text{S} \begin{array}{l} \text{CH}-\text{Cl}-\text{CH}_3 \\ \text{CH}-\text{Cl}-\text{CH}_2 \\ -\text{Cl} \end{array}$ (有毒)		$\text{O} \begin{array}{l} \text{O} \\ \text{O} \end{array} \text{S} \begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ -\text{Cl} \end{array}$ (無毒)
			$\text{S} \begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{Cl} \\ \text{C}-\text{Cl}_2-\text{CH}_2 \\ -\text{Cl} \end{array}$ (稍有毒)		
			$\text{S} \begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl} \\ \text{CH}-\text{Cl}-\text{CH}_2 \\ -\text{Cl} \end{array}$ (稍有毒)		

E. 砷原子之影響

(1) 砷之化合物常具毒性。一般均呈刺戟粘膜作用。

例(i) Phenyl-dichlorarsene $[(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{AsCl}_2]$, ethyl dichlorarsene $[\text{C}_2\text{H}_5\text{AsCl}_2]$ 等均具催嚏性及少許之糜爛性。

例(ii) $(\text{ClCH}:\text{CHAsCl}_2)$ 除有糜爛作用外，尙具催淚性及中毒作用。

(2) 含有三價砷原子之化合物，較之含有五價砷原子之化合物，其生理作用強大。

例(i) $[\text{ClCH}:\text{CHAsCl}_2]$, diphenyl Chlor arsene $[(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{AsCl}]$, Diphenyl Cyan arsene $[(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{AsCN}]$ 等之砷原子均為三價。

dimethyl aoscres

例(ii) Chlor $[(\text{CH}_3)_2\text{AsCl}]$

- (三價砷原子)刺激性頗大，然
 Tuichlor— $[(CH_3)_2ASCl_3]$ (五價砷原子) 則僅具微毒性及刺激性。
- (3) 砷之化合物中含有有機基及 Halogen 原子；Cyan 基；或 thodan 基之原子團者多具毒性。
- 例 (i) methyl arsene $[(CH_3)_2ASH_2]$ 無刺激性，methyl-dichlor arsen $[(CH_3)_2ASCl_2]$ 則有強烈之毒性。
- 例 (ii) Diethyl-arsene $[(CH_3)_2ASH_2]$ 並無刺激性 diethyl-Chlor arsen $[(C_2H_5)_2ASCl]$ 則有毒性。
- (4) 砷之化合物內所含有有機基之性質及數量之不同則其毒性亦異。
- a) 脂類之砷化合物毒性大芳香類之砷化合物毒性雖劣於前者然催嘔性頗巨。
- 例 (i) 脂類 砷化合物之 $(ClCH_2CH_2)ASCl_2$ 糜爛性極強且其作用較 yperit 仍速 (但其毒性亦未必較 yperit 大)。
- 例 (ii) 芳香類砷化合物之 di phenyl-Chlor arsen $[(C_6H_5)_2ASCl]$ 催嘔性強，然 diphenyl cyanarsene $[(C_6H_5)_2ASCN]$ 之催嘔性猶大。
- b) 含 ethyl 基之砷化合物毒性大於含 methyl 之同系砷化合物。
- 例 (i) ethylarsene Oxyd $(C_2H_5)_2ASO$ 或 ethyl dichlorarsene 之毒作用遠大於 methyl arsen oxyd $(CH_3)_2ASO$ 或 methyl dichlor arsen $(CH_3)_2ASCl_2$
- c) 含兩個 phenyl 基之砷化合物較含一個 phenyl 基者刺激性大。
- 例 (ii) Diphenyl Chlor arsen $[(C_6H_5)_2ASCl]$ 之刺激性遠大於 phenyl-di Chlor arsen 前者之催嘔性為後者之 160 倍。
- d) 含三個 phenyl 基之砷化合物毒性幾全部喪失。
- e) 化合物之 phenyl 基被高級之同類基所置換時其毒性減低。
- 例 (iii) $(C_6H_5)_2ASCl$ 之毒遠低於 $(C_6H_5)_3ASCl_2$
- (5) 砷之有機化合物之分子內若含 Halogen 原子，Cyan 基 rhodan 基時，大抵有催嘔性及糜爛性。
- a) 砷之化合物內含氮原子時較含溴，碘等原子之類似化合物之刺激性強。
- 例 (i) diphenyl-Chlor arsen $[(C_6H_5)_2ASCl]$ 之毒性大於 diphenyl tod-arsene $[(C_6H_5)_2AS]$

L)。

例(ii) methyl dichlor arsene(GH_2ASCl_2) 刺激性大於 methyl di Brom arsene($\text{CH}_3\text{A}_2\text{Br}_2$)。

b) 含Cyan基或thodan基之砷化合物較通常含Halogen原子之化合物毒性增強。

例(i) diphenyl Cyanarsene [$(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{ASCN}$] 之刺激性強於 diphenyl Chlor arsene [$(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{ASCl}$]。

例(ii) dinuthyl Cyanarsene($(\text{CH}_3)_2\text{ASCN}$) 或 dimethyl thodanarsene($(\text{CH}_3)_2\text{A}_2\text{SCN}$) 之刺激性大於 diuthyl Chlor arsene($(\text{CH}_3)_2\text{ASCl}$)。

總之砷之中毒作用及腐爛作用，不外乎與Halogen化脂類之結合。而其催嘔作用則基因於與 Halogen 化芳香類之結合也。

F. 其他原子之影響

含鉛，selenium，Tellurium等原子之化合物亦帶毒性。

例：Tellurium ethyl($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$) 鉛，diethyl tellurium $\text{Te}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ 等能侵透皮膚呈中毒作用。

G. NO_2 基之影響

(1) NO_2 基若與氧結合時毒性雖弱，但炭結合而成室誘導體時毒性

強大。

例(i) 脂類中 Trichlor nitro methane (CNO_2Cl_3) 之毒性大，Tri Bromnitro methane [CNO_2Br_3] 亦其相當之催化性。

例(ii) 芳香族中 P-nitro phenyl dichlor arsene($\text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{ASCl}_2$) 之毒性強烈，其濃度若至2.5瓩/立方米時，一分鐘內即使人中毒而亡。

(2) benzol核內含有之 NO_2 基，催化性特別增強。

例：O-nitro Chlor benzyl($\text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{Cl}$) 或 O-nitro Brom benzyl ($\text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{Br}$) 之催化性大於較簡單之 Halogen 誘導體如 Chlorbenzyl ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$) 或 Brom-benzyl($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br}$) 等。

(3) 同一化合物內之 NO_2 基數增加時往往催化性增大中毒性減低。

例：Tetra Chlor dinitro ethone [$(\text{CNO}_2\text{Cl}_2)_2$] 較 Chlor picrine (CNO_2Cl_3) 之催化性強八倍。

(4) NO_2 基若存在於芳香類化合物分子內時，發生腐爛作用。

總之， NO_2 基自身具催化性，對皮膚增加溶解性，滲透至皮膚內，通毒素於

血液中。

H. CN基之影響

(1) Isonitril (-N=C) 型之化合物因易使 HCN 遊離，故較 nitril (-C=N) 型之化合物毒性大。

例：methyl-isonitril (CH₃NC) 或 ethyl isonitril (C₂H₅NC) 與相同量之CN之HCN 呈同等毒性。

(2) 如 CN 團中有其他毒性原子存在時，一般毒性同等或減低；但催淚性增強。

例(i) Brom-Cyanide (BrCN) 及 Iod-Cyanide (ICN) 雖不及 HGN 之中毒性大，然催淚作用餘強。

例(ii) Brom cyan benzyl (C₆H₅CHBrCN) 催淚有效濃度為 0.3 甎/立方米及 Chlor Cyan benzyl (C₆H₅CHClCN)，較 Brombenzyl (C₆H₅CH₂Br) (催淚有效濃度為 4 甎/立方米) 及 Chlor benzyl (C₆H₅CH₂Cl) 之催淚性大。

例(iii) diphnyl Cyanarsene [(C₆H₅)₂ACCN] (催淚耐忍度—0.25 甎/立方米) 之催淚性大於 diphnyl Chlor arsene [(C₂H₅)₂ASCl] (催淚性之耐忍度—1.0 甎/立方米)。

總之，組成分子中若將 CN 基導入

時，雖毒性未見增加，然催淚，催嚏作用等刺激性立趨強大。

I. 同系中分子大小之影響

例(i) alkyl-sulphide 之中 Buthyl sulphide 較其他 amyl-sulphide 等稍具麻痺作用，蓋含炭原子 4—5 之程為極大作用之限度也。

S(CH₃)₂ S(CH₅)₂ S(C₃H₇)₂
methyl sulphid ethyl—.. propyl—..
S(C₆H₇)₂ S(C₅H₁₁)₂
Buthyl—.. amyl—..

例(ii) 於 Chlor-alkyl-sulphide 中 ethyl 化合物呈最大毒性。

S(CH₂Cl)₂, S(CH₂CHCl)₂
, S(CHClCH₃)₂, S(CH₂CH₂CH₂Cl)₂, S(CH₂CH₂CH₂Cl)₃, S(CH₂CHClCH₃)₂, S(CH₂CHClCH₂Cl)₂。

J. 分子構造之影響

(1) 凡分子構造之結合，在不飽和狀態時，其生理作用增強。

例(i) 一養化炭 (CO) 毒性大於炭酸瓦斯 (CO₂)。

例(ii) Anelin $\begin{bmatrix} \text{OH}_2 \\ || \\ \text{HC} \\ | \\ \text{CHO} \end{bmatrix}$ 有強烈之刺

戟性但於其相當之飽和 Alde-

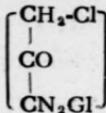
hyd propylaldehyd $\begin{bmatrix} \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2\text{O} \end{bmatrix}$

則完全無毒。

例(iii) propyl alcohol (C_3H_7OH)
僅為弱性麻醉劑，但二重結合
之 acryl-alcohol ($CH_2=CH$
 CH_2OH)，使人血壓降下呼
吸起障害作用。

(2) 對稱化合物較非對稱化合物之毒
性強大。

例(i) 對稱化合物 dichlor acetone



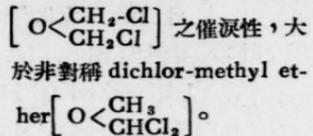
為猛烈刺激性劑，然

非對化合物 dechlor acetone



則幾無刺激性。

例(ii) dichlor methyl ether



K. 其他

染料化合物內助色團 (Aulhochrom
增加顏色常不消滅，然毒瓦斯之化合物則
反是，如與 Halogen 化合之 Kelone 芳香
類之 ether 硫，砷等之化合物等殆無不傾
向此途者也。

日本近來機械工業之統計

(本社調查部)

日本之機械工業最近有長趨之進步，
為世人所共聞之，其工場數逐年增加，因
之全生產總額超過九十萬萬圓之多，而其
中機械工業之生產額占十萬萬圓以上，其
國人之努力可見一般耳，茲介紹其工場，
工人及生產額之統計於次：以供斯界之參
考。

本統計所示之工場及生產額，乃根據
日本商工省之工業調查，其調查之規則限
於能容工人五人以上之設備者，或平時使
用五人以上之工場，則統計之。

1. 工場數

(a) 工場數
據該調查之報告，以機械器、具工業
為主要事業之工場數例年增減如次：大正
三年有工廠 3,134 所，至歐戰後之大正八
年增至 5,900 所，此後稍有減少，然不久
即有漸形增加之傾向，至昭和五年有工廠

5,604 所，昭和六年有 5,850 所，昭和七年
有 6,738 所，昭和八年有 7,850 所至昭和九年
更形增加共有 9,181 所，較昭和八年則增
加 17.0% 並占全國工場之 11.4%。

茲將上述之 9,181 所工場依使用職工
人數之多少分類表示之，如第一表。

第 1 表

	全工場數	使用 5 人 以上 30 人 未滿之 工場	使用 30 人 以上 100 人 未滿之 工場	使用 100 人以上 200 人未滿之 工場	使用 200 人以上之 工場
機械器具 工業	9,181 (100%)	7,796 (84.9%)	1,024 (11.2%)	162 (2.0%)	179 (1.9%)

(b) 職工數

當昭和九年未以機械器具工業為主要
事業之工業之工廠，職工數為 314,669 人
，較昭和八年增加 26.2% 恰占全國職工數
之 14.5%，如以男女工區別之，則男工占

288,199人，女工占26,470人。

茲將職工數依工廠使用人數分類之，如第2表

第 2 表

全職工數	使用 5 人以上 30 人未滿之 工場	使用 30 人以上 100 人未滿之 工場	使用 100 人以上 200 人未滿之 工場	使用 200 人以上 之工場	
	機械器具工業	314,669 (100%)	74,837 (23.8%)	49,938 (15.9%)	24,965 (7.9%)	164,929 (52.4%)

(c)原動機

當昭和九年末全國工場數共有30,311所，其中使用原動機之工廠有68,306所，恰占全國工場之85.1%較昭和八年增加11.6%，而當時機械器具工業之工場數有9,181所，其中使用原動機者有8,531所，占全機械器具工業廠數之92.9%，較昭和八年則增加16.8%。

茲將原動機之工場依使用職工數分類示之，如第3表。

第 3 表

機械器具工業	使用原動機之 工場數	使用 5 人以上 30 人未滿之 工場	使用 30 人以上 100 人未滿之 工場	使用 100 人以上 200 人未滿之 工場	使用 200 人以上 之工場
	機械器具工業	8,531 (92.9%)	7,160 (91.8%)	1,011 (98.7%)	181 (99.5%)	179 (100%)

備考：此括弧內之數目乃工場數與使用原動機工場數之比

據以上所調查全國使用原動機之工廠數為68,306所，再依該工廠內使用原動機之台數報告之，其總數共有364,369台，其中正在工作者有333,411台，停止及予備者有30,958台，然機械器具工業內使用之台數有48,827台，較昭和八年時增加21.6%，茲以工作之原動機台數以表示之，

如第四表。

第 4 表

	總台數	工作台數	與總台數之比
機械器具工業	48,827	46,145 (94.5%)	13.8%

再以原動機工作之台數依使用職工數分類示之如第5表。

第 5 表

機械器具工業	工作台數	使用 5 人以上 30 人未滿之 工場	使用 30 人以上 100 人未滿之 工場	使用 100 人以上 200 人未滿之 工場	使用 200 人以上 之工場
	機械器具工業	46,145 (100%)	9,945 (21.6%)	4,512 (9.8%)	2,925 (6.3%)

更以原動機總台數與工作台數之比以機械種類區別之，如第6表。

第 6 表

	總台數	工作台數
電動機	352,927	324,912(92.1%)
蒸氣機關	5,095	3,496(68.6%)
蒸氣透平	398	259(65.1%)
瓦斯機關	301	582(75.3%)
石油機關	2,631	1,639(73.7%)
透平水車	937	884(94.3%)
Pelton水車	235	202(86.0%)
日本型水車	1,445	1,191(82.4%)

當昭和九年末原動機之實馬力數為9,703,511HP其中工作之實馬力數為8,721,577HP，占全實馬力之89.9%。茲擇其機械器具工業之調查，如第7表。

第 7 表

	實馬力總數	工作中之 實馬力數	與工作中實馬力 總數之比
機械器具工業	464,504	424,622 (91.4%)	4.9%

再以機械器具工業工作中之實馬力數，依工場使用之職工數分類之。如第8表

第 8 表

	工作中之實馬力數	使用5人以上30人未滿之工場	使用30人以上100人未滿之工場	使用100人以上200人未滿之工場	使用200人以上之工場
機械器具工業	424,622 (100%)	33,295 (7.8%)	35,510 (8.4%)	21,512 (5.1%)	334,305 (78.7%)

又以使用原動機之工廠中平均每一廠該當工作之實馬力數，依工場使用職工數類別之如第9表

第 9 表

	平均每一工場該當工作實馬力數	使用5人以上30人未滿之工場	使用30人以上100人未滿之工場	使用100人以上200人未滿之工場	使用200人以上之工場
機械器具工業	50	5	35	119	1,868

工作中之原動機平均每台之實馬力數，依使用職工數再分類示之，如第10表。

第 10 表

	平均每一台之實馬力數	使用5人以上30人未滿之工場	使用30人以上100人未滿之工場	使用100人以上200人未滿之工場	使用200人以上之工場
機械器具工業	9	3	8	7	12

第 12 表 機械，具生產額

品 名	昭和 9 年		昭和 8 年		昭和 7 年	
	數量	價 額	數量	價 額	數量	價 額
蒸汽鍋爐		21,092,684		11,554,573		4,449,409
瓦斯發生裝置		1,092,612		1,210,160		586,440
原動機		54,372,363		57,823,549		34,118,552
蒸汽機關	個	105		535,412	77	144,006
蒸汽透平	個	102		93,794		6,000
內燃機關		6893,407	51	580,519		6,000
水 車		41,925,069		7,269,146	86	1,022,760
		1,452,824		46,605,230		30,874,682
				501,265		577,339

實馬力之總數與工作中之實馬力數以各種原動機分別比較之如第11表。

第 11 表

	實馬力總數	工作中之實馬力數
電動機	3,846,770	3,691,381(90.8%)
蒸汽機關	222,000	179,248(80.7%)
蒸汽透平	2,259,487	1,895,236(83.9%)
瓦斯機關	46,613	42,486(91.1%)
石油機關	61,237	50,453(82.4%)
透平水車	2,724,606	2,574,434(94.5%)
Pelton 水車	537,146	483,419(90.0%)
日本型水車	5,652	4,920(87.0%)

11生產額

據其調查昭和九年之全生產額為9,390,060,374圓，與昭和八年生產總額之7,871,364,449圓相比則增加1,518,695,925圓，(即增加19.3%)。在此生產總額中屬於機械器具工業之生產額為1,082,072,739圓，較比昭和八年增加34.4%。

茲將最近三年來機械器具工業之生產額以表示之如第12表(表中...者乃數量不詳之意)。

日本近來機械工業之統計

(667)

部分品及附屬品			3,483,848		2,867,386		1,493,765
發電機	個	26,378	10,505,499	58,600	7,126,294	9,748	4,300,802
		.....	738,017	.....	594,	.....	337,500
電動機	個	387,720	34,749,828	195,005	674	99,809	9,767,021
		.....	1,000	.....	69,120	.....	89,131
同轉交流機	個	703	1,358,357	1,269	1,470,000	1,461	599,177
周波數變換機	個	2	6,280	3	14,006	11	12,184
變壓器	個	416,070	15,368,003	324,167	9,952,502	290,887	6,479,058
			32,420	.....	24,140	.....	139,276
整流器	個	3,640	222,692	1,097	278,657	2,881	156,547
			16,200	46,041	865,390	35,328	610,008
電扇機	個	67,234	1,188,010	.....	680	542,766	
電熱機			2,014,819	733,819	1,379,071	.....	1,235,259
		985,948	110,171	.....	36,686		76,150
絕緣電線			42,929,887		39,487,699		26,329,442
			16,185,546		17,850,301		10,189,503
電 纜			26,420,734		19,298,526		11,552,221
無線通信機械器具			13,143,143		7,996,588		7,034,435
有線通信機械器具			13,844,699		11,456,635		8,597,765
電 池			50,722,078		39,175,923		24,167,329
其他之電氣機械器具			5,720,304		4,756,029		4,297,720
農業用機械			1,351,098		1,559,468		898,830
土木建築用機械			5,178,672		5,023,786		3,187,430
農具及土工具			9,672,126		6,190,028		3,606,091
採鑛選礦及精煉機械器具			64,653,507		44,151,201		27,478,898
紡織機械器具(除去水管)			22,144,121	50,103	14,014,663	33,654	7,162,198
金屬工業用機械	個	33,863	1,815,936	.....	1,389,193	.....	1,030,069
			2,112,629	89,795	1,92,877	54,862	1,164,742
製材及木工機械	個	6,390	223,595	.....	49,953	.....	189,630
			19,506,152		10,936,712		7,923,238
工具及刀具類			5,258,333		4,351,629		1,044,278
窯業用機械器具			2,731,429		1,642,911		509,207
製紙機械器具			21,662,391		14,341,447		4,869,055
化學工業用機械器具			7,447,799		5,495,501		3,563,442
食料製造加工用機械器具			7,198,270		6,992,743		6,615,661
印刷及裝本機械器具			1,988,371		2,085,210		1,853,639
活 字			8,835,473		6,788,433		5,271,977
其他之製造加工用, 械器具			2,572,845	614	1,022,623	691	1,230,567
升降機	個	904	316,763	.....	216,015	.....	278,870
		.....	8,195,468	1,278	5,373,342	637	2,223,373
起重機	個	1,078	211,459	.....	29,166	.....	80,301
		.....	7,716,384		4,607,460		2,269,622
絞車(含活輪)聯機及運搬機			12,639,861	290,477	9,400,817	290,480	6,439,246
水 泵	個	427,999	387,345	.....	268,202	.....	71,576

日本近來機械工業之統計

水壓機	個	1,152	1,140,006	833	642,889	1,102	666,720
		.....	35,650	.....	167,613	.....	54,183
送風機	個	5,425	2,405,754	4,152	1,131,022	28,433	755,141
		.....	4,600	.....	12,696	.....	100
氣體壓縮機	個	3,323	2,249,165	1,969	1511,670	2,199	1,118,200
		.....	1,744,066	.....	209,550	.....	5,213
度量衡器			8,810,128		8,761,607		6,931,071
測量用表			16,576,089		13,279,122		7,776,091
鐘 表			11,581,482		8,364,743		6,668,669
試驗檢定器械			1,604,558		1,414,604		428,942
學術用器械			1,063,271		871,644		585,089
醫療器械			4,167,285		4,572,566		2,372,813
測量及繪圖機械器具			925,448		778,229		978,680
計算器, 金錢登錄器, 打字, 等之事務用器,			3,590,114		2,157,272		2,021,363
照像機, 電影攝影, 等			1,587,971		1,081,104		917,335
照明用機械器具			28,006,512		29,593,791		25,209,302
鏡頭			954,515		78,249		572,961
顯微鏡	個	64,397	302,955	3,723	243,327	2,760	50,000
		.....	25,879	.....	18,400	.....	4,750
望遠鏡	個	81,458	7,623,103	27,318	4,688,237	19,446	385,000
		.....	76,294	.....	49,000	.....	194,627
眼鏡	個	106,200	56,400	417,696	126,050	404,973	309,759
		.....	6,000		4,804,458	.....	50,355
樂器類			5,474,454			131,301	3,868,074
留聲機	個	265,295	5,631,594	203,520	4,657,102	.....	3,050,657
		.....	723,535				60,000
槍砲, 子彈及兵器類			42,162,028		32,217,961		23,185,829
車輛			197,051,917		114,241,038		77,261,531
船舶			57,475,122		39,976,038		46,104,979
船舶用具			448,353		316,170		475,363
保險車			1,588,840		1,486,533		1,264,764
瓦斯器具			950,178		1,049,967		723,906
自來水器具			1,899,536		1,610,242		2,019,744
水門類(包含電鍍者)			7,155,687		3,623,998		2,369,518
皮帶輪, 牙輪, 車輛, 車軸及軸瓦			14,622,842		14,310,795		7,714,205
上記以外之部份品及附屬品			46,770,100		38,256,100		29,464,929
其 他			89,859,874		72,104,704		48,754,102
總 計			1,082,072,739		805,115,491		54,883,418

備考

年 歷 對 照 表

民國	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10
西歷	1936	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21
昭和	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1					
大正												14	13	12	11	10

通 俗 講 義

煤 炭 液 化 之 理 論 與 實 際

陳 華 洲

第一篇 煤炭溶化之原理

(1) 緒言

歐戰中法國首相克勒孟孫 (George Clemanceon) 說, “一滴之煤油, 勝似一滴之血”, 此一語已言穿煤油之重要, 近代機械文明愈發達, 液體燃料之緊要性日愈增加, 如飛機汽車等之發達, 「能」之給源, 捨液體燃料外, 難有其他, 故液體燃料之供給圓滑與否, 誠為關係國家之安危, 與乎物質文明之進步。

我國年來公路增築, 航空發達, 其結果, 汽車飛機數字之增加, 誠為良好現象據實業部編, 中國經濟年鑑之統計。

民國20與10年相較, 鐵油之輸入值增加 $^{11}/_{100}$, 機器油之輸入值增加 $^{106}/_{100}$, 而汽油之輸入值, 則加 $^{438}/_{100}$, 燃料油之輸入值則增加 $^{722}/_{100}$, 此足證石油與動力之深切關係。

石油與動力之關係若是, 然則吾國石油之儲藏量若何, 前清末年嘗有陝西一省之油藏, 足供全世界千餘年使用之說。然據美國美孚煤油公司, 於民國3年至民國5年, 在陝西, 河北, 熱河, 山西, 甘肅, 河南, 四川等地調查之結果, 除陝西一省藏有少量外; 餘則僅少許而已。

今舉士特賓 (E. Stabinger) 氏 1920 年之估計, 中國與世界石油之儲藏量比較於次:

國 別	桶數(單位1,000,000)	比數
美及阿拉斯加	7,000	1.00
加拿大	995	0.14
墨西哥	4,525	0.65
南美洲北部(包括比魯)	5,730	0.82
南美洲南部(包括玻利非亞)	3,500	0.51
阿爾基利亞及埃及	925	0.13
波斯及美索不達米亞	5,820	0.83
蘇俄東南部, 西伯利亞西南部及高加索境內	5,837	0.83
羅馬利亞加里西亞及歐洲西部	1,135	0.16
蘇俄北及庫頁島	925	0.13
日本及台灣	1,235	0.18
中國	1,375	0.2 ⁰
英屬印度	995	0.14
荷屬印度	3,015	0.43
總計	43,055	6.15

石油之產額, 世界各國異常不同, 英, 法, 日, 德, 諸國產油極少, 因而於此等國家, 液體燃料代用品之研究, 遂與石油需要之急增, 平行進步; 各國專念研究成分性狀與煤溫相似之代用品。此代用品雖亦能得自魚油, 植物油, 等種種油類, 但量少價高, 不合實用, 比較的工業上有望者為

- (1) 煤炭, 焦煤之低溫乾餾法
- (2) 化煤炭為膠狀燃料法
- (3) 溶劑使用法

(4) 高壓氫添加法

上述諸法中，低溫乾餾法，今已工業化。化煤炭為膠狀燃料法，乃將煤炭碎成微粉，添加於其他液體燃料內，煤炭粉僅為機械的懸垂於油中，再加入適當之安全劑，防止其沈降。但研究之餘地向多，未達實用之領域。

煤炭可溶物抽出用之溶劑，有苯胺 Aniline ($C_6H_5NH_2$) 吡啶，Pyridine [$CH(CH \cdot CH)_2N$] 四氫苯 Tetraline ($C_{10}H_{12}$) 等，但皆為高價，此法尚不能實用。

高壓氫添加法，能得成分與石油略同之油狀物，收率亦為良好，工業上嚮望極大，本篇專事論之。

(2) 煤炭液化之意義

煤炭液化之一語，有種種解釋，德人所言之煤炭液化者乃包含低溫乾餾及其他一切由煤炭製取液體燃料之操作，如由煤炭製成焦煤，再由焦煤製成液體燃料，在德國亦稱為煤炭液化，又煤炭中直接添加氫變成油狀物之操作，或低溫乾溜類之操作，亦皆稱為煤炭液化，英文之雜誌書籍等，根源來自德文者，亦常混亂使用，意義不明，本章所論之煤炭液化，乃專論煤炭中直接添加氫變成油狀物質之操作，其他則不事論及。

(3) 煤炭液化之沿革

煤炭之液化方法，現今皆知為1914年德人白極司 (Bergius) 氏所發明，白氏之研究，始初為研究煤炭之成因，在實驗室中想要證明木炭變成煤炭之經過，而遇着需將煤炭加氫之問題，他方又實驗將氫添加于油膏中，想得更輕質之油類，此二種工作漸次進展，至1921年，白氏發表煤炭

液化法，然當時所謂煤炭者乃德國特有之褐煤，依白氏當時之報告謂含有85%以上碳之煤則不能液化，以今日視之，此說甚為幼稚。其後方法漸次進步，實驗範圍漸次擴大，始在德國建立試驗工廠繼續試驗。但同時德國蕩奇染料公司 I.G. Farbenindustrie A.G.，亦作種種試驗，當白氏之方法在作種種宣傳時，I.G.公司嚴守秘密，全不發表，其相異點真相不明；據說I.G.公司之研究，係以德國特產之褐煤依低溫乾餾方法，製造焦油。再加氫，使重質焦油變成輕質油，而白氏之方法則為直接的，再者白氏之方法者加氫時不用促進反之煤觸劑，唯用氧化鐵固定煤炭中之硫，使加氫容易，並防止生成油中硫之混入，然I.G.公司則使用巧妙之煤觸劑。據白氏所言煤炭加氫時接觸劑之使用無多大效果，即暫時有效。亦急速受硫之中毒而失去能力，故使用氧化鐵即能固定硫黃，同時有多少煤觸之能力，自後專利權皆讓與德國之I.G.染料合同公司，一手經營。該公司設廠德國中部之洛那 (Leuna) 城，以褐煤為原料，年可產汽油10萬噸以上；於是英美等國繼起追隨，至1927年上述之德國蕩奇染料公司，英國皇家化學工業公司 (Imperial Chemical Industries, Ltd) 及美國美孚油行 (Standard Oil Company of New Jersey)，三國訂立互惠合作之合同，決定德國專門研究褐煤及其他固體燃料之液化問題，英國研究烟煤之加氫問題，美國則專門研究石油類之加氫問題，現美國已有石油氫化廠二所，一在 Bayway, New Jersey，一在 Raton, Roveg, Louisiana，均屬於美孚油行，英國經多年苦心研究成功，現已於別林漢姆城

(Bellingham) 設廠製進，先擬有烟煤 40 萬噸，提取汽油 10 萬噸，(約 3,000 英加侖) 將來並繼續擴充。日本海軍燃料研究所，早有小規模之試驗工廠，自佔我東北後，力圖撫順煤炭液化之實現，1936 年之日德協定中，聞有日本得以德國 I.G. 染料公司之專利，以液化撫順炭條文，由此可知液化工業之重大性。

(4) 煤炭液化之原理

根據物質之沸點及融點乃氣壓函數之原理，用以液化煤炭，不能達到目的。換言之，煤炭之液化，非利用其物理性質，乃利用其化學性質也。

煤炭構成之物質，大別之為無機物及有機物，然其成分之構造，相互之化學關係，尚為不明，煤質液化時，對象全係有機物；無機物難以液化，唯有機物之液化過程中無機物之灰分，具一種特殊作用耳。

探索煤炭液化之原理，可想，煤炭與煤油皆為埋藏於地中之古代生物，經久遠年月，其含有物質經種種變化而生成，故若能明瞭生物變成煤炭及煤油之機構，則煤炭液化之方針自可建立。

第一表

	碳	氫	氧	灰分	C _n H _m O _x	
木	材	19~51	6	42~45	2	C ₁₀ H ₁₅ O ₆
泥	煤	50~64	47	28~48	4	C ₁₀ H ₉ O ₄
瀉	炭	65~75	5	20~35	6	C ₁₀ H ₁₀ O ₄
	C		H ₂	P	arh	
◎	瀉炭	75~90	4~6	5~15	8	C ₁₀ H ₈ O ₄
無	煙炭	90~95	2~3	2~3	4	C ₄₀ H ₁₈ O
織	維	44.4	6.2	49.4	—	C ₆ H ₁₀ O ₅
糖	炭	69	4.5	26.5	—	C ₁₀ H ₈ O ₃
石油	加州產	87	12	—	—	C ₁₀ H ₁₀
	Pennsylvania	82	15	—	—	C ₁₀ H ₂₀
	日本東山產	86	14	—	—	C ₁₀ H ₁₈

觀上表可知煤炭與煤油之第一差異為煤炭含有灰分，煤油則無，故將煤炭液化之第一着眼點，為由煤炭中除去其灰分之企圖，此企圖之實施，有洗炭法(Flotation)及威樓(R.T Wheeler)氏之煤灰分浸去法等，但不能得顯著效果，蓋煤炭與煤油之相異，非特無機物之灰分，有機物成分之差異，關係更大，試觀第一表即知煤油為碳及氫所構成，而煤炭則與木炭纖維等相同，乃碳，氫及氧所構成；故氧之有無即為煤炭與煤油之根本相遠。實際上有機物中，其成分為碳及氫時，沸點或融點低，含氧時沸點或融點高者甚多。

第二表

	沸 點		沸 沸
C ₆ H ₁₄	69 °C	C ₆ H ₆	80 °C
C ₆ H ₁₂	68 "	C ₆ H ₅ CH ₃	110 "
C ₆ H ₁₄ O	157 "	C ₆ H ₆ O	181 "
C ₆ H ₁₂ O ₂	205 "	C ₆ H ₆ OCH ₃	213 "
		C ₆ H ₅ CO ₂ H	246 "

故含氧有機化合物中，若能將氧除去，似有融點或沸點降低之可能，煤炭液化之根本原理即基此。

探索固體與液體變化中，尚有一重大之事件，即為分子之重合，蟻醛 Formaldehyde(HCO.H) 3 分子或 6 分子重合時，由氣體而液體而固體，乙炔 Acetylene (C₂H₂) 縮合為苯 Benzene (H₆C₆) 時由氣體變化液體，總之分子之重合能使沸點增加，使液體變成固體。反之分子重合體之分解，能使沸點或融點降低，即使固體變成液體。圖煤炭之油化，此亦一重要之暗示。

今再追究生物變為煤炭及煤油之化學

變化，並吟味其間之關係，進而研究從煤炭中除去氧之方法。

想像煤炭之成因可分二步，即太古植物於無氧之處(1)起高溫度之化學變化，(2)起高溫高壓之化學變化。

有機物於高溫度之化學變化狀態，可以乾燥操作推想之，今以木材及煤炭乾燥為實例，詳細吟味。

第三表

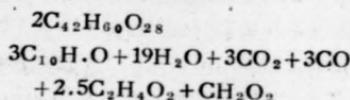
試量	成分			
	水分	揮發分	固定碳	灰分
煤炭	2.8	39.2	43.2	4.8
焦炭	3.7	9.2	65.1	22.1

第四表

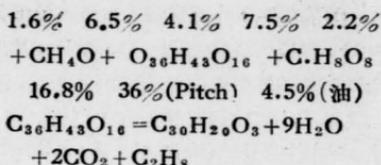
試量	成分(除灰)			
	氧	硫	氮	CnHmOx
煤炭	80.8	6.1	13.0	C ₄₀ H ₁₆ O ₃
焦炭	95.4	3.1	1.5	C ₃₀ H ₃ O
◎ 沙	84.7	9.6	4.7	C ₄₀ H ₈ O

上表乃用塊炭，於600°C附近低溫乾燥時，實驗成績之一例，依分析之結果，原料煤炭中之揮發分，約35%變成煤氣及瀝油，約25%殘留於焦炭中。依此法可除去原料煤炭中氧總量之60%但油化量僅原料炭之10%內外，且煤炭所含熱量之分配瀝油僅12%煤氣16%焦煤72%，由此亦可知低溫乾燥非理想煤炭液化法。

木材之乾燥，同樣亦生成氣體，木油，木炭三種，其化學變化依勒克遜 P.Klason，之研究結果如次。



(第一木炭)

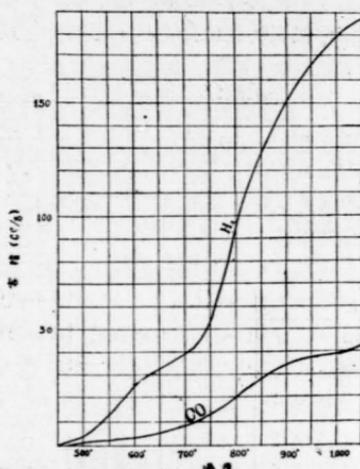


(Pitch) (第二木炭) (油)
(21.1%) (8%) (4.3%) (2.8%)

木材亦可依高熱作用，分成高級及低級分子，其結果能使一部份固體液化，但分量極少，不足效法。

依上式知木材中氧之除去，乃使之變成一氧化碳，及二氧化碳。

英國產之瀝青炭於500~1000°C加熱時，所發生煤氣量與其含有氫及氧化碳之關係依白及威樓 M.I.Burgess and, R.V. Wheeler 氏之研篇，結果如下圖



煤氣之發生與乾燥溫度同時上昇，至700°C即發生急變，煤氣中氮之含量急增，此為極宜注意之現象，即煤炭加熱至此溫度以上時，氧雖能使之變成氧化炭而除

去，唯氫亦與之同時逸出，且氫之分離量，遙多如氧，煤炭之液化，必須防止氫之分離。故加熱不能超過 7000°C，

低温乾餾(45)~550°C)

煤氣 2000~3500 ft³ / ton, 氫 15%
以下 9000~12000ft³ /ton 氫
45~55%

焦油 7~10%石蠟及環烷酸類 4.2
7%芳香族化合物

殘渣 半成焦煤(揮發分15%)

硬質焦煤，碳及灰，

列諾 Renrult 氏考察纖維變成泥炭之化學變化，與前述煤炭或木材高溫乾餾時之化學反應相似，即植物於高溫下化煤時時生多量之氫與二氧化碳，且氫比二氧化碳量多，故此變化，亦不能利用於煤炭之液化。然則有機物於高溫反應時，若能只除去氧而防止氫之發生，必能得液化之效，此現象，靜默之大自然，既賜與人類以啓示，與煤油同時噴出之天然瓦斯依或克樓 Engler Hofer 氏之分析，含氫極少，若天然瓦斯乃生物化煤油時所發生，則此有機物之變化，應用於煤炭之液化，必為良好模範。

天然產樹脂與精油之關係，酷似煤炭與瀝油。樹脂(一例 C₁₀H₁₄O₂)乃融點 100~250°C 之氧化合體，將此乾餾時，發生二氧化碳，變成液狀精油，以此類推煤炭乾餾時發生二氧化碳之反應，無疑為液化之重要條件。

其次考察加壓高溫之變化。重油或焦油之加壓分解，適為高壓高溫有機化合物體變化之好例。

依重油或焦油之加壓分解製取輕質油時，同時能得煤膏及瓦斯，反應溫度愈上

昇，則瓦斯中之不飽和炭化氫及氫之分量亦愈增加。此重油等之加壓分解，有添加酸性白土之方法，能使不飽和炭化氫及氫之生成減少，得良質之輕油。焦油之熱分解，灰分似有重大之作用，故煤炭油化時，不能忽視灰分之存在。此外尚有一考慮之問題，即高溫加壓之變化，片面觀之，似能得煤炭油化之好結果，但有機物在高壓狀態之下，往往促進分子之重合，結果融點增加。反之減壓時加熱時，則能促進分子之解離，使融點降低，後者乃使煤炭油化之好條件，前者則否。

依上述原因，知高溫或加壓高溫之變化，皆非除去煤炭中氧素之理想方法，然則其理想方法如何。再以糖類之酒精發酵現象推論之。葡萄酒依酵母之作用營酒精發酵時，其化學變化如次：



此時糖分子中之氧約 70% 變成二氧化碳，糖重量之 51% 變成液體，以熱之分配率言之，糖所含有熱量之 90% 皆保存於液體酒精中，此無疑比普通乾餾法，更為優良。

再者，有機化合物體中氧之除去，除使用碳外，尚有使用氫之方法，其熱化學關係式如次：



碳雖比氫更容易與氧結合，而生成二氧化碳；但碳之燃燒熱比氫小，故氧之除去法，用氫比碳更為熱而經濟。

研究煤炭之油化，更有一重要之事實，為煤炭之熱解離問題，依 A.R. Warnes 著 Coartar distillation (1924) 中載，焦油

之遊離化合物，達 210 餘，其中碳 5³ 氫化合物 20，硫化化合物 15，氮化合物 27，此等化合物分子內之碳皆為 5 或 6，9 或 10，14 或 15，此數值甚堪注意，蓋煤油中煙之碳，數量殆與煤炭焦油之化合物相等，且精油中之化合物，亦殆為同數之碳化合物，此明示有機化合物之分解或結合時，有一致成為 C₅，C₁₀ 等比例之傾向。

高溫焦油中之炭化氫，與煤油中之化合物相比，碳之數值雖同，氫之數值則異，可以下式表之。

高溫焦油中之炭化氫 C_nH_{2n-6}

石油之化合物 C_nH_{2n}

石油比焦油，C 之含量多，為煤炭液化之重要之着目點。

煤炭乾溜時，氫氣之發生量雖依原料而異，但普通在 700°C 以內乾低溫溜時。氫之發生量約 32%，不飽和氫約 6% 反之高溫乾溜時氫之發生量為 50%，不飽和氫

為 3%，此明示溫度愈高，則氫之發生量愈多。又已烷 Hexane (CH₃(CH₂)₄(CH₃))，四氫萘 Tetraline (C₁₀H₁₂) 等環狀化合物，於陶器片存在加熱至 500°C 時皆變化為芳香屬煙，反之芳香屬煙之加氫，於還元錫存在時，亦不與越超過 600°C，此明示有機物加熱至 600°C 時氫之發生甚多，故液化作業，當在此溫度以下實行之。

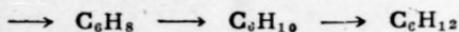
據溫伯 (A.V. Weinberg) 之研究，有機化合物內碳與碳結合體之熱加離，及碳與氫結合體之熱解離，需要之熱量，無大差異，故有機物熱加時，抑為碳結鎖之分裂，或碳之分離，純屬疑問，只知上記 C₅，C₁₀，C₁₅ 等炭集團，分裂或重合。

小松茂氏研究 C₅，C₁₀，C₁₅ 等炭化氫中，氫之添加或除去，與其化合物之沸點融點之關係，得結果如次：

		沸 點			沸 點	沸 點
C _n H _{2n+2}	C ₆ H ₁₄	70°C	C ₁₀ H ₂₂	173°C	C ₁₅ H ₃₂	270°C
C _n H _{2n}	C ₆ H ₁₂	81 "	C ₁₀ H ₂₀	160~170°1	C ₁₅ H ₃₀	250 "
C _n H _{2n-6}	C ₆ H ₆	80 "	C ₁₀ H ₁₄	70~196"	C ₁₅ H ₂₄	280 "

C _n H _{2n-6}	C _n H _{2n-10}	C _n H _{2n-10}	C _n H _{2n-14}
C ₁₀ H ₁₄	C ₁₀ H ₈	C ₁₀ H ₈	C ₁₂ H ₁₀
融 點 80°	—	79°C	95°C
沸 點 196"	176°C	218 "	278 "

Benzene



C₆H₆

沸 點 80°C 82~85°C 82.3°C 80.9°C

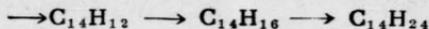
Naphthalene



$C_{10}H_8$

沸 點	218°C	210°C	202°C	190°C	187°C
-----	-------	-------	-------	-------	-------

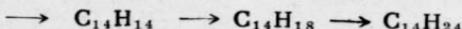
Anthracene



$C_{14}H_{10}$

沸 點	360°C	305°C	290°C	205°C
融 點	312°C	106°C	63°C	88°C

Phenanthrene



$C_{14}H_{10}$

沸 點	340	300	—	270~275
-----	-----	-----	---	---------

(液體)

要之炭化氫中之氫愈少，則沸點愈高。芳香族一般具結晶性，此內添加氫時，則變成非結晶性之環狀化合物，故氫之添加，乃以不發生氫範圍內之熱分解為由化之良法。

然則氫當如何添加法？

- (1) 氫之直接添加法
- (2) 使用氫化合物之添加法

添加用之氫，須具有活性，據米色爾，馬色爾(A.E. Mitchell and S.L. Marshall)等之研究，有氫分子之解離法，或重合法。

氫化合物體之使用，即由水或其他金屬之氫化合物解離之。次表示每 100 克化合物中氫之含有量(單位公升)

化合物 (氫公升)	化合物 (氫公升)
H ₂ O 125	CaH 25
CaH ₂ 53	NiH ₂ 36

用氫以返有機化合物時，多為發熱的，減壓的反應，因其發熱，常促成生成物之局部分解。故使氫返元時，當使熱之傳

導良好，防止熱分解作用，反應乃向減壓方面進行故加以壓力，使操作便利，
(未完)

本篇參考書目：

註：

- (1) R. Vwheeler: J. Soc. chem. Ind. 45, 307 (1926)
- D. Florentin: Bull. Soc. chim., (4) 31, 721 (1922)
- R. S. Illingworth: Researches on the constitution of coal
- A. Kling: Rev. Scientifique. 62, 677 (1924)
- R. Lessing. J. Soc. chem Ind., 44, 2277 (1925)
- F. Fischer u W. Fuchs. Bren., chem 8, 291 (1927)
- C. F Zincken: Physiographie d. Braunkohle (1887)
- Hinrichsen, Taczak: Chemie d. Kohle (1916)

- Strache-Lant, Kohlen chemie (1924)
- F. W. Clarke: The data of geochemistry (1916)
- W. Vernadsky: La geochemie (1924)
- W. A. Bone: Coal and its scientific uses (1919)
- E. Donath and A. Lissner: Kohle u. Ereol, (1922)
- O. Simmessbach: Koks-chemie (1914)
- Engler-Hoefer: Das Erdöl (1913-1919)
- H. Hofer-Heimhalt: Das Erdöl u. seine Verwandten (1922)
- F. Fischer: Z. ang. Chem, 40, 161, 799 (1927)
- Brenn. chem. 8, 226 (1927)-Chem. Z. 51, 451 (1927); chem. Ind., 17, 367 (1927)
- (2) P. E. Spielmann: The genesis of petroleum (1923)
- R. Potonie: Einführung in die allgemeine Kohlenpetrographie (1924)
- E. C. Jeffrey: Coal and civilization (1925)
- J. Pia: Pflanzen als Gesteinsbildner (1927)
- D. Mendelejeff: Ber. 10, 229 (1930)
- W. A. Bone: J. Soc. chem. Ind., 44, 291 (1925)
- J. W. Cobb: Nature, 117, 614 (1926)
- K. B. Edwards: J. Soc. chem. Ind., 43, 143 (1924)
- W. Fuchs: Brenn. chem., 9, 198 (1928)
- S. Konmatz and O. Hiki: The Hexagint P. 229 (1928)
- M. C. Stopes and R. V. Wheeler: Const. of coal, Waitete, Tniesen and Davis: The origin of coal (1913)
- A. F. V. Stahl: Petro. 23, 889 (1927)
- (3) 小林久平: 石油及其工業 (昭和二年)
- 岩崎重三: 石炭 (大正七年)
- S. Komatsu and H. Ueda: Memoirs. Coll. Sci. Kyoto Univ. A. 7, 7 (1923)
- C. Stadnikoff u. N. Proskurnina: Brenn. chem. 8, 305 (1927)
- (4) R. V. Wheeler: J. Soc. chem. Ind., 45, 307 (1929)

小 工 業

學術用底片之簡便製造法

已使用過的玻璃底片，用 KOH 洗淨，沿邊塗以 Benzal gum. 另取碘劑與 Pr-

cess Collodion 各一瓶混之，放置一晝夜，傾注其少量於玻璃片上，使之形成薄膜，再浸漬於 12% Ag NO₃ 之溶液內，約 3 分鐘，即裝入暗箱內，供圖表等之攝影，其次用如次之現像液現像之。

Fe SO ₄	80g
CH ₃ COOH	100cc
C ₂ H ₅ OH	45cc
H ₂ O	2000cc

工業新聞

(1) 機械工業

中國汽車製造公司上海廠開工，廠址在半淞園路，預計每月製造運貨汽車一百輛(1月3日)

中央機器廠經行政院議決歸鐵部接管，實部已派員與鐵部商移交手續(1月7日)

浙贛路總機廠，原定設樟樹鎮，為便利京貴路修理機車起見，將遷設貴溪(1月8日)

天津造幣廠傳最近將召集工人修理機器(1月9日)

1月3日至9日，實業部公告，准予專利發明品五種，(1)殷魯深之自來水筆自動吸水裝置之吸水活塞之構造部份，專利五年，(2)譚慶蓬之氯化柴油機，准專利十年，(3)周孝高之植物油氣壓燈，其化氣熱管及節制活塞部份，准專利五年，(4)戴行康李鴻慶之自動電氣開關鐘，其自動結合部份中長針軸心四曲輪及拷鐘發條上面牙輪2個，准專利五年，(5)華孚金筆廠之真空保守裝置部份，專利五年，上述五種如六個月內無利害關係人提起異議，即為審查確定，

現象後用稀薄之 KCN 溶液定着之，每淋 KCN 溶液一次，均需洗水，其次用含有少量 KBr 之 Cu SO₄ 溶液增濃之，再加入 Ag NO₃ 溶液，使之變黑。又再用 (I+KI) 之溶液減淡之，如次操作後，用 KCN 稍濃之溶液蘇洗之，至玻璃上之有畫跡處呈透明，最後加入 Na₂S 之溶液使無畫跡處變成透明，如此即製成底板。

淮南路運日趨旺盛，在裕溪口建機械廠，十四日落成，

鐵部為慎重驗收所購材料，擬設中央材料試驗所，估計設備費需洋七萬元，經費每月需六千，正着手籌備(1月16日)

中國汽車製造公司定下月起正式開工，分三期進行，俾達完全自製目的(1月18日)

重慶工程界人籌設鋸木廠，廠址設城外大溪溝，機器已由國外運到，不日興工建造廠房(1月30日)

洋鐵業概況

店肆二千家，職工近萬人，洋鐵自歐美運輸來華，歷史已久，其後日貨與歐美貨互相角逐，分佔我國市場，僅上海一市，每年營業總額即任六百萬元上下，最近國人雖亦有製造，但出產數量既微，且品質較差，致始終難與外貨抗衡，在市場上毫無地位，本市洋鐵經營者，大小達二千餘家，其中資本二三萬元者佔全部十分之二，數千元者佔十分之三，至數百元者佔全數之半，共有職工九千五百人，資本鉅者。除門市，批發而外，並承造

建築附件及各項器皿，平均每店每年營業數字，自四千元至六千元，至小規模者，純以製造建築附件及零星器皿如鉛桶鉛壺煙囪等，該項工作，幾全部利用手工，故工人收入，均視技術高下，平均每月在二十元左右，該業一年營業以初冬為佳，佔全年收入三分之一，該業有二千餘家，職工近萬人，近有一部分職工聯合發起組織上海市洋鐵號業同業公會，現報名加入者僅有三百餘家，已定二月底舉行創立會，

木炭汽車工業近況

代油爐製造共有三廠 全國應用達千部稍強

木炭汽車近一年來經各廠的分別研究改良，成績大有進步。如中國煤氣機廠出品改良之點，昔日代油爐所用木炭必須乾燥而純潔者，其最近出品的三六式代油爐，則溼炭及雜炭已均可採用，而不致發生任何障礙。又如從前上吸式之煤氣發生器，現已改為下吸式，是煤氣中所含之雜質，因經過火層而被燃燒，故所生煤氣甚為清潔，在濾清方面之困難，完全解決。他如在給水，加炭，使用等各方面，亦均較從前為便利而經濟。他而仲明工廠的出品，其換水器近已改為自動調節者，給水量無過多或不足之弊；鼓風器亦添裝電氣鼓風裝置，無須再用人力搖動，簡捷省時，效率甚大。其在馬力方面，亦有加大馬力的裝置，係將牙齒（Run Gear）比差速率變更，使其應用馬力增大，以補償改用煤氣後減少之馬力而便於上行高坡，如此則可與汽油車的效能相等。又如中華煤氣車廠，在馬力方面亦有加大馬力引擎及加裝雙速度後輪軸（Rear Axle）之改善，如此則其馬力效率，亦可與汽油汽車約略相抵。

在效能方面，據仲明工廠的最近報告，平地最大速度可走45英里（約合73公里）兩噸載重車每行一百公里約費木炭60磅（約合54市斤）其比較具體的消耗比較：據錫滬長途汽車公司報告，在上年一月至六月間，28輛長途汽車，共行駛299,468公里，若每加侖汽油可行駛16,313公里，則應需汽油18,355加侖，每加侖油價以國幣九角三分計算，則共需國幣17,070元，茲實行改用木炭行駛，共消耗木炭273,320斤，每百斤木炭價以二元七角八分計算，共值7,598元，加以汽油及柴油之消耗，共計9,015元，以應用木炭之消耗與應用汽油之消耗相較，計省國幣8,055元約省却47%。據上統計平均每百公里消耗木炭量，最高為一百〇八斤，最低為七十九斤。關於機件安全部份，據稱對於引擎並無損毀。總之，木炭汽車的最大供獻，除所費低廉之外，在燃料自給方面說，實有更重大之意義。木炭汽車的應用，依現狀而言，以載重卡車及長途汽車為最適宜。

武漢仲明工廠，現正從事於木炭汽車引擎的試驗及製造，以求汽車引擎之自給。該廠前曾已製就木炭汽車一輛，車上全部引擎，均為該廠自造，並已試驗行駛，認為十分滿意。此種木炭引擎之汽車，係將代油爐置於車前引擎之上部，或置於車後空箱內，外表觀之與汽油汽車完全無異。現該廠正在集中全力從事製造中，明不久之後，即將有大批出貨。

2化學工業

魯省擬籌設新式棉子榨油廠，擬請天津南開大學應用化學研究所派員來魯指導籌劃（1月8日）

魯經建分會擬創辦電解食鹽工廠，以

阿剎爾電解法電解食鹽，可製出氯氣，及鹼等項產品，均為近代化學工業之重要原料(1月3日)

蚌埠寶興麵粉廠廠長楊樹誠鑒於皖北出產黃豆，芝蔴各種雜糧，特在廠內空地，創辦植物油廠，已派專員赴滬訂購機器，房屋建築，新年後可興工，為三層大廈，內部規模，開甚宏大云(1月5日)

晉西北實業公司所屬之西北石灰廠，出品供不應求，最近擬增設100噸產量之燒窯一座，預計本年九月間新窯即可出品(1月3日)

四川省建設廳，計劃改良本省糖業，最近積極進行，華僑方面，多願投資，糖商王業山，日前特飛蓉與該廳商洽投資事項，聞商洽結果，已決由華僑與糖商及某公司共同投資五百萬元，以便着手改良川省糖業云(1月15日)

日本國內日清，日東，日本三大製粉會社，決各出資百萬，在津設一粉廠，或收買舊粉廠，已有專員在津籌進(1月16日)

日商東和商會社，近在塘沽築煤油汽油棧，貯大量煤油及汽油，為本年向華北傾銷準備，英美油商對此均感恐慌(1月16日)

中國汽車製造公司技術顧問馮格騰氏，近試驗以籽棉代替汽油開駛汽車，結果甚佳(1月16日)

天津南開大學化學研究所，試驗棉籽壓油後之油粕及皮殼的利用，研究結果可得副產品多種(1月16日)

粵建廳決將省營紙廠提前開辦，以應需要，查該廠廠址在南石頭，廠房建築工程去年杪已全部竣工，機器安裝如能加緊

工作，在兩月亦可蒞事，工業管理處計劃，如時間允許，決於三個月內完成，第一步，將先製新聞紙(1月17日)

粵省營各糖廠，均已陸續開榨其東巨揭陽分廠已於上月廿六日開機，順德兩分廠亦均依期於元旦日始榨，市頭總廠工程，亦已日夜趕工完成，於本月十五日開始榨蔗(1月17日)

植物油料公司漢口油廠，建築工程大部完竣，即將正式開工(1月17日)

蘇州冠華捲烟紙廠廠址決定設楓橋，不日即將開始建築，預計本年六月間即可正式出貨(1月24日)

嘉興民豐造紙廠，本年擬添製鈔票紙，吸墨紙，透明紙，玻璃紙等四種，準備最近期內出貨(1月24日)

山西汾陽岷崑火柴公司，停工已有半載，前經與西北火柴公司商洽，擬定舊歷十二月十六日復工(1月24日)

天津北洋火柴公司，南廠停工已二年餘，北廠停工亦將一載，最近因火柴聯營社成立，特積極籌備復業，先籌足資本十萬元，縮小範圍，先行開辦總廠(1月24日)

天津南開大學應用化學研究所最近研究結果，棉子油粕中之蛋白質，可以代替食糧，玉蜀黍軸可提出糖醇，醋酸，蟻酸，糖及乙醇(1月24日)

江西省政府建設廳，鑒於本省產紙，行將日漸衰落，爰乃決定設立造紙廠，實業部對此亦極重視，決從旁協助進行，預計本年內籌備成立，資本在百萬元以上，官商合股，至於廠址，將設於南昌附近，已聘由蘇州中元紙廠經理錢子甯設計，原料方面，由產竹各縣，加以初步製造，再

運至廠中造紙，其製造方法，採用科學化解，縮短製料時間，利用機械，補助人工之不足云（1月24日）

(3) 土木建築

成渝鐵路各段小工程業已動工，工程投票已截止，定二十一日開標，開開工典禮至遲不出本月內，各段工程人員正加緊工作（1月7日）

鐵部對於武漢鐵橋，極為注意，特派技士李文駿率領測量隊人員來鄂，先行探視工程開建築鐵橋地點，現已擇定由武昌黃鶴樓起，經漢陽龜山艾家嘴，過裏河，達漢口橋口（1月7日）

鐵道部計劃修築湘桂鐵路，預計基金三千六百萬，鐵部負擔半數，餘由湘桂分擔，桂已由中央核准發行公債千萬元，年利六釐，十年還清，鐵部並電湘，請即籌措基金，以利進行（1月7日）

京贛鐵路，土方工程，正向屯溪進展，現有大批材料，由滬僱輪運蕪轉宣城，以備下月底鋪軌，分段完成，皖南各縣承辦枕木，六日已點交數萬根，該路在蕪江邊租地廿餘畝，設廠存儲材料，刻正籌備開工（1月7日）

橫貫贛江之中正大橋，業於元旦試車，九日起正式開放，客貨車輛與行人絡繹不絕（1月10日）

錢塘江大橋工程，近經積極興築，已將兩岸引橋，全部完成，正橋橋墩十五座，已有六座完竣，七座仍在下沉，僅餘兩座沉箱待運（1月15日）

寶(建)成(都)路航測踏測探險已完成，現正作定線測量，全部工作四月初可完竣，惟因工程浩大，雖曾與比公司商訂材料借款五千萬國幣，但工款尚需七千五百餘

萬元，故開工日期難定，鐵部決積極設法在國內籌措，期早日完成此西部幹線（1月26日）

京滬滬杭甬鐵道杭曹段工程至遲九月間可完成，雙十節決可如期通車（1月26日）

英商天津濟安自來水公司，自決定接辦特一區水廠後，依法向實部登記，取消英商兩字，改為中外合辦（1月26日）

滬浦東自來水廠，即將完工，本年上半年內可以出水（1月26日）

蘇州地方人士及滬蘇鉅商，籌議開辦自來水廠，資本由滬建設銀公司貸助，約需一百五十萬元，刻在積極進行接洽中（1月30日）

(4) 電氣工業

首都電廠於三月內完成三萬瓩發電，並改善各配電所設備，俾可供電良好，現已購辦材料，積極施工（1月7日）

交通部主辦九省十市長途電話上海至粘嶺一線，業於九日竣工，先行試話，定十六日開放（1月9日）

皖省長途電話已完成五十餘縣，長達一萬二千華里，建設廳近復派大批工程人員，分別敷設安慶，合肥，蕪湖，當塗等十二幹線，俾與交部所辦幹線相銜接，並令各縣徵集桿木數千根，期早完成通話（1月12日）

滬粵汕無綫電話，經汕電報局僱工趕裝，大致就緒，連日與廣州上海試話，結果圓滿，短期內將舉行開幕禮（1月19日）

湘蘇長途電話自長沙，岳陽至鎮江，無錫，吳縣，上海市等處，業經交通部核定價目，定二月一日起開放營業，又湘豫長途電話自長沙至岳陽至信陽，許昌，洛

陽，開封，鄭縣等處，亦經交通部核定價目，定二月一日開放營業(1月24日)

贛豫長途電話裝設完竣，一日開放營業，南昌，九江，牯嶺與鄭州。許昌，信陽，洛陽相互通話，聲音均極清晰，開封正在裝設幫電機，日內亦可與贛通話(2月1日)

閩省府建設廳向中英借款廿五萬元，在漳州九龍江建水電廠，已簽約，派楊以運來漳籌備，定二月接收漳州電燈公司資財估價作商報(1月19日)

(5) 紡織工業

彰德中國銀行創辦紡紗公司資本暫定五十萬元，已購妥地址六頃，現正覓建築專家繪圖，擬明春正式開工(1月6日)

無錫振新紗廠，自上海商業儲蓄銀行接辦後已決定於最短期內開工(1月6日)

南通大生第二紗廠，決由債權人中，交二行售與大隆鐵廠，售價已商妥為四十五萬元(1月10日)

我國人經營紗廠者，頃正盡量向內地發展，開實業界在京滬路常州設立新廠一所，有紗錠五萬多枚，山東魯豐及鐵道部長張公權駐法大使顧維鈞等，在太倉指示鄉老設立之新廠，亦加添錠子一萬多枚，統計全國各廠，增加紗錠當在廿萬枚以上，惟聞日商各廠亦增加達廿五萬枚以上云(1月11日)

天津日方所建之裕豐，雙喜，上海等紗廠工事，積極進行，分在本年六十兩月完成(1月15日)

上海楊樹浦路沈家灘三源坊，有房百餘間，佔地共五十餘畝，近某地產公司已售與日商某紗廠建造新廠，現已將舊房拆毀，另行興工建廠(1月15日)

無錫振新紗廠，由上海銀行代營後，一切整理就緒，二十二日正式開車(1月23日)

滇省經委會籌設之紡紗廠，自去冬開始建築廠房，按置機器，今已大體就緒，四月間即可開工，資本定國幣八十萬元(1月24日)

南通大生第二紗廠，自中交兩行接收後，迭次標賣，迄未有受主，刻大生紗廠擬收買其機件，另在天生港建築廠址，現正積極進行(1月24日)

上海紗廠近況：上海華商紗廠，前因紗銷呆滯，以致停工減工者踵起，今減工各廠，早已恢復，停工各廠，亦已先後開工，如恆豐紡織新局，已租給中國棉業公司開工，申新第二紡織廠暨第五紡織廠，由中國上海兩銀行維持開工。振華利記紡織廠，已由尤菊生承租，加合記開工，協豐益記紡織廠，由大同紗廠承買，已開工，經綠明記紗廠(紡廢花)俟接洽承買成功，即行開工(1月30日)

工 業 日 曆

本篇搜羅世界各國有關工業諸事項，摘錄其要點並記其實現之年月日，中有不詳者俟另揭訂補，以誌雪泥鴻爪，藉彰造福人類諸先哲之偉績。參考文獻計有英國

發明家傳，德國工業歷，日本特許公報，帝國發明家傳，明治工業史，工業記念錄等。

1 月

1 月 1 日

1847年 伯林設立市街煤汽供給所，埋設導管供各私人與公會之燈火用，設備當初私用計823，公用2,019個。

1869年 日本相模國觀音崎燈台於是日完峻開始點火。本燈台為西洋式之嚆矢光射達14哩。

1 月 2 日

1873年 德國技師 Adölf Bleichert 最初發明鐵索輸送裝置，今仍沿用之。

1 月 5 日

1748年 德國於 Barmen 制定最初之消防法規。由市民12人組織而成，從事消防時給與報酬由消火器檢查官監督之。

1 月 6 日

1724年 Tohan Gottfried Freytag 生於 Gera。氏於1739年發明三段式法蘭西鑄鑽，70年後更發明腳踏式印刷機。

1896年 Jastrowitz 於伯林之內科醫學會席上最初實驗 Röntgen 照像。按 Röntgen 綫係由 Würzburg 大學之 Wilhelm Konrad Röntgen 發明，時期略前於此。

1 月 7 日

1610年 Galilei 用以前自己發明之望遠鏡，作最初之天體觀測而發現木星周圍有3衛星之存在。

1 月 8 日

1898年 過熱式蒸汽引擎初造於 Magdeburg-Bücker 之 R. Wolf，主用於自家工廠之原動機。

1 年 9 日

1897年 James Brett 逝世。氏於1845年計劃鋪設橫斷大西洋之海底電線，

1850年完成之。

1 月 10 日

1862年 Samuel Colt 逝於北美之 Hartford。氏為美國武器及工作機械之建設者。

1 月 11 日

1816年 英人化學者 Davy 完成安全燈。氏於年前開始試作，繼續研究結果成功網罩。以防火險。

1 月 12 日

1672年 Amsterdam 之消防隊長 Gebrüder van der Heide 所發明消防用橡皮水管，最初試用於當地火場。

1883年 北美合衆國第3條大陸橫斷鐵路之 South Pacific Railway 於是日完成。

1 月 13 日

1908年 Farman 初試作1,000 m以上之飛行於巴黎。該飛機裝置50馬力之引擎，時速及36.4km。

1 月 14 日

1862年 Karl Siemens 之弟 Werner 告以俄國亟需精良秤酒器，氏即以此為動機，翌年考案 Siemens 式酒精秤量器。

1890年 Gustav Adolf Hirn 逝於 Kolmar。氏以研究熱力學之基礎理論聞名，於1894年被表章設紀念碑。

1 月 15 日

1867年 Werner Siemens 致其弟 Wilhelm 函中謂：「余正與 V. Meyer 君協謀解決燈明台之問題，最近已獲要領云」此為使用電動機之電氣光照法最初之豫示。

1923年 日本玉村勇助氏發明複線式索道運搬車，主用於各地礦山及電燈公

司。

1924年 日本高橋克己氏發明自油脂中抽出維他命 A 之簡易法即所謂「理研維他命 A」。

1 月 16 日

1901年 畫家 Arnold Böcklin 逝於意大利 Fiesole。氏研究飛機多年於伯林 Tempelhof 廣場曾作試驗飛行。

1 月 17 日

1848年 John Gilmore 於英國獲得換氣頭最初之特許，今尚用於船舶中。

1 月 18 日

1861年 化學者 Hans Goldschmidt 生於伯林。氏於1895年發明 Aluminum Thermit 法，又1896年考案銲接法名遂冠世。

1893年 Wolfg. Klemperer，生於 Dresden。氏於1921年8月30日初試無引擎飛機之飛行，距離15km，需時13分，最高達100m度

1 月 19 日

1736年 蒸汽引擎發明者 James Watt 生於蘇格蘭之 Grenock。

1848年 水車製造師 J. W. Marsh 於 California, Sacramento 河畔之瑞士人船長所有地發現最初產地於美境。其後採金者蜂集，1849年4月僅4住戶之 Sacramento 同年末住民一躍增至 10,000 人。又 San Francisco 人口同年亦由 6,000 增至 30,000。

1 月 20 日

1823年 Junius Smith 發明內具迴轉帶溝 roll 之箱型洗濯機獲得英國特許。

1 月 21 日

1931年 日本東京電氣公司之淺野皮

鈴木兩氏發明特殊光電管受有政府特許。本發明為在鹽基性金屬沈着層上，再沈着以薄層之銀者，成度頗高，受溫度變化亦少，且耐長時間使用。

1 月 22 日

1773年 政治家而以研究雷電聞名之 Benjamin Franklin 發表能有效利用熱的改良爐之論文。

1 月 23 日

1898年 Liverpool 之 Dr. Oliver Joseph 發明利用無電送出 Mohrs 符號而以受話機聽取之裝置獲得德國特許。

1 月 24 日

1712年 普魯士軍備充實者有名之 Friedrich 大王誕辰。大王於約190年前計劃用蒸汽引擎運轉唧筒以行 Sanssouci 內之噴水，惟與一技師協議結果知欲實施之非用英國製引擎不可因斷念之。

1 月 25 日

1875年 日本印刷局最初輸入圓柱型印刷，印刷紙弊做法歐美。

1 月 26 日

1891年 Nikolaus August Otts 逝於 Köln。氏本業商於1861年發明瓦斯引擎，1866年與 Eugen Langan 協力改良之，翌年巴黎萬國博覽會戰勝競爭對手，同年更發明 4 Cycle 引擎

1 月 27 日

1880年 Werner Siemens 就鐵路之原動車可代用以電力問題作最初之講演。

1896年 日本御木本幸吉氏成功養殖真珠，光澤色彩無異於天然產者，受政府特許。

1 月 28 日

1827年 William Sellers 生於 Phi

Philadelphia。氏於1849月發明 bush 可自由滑動之 Sellers式懸垂軸承。

1月29日

1914年 日本井口正屋氏發明渦卷噴筒，効率優良適於排水用。

1月30日

1798年 München之技師 Joseph

von Baaden與 Georg Reichenbach爲法國政府考案潛水艇以迄實施化。

1月31日

1840年 Joseph von Utzschneider 適於 München。氏與 Reichenbach 及 Fraunhofer 共同建設光學研究所，又酷嗜天文學更設多數之光學工場於 Bayern

補 白

(市場上之爆發壓力記)

商業上用於測定火藥瓦斯之壓力計，爲英劍橋大學教授 Thring氏所發明，而更經德之Hans Humpff博士改良，且行發賣者。其要領爲利用管沿其軸上之壓縮，此壓縮更由一同心管傳至一小平鏡，此裝置之自然週期爲0.00002 sec. 壓縮之結果，記錄於一迴轉乾片上，同時於此乾片上，更記錄一時間曲線(用一1000—cycle之振動器)

其他與上述有同樣原理者，爲英國造兵研究所所改良設計者(參照 Engineering, Vol. 131, Aug. 25, 1932, pp. 231—232)

其次尙有德之 J. Kirner 氏壓力記，其要領爲傳壓力於二互相接觸之凸透鏡，同時通過光線使造成牛頓環，再將此牛頓

環(因光之干涉而生者)擴大之記錄於迴轉乾片上。此外尙有利用結晶體之壓電氣及陰極線振動器者。此亦爲各國試驗射擊場所採用，但不見適用於商業。

英之 Petavel 式者，爲於藥腔壁穿一孔，中嵌以活塞，政活塞之他端與一平面鏡，以適當之機構相連，而記錄其結果於迴轉乾片上。

尙有 Glagebrook 式之記錄器，近美國造兵研究所已採用於測定砲之腔壓。其要領爲利用金屬線電氣傳導因壓力變化所生之影響。最適宜者爲白金線。

最近陰極線振動器之應用於腔壓測定，有可著目之發展，其利用之傳達壓力之物質，多爲壓電氣的結晶或壓電抵抗線。

(單)

本 誌 各 埠 經 售 店

南 京

花牌樓 正中書局
 太平路 聚衆圖書局
 太平路 中央書局
 太平路 中大書局
 唱經樓西街 力行書店
 楊公井拾號 鷓鴣書局

上 海

福州路 360 中國圖書總公司
 福州路 384 生活書局
 福州 新中國書局
 四馬路 上海聚衆書局
 四馬路 光明書局
 福州路 281 永華書店
 四馬路 中華雜誌公司
 四馬路望平街 上海雜誌公司
 福州路 時代圖書公司

北 平

東安市場 華盛書局
 東安市場 福華書社
 西單商場 長光書社
 西單商場 大學出版社

天 津

法租界天增里 天津書局

廣 州

永漢北路 共和書局
 永漢北路 上海雜誌公司廣州支店
 石 牌 中山大學書店

武 昌

屋樑街頭 10 武漢大學書局
 橫街頭 新光書局

漢 口

交通路 58 現代書局

杭 州

迎紫街 現代書局

成 都

少祠堂街 成都開明書店
 國立四川大學 西方科學書報社
 重慶上新豐街 28 四川書店

河南開封北店街 40 中國廣告社總部

蘇州觀前北局 金城雜誌公司

常州西橫街 27 武漢出版社

鎮江中正路南首 現代雜誌供應社

濟南西門大街 東方書社

南昌中山馬路 兒童書局

長沙正街 金城圖書文具公司

昆明平政街 45 雲南文化書店

福州，竹安路 商務印書館

民國 26 年 2 月 20 日發行

定 價

每册價洋 1 角郵費 2 分
 全年 1 元 2 角郵費在內

編輯者 陳華洲

毛達甫

發行所 高慶春

發行所 中國牛軋社

印刷者 中文仿宋印書館

南京 門東剪子巷 14 號

南京 全 上

南京 大觀巷 4 號 8 號

南京 剪子巷 14 號

南京 珠江路 156

本誌各埠經售店

南京

花牌樓	正中書局
太平路	聚衆圖書局
太平路	中央書局
太平路	中大書局
明報樓西街	力行書店
楊公井拾號	鷓鴣書局

上海

福州路 360	中國圖書總公司
福州路 384	生活書局
福州	新中國書局
四馬路	上海羣衆雜誌公司
四馬路	光明書局
福州路 281	永華書店
四馬路	中華雜誌公司
四馬路望平街	上海雜誌公司
福州路	時代圖書公司

北平

東安市場	華盛書局
東安市場	福華書社
西單商場	長光書社
西單商場	大學出版社

天津

法租界天增里	天津書局
--------	------

廣州

永漢北路	共和書局
永漢北路	上海雜誌公司廣州支店
石牌	中山大學書店

武昌

屋樑街頭 10	武漢大學書書處
橫街頭	新光書局

漢口

交通路 58	現代書局
--------	------

杭州

迎業街	現代書局
-----	------

成都

少祠堂街	成都開明書店
國立四川大學	西方科學書報社
重慶上新豐街 28	四川書店
河南開封北店街 40	中國廣告社總部
蘇州觀前北局	金城雜誌公司
常州西橫街 27	武進出版社
鎮江中正路南首	現代雜誌供應社
濟南西門大街	東方書社
南昌中山馬路	兒童書局
長沙正街	金城圖書文具公司
昆明平政街 45	雲南文化書店
梧州，竹安路	商務印書館

民國 26 年 2 月 20 日發行

定價 { 每册售洋 1 角郵費 2 分
全年 1 元 2 角郵費在內

編輯者 陳華洲
毛達衛

執行者 高慶春

發行所 中國牛頓社

印刷者 中文仿宋印書館

南京 門東剪子巷 14 號
南京 全 上

南京 大觀巷 4 號 8 號

南京 剪子巷 14 號

南京 珠江路 156

介紹與本社交換之雜誌

雜誌	發行所	雜誌	發行所
人文月刊	上海盤龍路1413號洋房	科學世界	南京溧水巷4號
之江期刊	杭州之江文理學院學生自治會	科學的中國	南京藍家莊花園裡號中國科學化運動協會
之江學報	杭州之江文理學院之江學報編輯委員會	科學時報	北平東板橋北河沿34號
工業中心	南京下浮橋實業部中央工業試驗所	空校月刊	廣州北郊白雲機場
工業標準度量衡	南京下浮橋水西門實業部度量衡局	南洋研究	上海嘉善暨南大學海外文化事業部
工業安全	上海天廚味精廠	時事類編	南京中央體育場路中山文化教育館
工程學報	廣東國民大學工學院土木工程研究會	都市與農村	青島中山路30號
工學季刊	北平大學工學院	現代生產雜誌	廣州東山吳寧北路12號
土木工程	浙江杭州浙江大學	現實	武昌黃土坡義莊前街時1號
文化建設	上海愛多亞路234號	紡機時報	上海愛多亞路260華商紗廠聯合會
化學	南京金陵大學中國化學會編輯部	國民大學科學館刊	廣州國民大學
化學工業	杭州大學浙江大學化學工程學會	國際貿易叢報	上海商品檢查局國際貿易專報社
中央軍校圖書館月刊	南京黃埔路中央軍校	理科季刊	武昌武漢大學理科季刊委員會
中國營造學業報	北平中山公園內中國營造學社	理工雜誌	南京呂亦路暨巨大學理學院
中國化學工業	上海蒲柏路381號	高農月刊	廣東省高州城廣東省立高州農業職業學校
中國經濟研究會	南京將軍廟亂倉巷2號	學藝	上海金神父路愛多亞路45
中國國際貿易協會誌	上海地豐路6號	造路月刊	上海古拔路70號
中華實業月刊	太原海子邊戲院南樓	新醫藥	上海南市外馬路5641號
申南情報	上海國立暨南大學海外文化事業部	康福詩錄	南京曉莊康福詩錄社
中國地質學會會誌	北平西四兵馬司9號(地質圖書館)	經濟統計月誌	上海盤龍路967弄25號 中國經濟統計研究所
日本評論	南京將軍巷33日本研究會	勞工月刊	南京株錢路202
北洋理工季刊	天津市西沽國立北洋工學院	電機工程	浙江大學電機工程會
北洋週刊	同上	電信雜誌	上海昌班路163街4號交通部電政司同人公益會
北寧線鐵道月刊	北寧鐵路管理局文書課	儲蓄月報	南京漢中路28號
市政評論	北平西什湖東夾道6號	礦業週報	南京峨嵋路西家大塘23號(中華礦學社)
西北雜誌	南京大輝復巷21號	教育與職業	上海復龍路中華職業教育社
合作月刊	南京馬家街16號中華合作社	獎學月刊	保定惠在中學
光華大學半月刊	上海大西路光華大學	機械工程	杭州浙江大學
民族	上海愛多亞路45號民族雜誌社	燕京學報	北平燕京大學
宇宙	南京紫金山天文學社	筆錄	武昌朱家巷19號
交通雜誌	南京大豐宮巷浮德里5號	女子月刊	上海郵政箱4044號
江蘇學生	江蘇省教育廳	民間意識	成都文殊院巷12
地學季刊	上海四馬路中市大東書店	味味集	上海西門路口菜市路三渡坊7元昌廣告公司
求是月刊	濟南緯一路求是月刊社	貿易	上海地豐路6號中國國際貿易協會
政道專刊	北寧鐵路管理局政道委員會	新少年	上海梧州路390
法醫月刊	上海真茹路司法行政部法醫研究所	工讀半月刊	上海四馬路望平街上海龜記公司
金陵學報	南京金陵大學中國文化研究所		
金鋼	上海天津路慈安里5號金鋼礦報社		
空軍	杭州中央航空學校		
科學	上海亞爾培路33號		