

15 JAN 1935

呈繳



工業

蔣作賓



NO.



NOVEMBER 1934

目次

	頁
試驗液體用恒溫器的試作… … … … …	王德立…263
1. 緒言	
2. 本恒溫器之構造大要	
3. 本恒溫器之性能	
4. 結語	
液體燃料之合成… … … … …	陳華洲…266
第二章 以天然瓦斯爲原料	
1933年鍊工業界之趨勢… … … … …	浩然…270
水中鋼之切斷法… … … … …	孜勤…272
新電氣絕緣材料—Kerafar… … … … …	省吾…272
鋁之精製法… … … … …	省吾…272

中華民國二十三年十一月一日



第三卷第十一號。中國牛頓社月刊雜誌



介紹與本社交換之雜誌 (1)

雜 誌	發 行 所
人 文 月 刊	上海霞飛路一四一三號洋房
工 業 中 心	南京山西路國立編輯館內
工 程 程 刊	上海靈波路四七
工 大 同 學 會 刊	上海法界愛麥虞限路四五號
工 業 安 全	上海天廚味精廠
工 程 周 刊	上海南京路大陸商場五樓五四二號中國工程學會
大 公 報 科 學 週 刊	天津大公報館
土 木 工 程	浙江杭州浙江大學
之 江 學 報	杭州開口龍頭之江大學文理學院
化 工	杭州市大學路浙江大學化學工程學會
化 學	南京金陵大學化學編輯部中國化學會
中 國 建 築	上海南京路大陸商場四樓四二七中國建築師學會
中 國 建 設	南京首都電廠右巷中國建設學會
中央軍校圖書館月刊	南京黃埔路中央軍校
中國營造學彙報	北平中山公園內中國營造學社
中華實業季刊	太原小東門街六號
中 華 情 報	上海國立暨南大學美州文化事業部
中 國 週 報	上海郵箱二〇一二
中國地質學會會誌	北平西四兵場司九號(地質圖書館)
日 本 評 論	南京將將巷三三日本研究會
外 交 評 論	南京土街口壽康里三號
合 作 月 刊	南京城北馬家六街十六號之一中國合作學社
生 活 週 刊	上海環龍路
民 族	上海愛麥虞限路四五號民族雜誌社
考 試 院 公 報	南京考試院秘書處
宇 宙	南京鼓樓中國天文學社
自 然 科 學 季 刊	南京國立中山大學理工學院
交 通 雜 誌	南京大豐富巷滄德里四號
交 通 研 究 院 季 刊	中華實業協會南京軍事委員會
空 軍 生 活	杭州中央航空學校
江 蘇 學 生 刊	江蘇省教育廳
地 學 季 刊	上海四馬路中市大東書店
法 醫 月 刊	上海真如司法部法醫研究所
拓 荒 科 學	南京鄭復巷二十一號拓荒社
	上海亞爾培路五三三

試驗流體用恒溫器的試作

內 容

1. 緒 言
2. 本恒溫器之構造大要
 - a. 恒溫槽內部之構造
 - b. 充電溫度調整裝置
 - c. 測定裝置
3. 本恒溫器之性能
4. 結 言

1. 緒 言

凡從事試驗研究者，都感覺到試驗流體，較比試驗固體困難，蓋因流體分子間之距離，大於固體，因此分子間之結成欠緊密，容易換換其分子之位置，富有活動性及其他複雜之性質（如粘性，彈性，膨脹性，熱傳導性等），故遇有外界之變化，如溫度，壓力中之任意一項或二項有變化時，流體即變化其諸性質，其間之錯雜，難以言盡，關於流體，學者立有諸數學上之基本式如：關於粘性彈性流體之 Naviers-Stocke 式⁽¹⁾，關於流動流體內熱傳導之 Fourier-Kirchhoff⁽²⁾ 式，及連續流動之式⁽³⁾

等。但此諸式除加以適當之條件外，多為難解者，如假定式中 $a, \lambda, c, \omega, \rho, \mu, A, p, t$ 等中之某方向 (x, y, z) 可以省略，或設 $\lambda, c, a, \omega, \rho, \mu$ 等中由於 p, t 不變，或設為速度一定，壓力一定，溫度一定時，可以以現在之數學能以解出，否則無從下手解明流體之真相。故關於流體之問題，雖有多數學者，以數學解釋，但其結果於實際上應用上尚遑遠，因此研究流體之問題，必須由於實驗方法，方能得其結果，故學者對於流體之實驗裝置極加注意。但於過去所發表之此類裝置者甚少，蓋以流體之為物複雜，難以精全之故也。

著者之實驗裝置亦不過能以試驗流體性質之一部分，而對於流體最受影響之溫度特別注意。故先試作此恒溫器。但此裝置並非完成，尚難理想遙遠祈讀者諸賢常賜指教。

恒溫器者為保持其一定之溫度而製，故溫度之調整為最大之要項，因此本裝置利用感度微妙之

(1) 粘性彈性流體之 Naviers-Stocke 式：

$$\begin{aligned} \rho \left(\omega_x \frac{\partial \omega_x}{\partial x} + \omega_y \frac{\partial \omega_x}{\partial y} + \omega_z \frac{\partial \omega_x}{\partial z} \right) &= \rho g_x - \frac{\partial p}{\partial x} + \mu \left(\frac{1}{3} \frac{\partial A}{\partial x} + \Delta^2 \omega_x \right) \\ \rho \left(\omega_x \frac{\partial \omega_y}{\partial x} + \omega_y \frac{\partial \omega_y}{\partial y} + \omega_z \frac{\partial \omega_y}{\partial z} \right) &= \rho g_y - \frac{\partial p}{\partial y} + \mu \left(\frac{1}{3} \frac{\partial A}{\partial y} + \Delta^2 \omega_y \right) \\ \rho \left(\omega_x \frac{\partial \omega_z}{\partial x} + \omega_y \frac{\partial \omega_z}{\partial y} + \omega_z \frac{\partial \omega_z}{\partial z} \right) &= \rho g_z - \frac{\partial p}{\partial z} + \mu \left(\frac{1}{3} \frac{\partial A}{\partial z} + \Delta^2 \omega_z \right) \end{aligned}$$

(2) 流動流體熱傳導之 Fourier-Kirchhoff 式：

$$\omega_x \frac{\partial t}{\partial x} + \omega_y \frac{\partial t}{\partial y} + \omega_z \frac{\partial t}{\partial z} = a \left(\frac{\partial^2 t}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial z^2} \right)$$

(3) 連續流動之式：

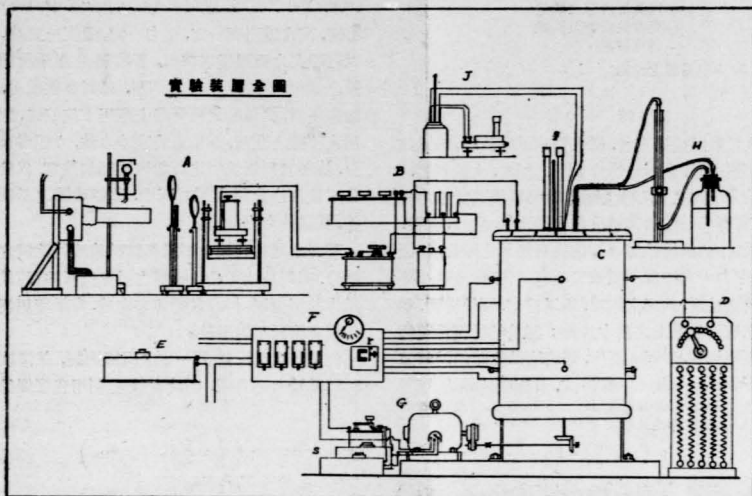
$$\frac{\partial(\rho \omega_x)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho \omega_y)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho \omega_z)}{\partial z} = 0$$

但式中 $\omega_{x,y,z}$ = 分速度 p = 絕對壓力 $g_{x,y,z}$ = 重力之分加速度
 $\rho = \gamma/g$ = 密度 μ = 粘度
 A = 空間之膨脹 = $\frac{\partial \omega_x}{\partial x} + \frac{\partial \omega_y}{\partial y} + \frac{\partial \omega_z}{\partial z}$
 $\Delta^2 \omega_x = \frac{\partial^2 \omega_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \omega_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \omega_x}{\partial z^2}$, $\Delta^2 \omega_y = \dots, \Delta^2 \omega_z = \dots$,
 $a = \lambda/c \cdot \gamma$ = 溫度傳播率 λ = 熱傳導率 c = 比熱
 t = 流體之溫度 γ = 比重

光電作以調整其溫度。關於流體之速度用推進流體之 propeller 使其循環流動，直流電動機之 Armature 及 Field 挿入適當之電阻，調整流體之速度，第一圖及第二圖為恒溫器之全裝置，圖中A為光電裝置，用此動作配電盤上之 relay r，斷開或

連結溫度調整用電熱線，B之電阻與恒溫器內之電阻線（電阻溫度表）構成 Wheatstone-bridge。D為變換調整用電熱線熱量之電阻器，F為變換電熱線結線法之配電盤，G為 $\frac{1}{2}$ 馬力之D.C.Shunt motor，恒溫器C內之流體由此電動機得所要之速

第一圖



第二圖

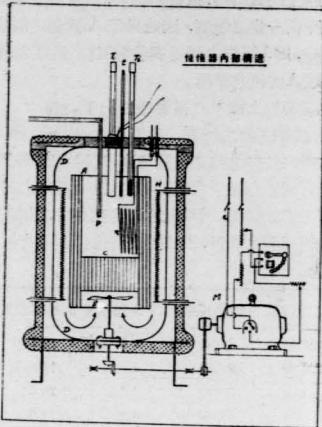


度，速度之加減由電阻器S為之。H為測量流體速度之 manometer 連結於恒溫器C內之 pitot tube。I為測定溫度差之 Beckmann 溫度表，J為測定恒溫器壁之 milli-voltmeter，連結於恒溫器壁之 Thermo-Couple。關於各部之構造略述於次。

2. 本恒溫器之構造大要

(a) 恒溫槽之內部構造 第三圖為其內部構造，鐵板製之器外用25mm厚之Asbestos圍之，防止熱量之逸散，A為防止電熱線之輻射線而設之絕緣管，同時用此誘導流體之行路，圓筒A之內外用 propeller B 循環恒溫器內之流體，由D之 guide 及C之 equalizer (平均器或整流器) 與流體以相當之速度，流體流動之途中由電熱線H熱之，流體之

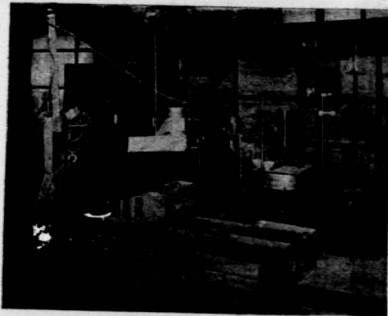
第三圖



速度由增減電動機之廻轉數變換之。p 為 pitot tube, R 為電阻溫度表, T_1, T_2 為 Beckmann 溫度表, t 為測定流體溫度之溫度表, 此恒溫槽之高約 1m, 直徑約 0.5m。

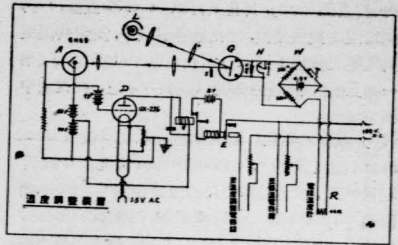
(b) 光電溫度調整裝置⁽⁴⁾ 第四圖為此裝置之大略, 其電氣結線法如

第四圖



(4) 據著者所知, 利用光電溫度調整裝置者有 Zeitschrift für Technische Physik, 1932, Nr. 8, S. 381. 所載之 Helmut Mocer 著 Selbsttätige Temperaturregulierung mit widerstandsthermometer, Spiegelgalvanometer und Optischem Releis.

第五圖



第五圖, Wheatstone-bridge 之一個 Arm R 用以為電阻溫度表, 插入於恒溫槽中, 此電阻(約 45Ω 之 Nickel 線)因溫度之變動而變化, Wheatstone-bridge 所屬之 galvanometer G 內所懸之鏡, 因此向左或向右搖擺, 由光源電燈 L 照於此鏡之反射光線亦隨此振動倍角, 將此反射光線經過 Lens 焦點於光電瓶 A 上, 恒溫槽內之溫度降下時, 由遮蔽壁 S 遮蔽反射光線, 而使調整溫度之 relay E 動作, r 為 resistance caliper 可以變化至 0.001Ω 之電阻(最高 1000Ω), H 為加減 Galvanometer 感度之電阻 ($1 \rightarrow \infty \Omega$), 光電瓶為英國 The General Electrical Co Ltd. 所製之 GMG-8 Geco Photo-Cell. 將此光電流用三極真空管 $Ux-226$ 增大之, 而連結於吸引 relay E 之電磁石 e 上。

(c) 測定裝置

(1) 流體速度 測量流體用之 pitot tube 內徑約 3mm, 用橡皮管連結於 manometer, 由測得之速度高及壓力高之差可以計算出流體之速度(實際時用圖表求得), manometer 為利用水柱者, 借 Vernier 可以測至 0.05mm, 所測定之速度, 在筒之中心及其半徑方向, 當然因流體之摩擦有差異, 但此速度可以在預備試驗中測得其關係, 並非困難之事。

(2) 恒溫槽壁及蓋之溫度 恒溫槽向外逸散之熱量, 與恒溫槽壁之溫度甚有關連, 故於試驗流體之時, 此溫度亦須測定. 在本實驗裝置, 用 Cu-Con

stantan Thermometer 插入於壁或蓋上之小細孔內(約直徑1mm),其孔上再以 asbestos 蓋蔽,以防測定溫度發生差異。已在豫備試驗中,測定其溫度與電壓之關係 $t=f(E)$, E 由 millivoltmeter J (第一圖)測之,此關係係先以圖表 Δ 示之,在實驗中極為便利。

(3) 溫度之測定 溫度調整之狀況直接用 Beckmann 溫度表測之,此 Beckmann 溫度表可測至 $1/1000^{\circ}\text{C}$,示度為 5.4°C ,此溫度表固有之誤差,由德國 physikalische-Technische Reichsanstalt 所檢定之 PTR 1994 及 PTR 1995 號,前者之最大誤差為 -0.001°C ,後者為 -0.011 。用精密溫度表測定溫度(其他精密器具均如此),必須加十分之注意,此 Beckmann 之所以精密者,因其水銀球大,雖少有溫度之變化,其容積立即顯出膨脹,但同時因其水銀球之容積過大,故傳熱之問題亦隨此發生,被測定液體及水銀之溫度,難以一致,即有 time lag (時間上的遲到)發生,故須特別注意,尋得其溫度之平衡點,方能讀之,其平衡點之發見方法,即每在測定溫度時,取其時間對溫度之曲線,此曲線若平行於時間之座標軸,即溫度不由時間而變化時,再讀測其溫度。

(d) 本恒溫器之性能 本恒溫器,多不完全之處,當然尚須改良,但用此實驗裝置,在實驗當時,溫度調整之狀況為參考上,略述於下:

一般之恒溫器,當然由其流體之溫度而異其調整之程度,本裝置尚須與流體以相當流速,故又更感覺到困難,速度由 $1\text{m}/\text{sec}$ 至 $8\text{m}/\text{sec}$,而本裝置

為工學上的實驗用,故其形較大,恒溫器全置難以保持平衡一定之溫度,因此只使 A 筒內之溫度保持一定,即 A 筒內之溫度調整電阻線(溫度表用),擴張於 A 內使其平衡。

溫度調整上種 Δ 之影響略述於下。

(1) 流體速度之影響 流體溫度過高時,通過保温材料向外部遺漏之熱量增多,供給之電熱亦多,因此電源雖有僅少之變動,電熱線所發生之熱量,即有相當之變化,所以流體溫度較高時,溫度調整之程度亦隨之降低,因流體之溫度而調整之程度,舉例如下表:

流體溫度	調整溫度差	流體速度	外氣溫度
123.1 $^{\circ}\text{C}$	0.055 $^{\circ}\text{C}$	2.3 m/sec	16.7 $^{\circ}\text{C}$
99.8	0.032	4.2	14.2
59.9	0.015	3.6	16.6
41.8	0.012	6.1	12.6
17.3	0.009	3.8	12.5

(2) 流體速度之影響 大致與前述流體溫度之影響相同,即速度增高時,溫度調整之程度亦隨之降低,但速度過小時,因流體之循環不良,反而調整之程度,傾向於低減,但與前者之影響相比,其值甚小。

(4) 結言 本恒溫器之主眼在用光電瓶,依上述之特性可知光電瓶利用於恒溫器上,充分而有餘力。此試作於實際上,尚算能用,用此恒溫器,著者曾試驗過工場所用之 Thermo-pocket,亦得相當之結果。容後日得機會再行報告。

1933年3月。於東京工業大學機械工學科(王德立)

液體燃料之合成

第二章 以天然瓦斯為原料

一般天然瓦斯之主成分為 CH_4 ,煤油產地之天然瓦斯則含有煤油之蒸氣。主成分殆為 CH_4 者,稱為乾瓦斯(Dry Gas),含有煤油蒸氣者稱為濕瓦斯(Wet Gas),凝縮煤油蒸氣所得之液體汽油即為天然汽油(Natural Gasoline)。天然汽油之回收有種 Δ 方法,本篇主旨,專論利用乾瓦斯,合成液體燃料,對於天然汽油,則不事論及。

天然瓦斯之成分。世界代表之型式如次:

天然瓦斯之成分

CH_4	重氫	CO_2	N	H_2S	發熱量 (B.T.U.)	比重
(1) 86.7	9.5	1.7	2.1	—	1,103	0.63
(2) 96.5	—	1.4	2.1	—	1,028	0.58
(3) 67.6	31.3	—	1.1	—	1,302	0.71
(4) 6.6	91.1	—	2.3	—	1,765	0.99
(5) 66.2	1.0	30.4	2.4	—	1,724	0.85

(6)	236	69.7	2.5	1.3	2.9	1,548	0.91
(7)	513	10.4	0.1	38.2	—	740	0.76

表中(1)-(4)美國及日本內地產屬之，(5)為臺灣產特有之組成，(6)為美國油田之一部分，(7)為日本山形縣產。吾國四川省之天然瓦斯屬何型式，筆者曾涉獵文獻，皆未見發表！各種型式概含有多量之CH₄，以天然瓦斯為人造汽油之着目點，即為此CH₄之利用。

天然瓦斯之利用，研究方面極多，總括之

(I) 屬於熱分解者

(i) 分解CH₄為C及H₂，(ii)使之變成BenzolTM

助觸媒與CH₄分解之關係

觸媒[Ni (atom)]: Me_xO_y (molecule) = 1: 0.0: 2

Me _x O _y	Al ₂ O ₃	ZnO	ThO ₂	BeO	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	WO ₃	MnO ₂	CeO ₂	SnO ₂	CdO	CaO	MgO	CuO	ZnO
CO ₂ /CO	49.0	38.0	19.1	11.7	8.5	5.9	5.2	4.3	3.3	3.5	3.2	3.8	3.0	2.2	1.4	0.8

Ni(atom): Al₂O₃ = 1: 0.2

Ni(atom): MgO = 1: 0.1

CO₂/CO

96.0

0.02

及H₂，(iii)使之變成C₂H₂。

(II) 屬於氧化分解者

(iv) 使燃燒不完全而取遊離碳(γ)使燃燒完全而利用熱，或以除去空氣中之氧而得氮為目的，(vi)用空氣氧化之得Formaldehyde (HCOH)。 (vii) 用氧之化之變成CO及H₂ (viii) 通入水蒸氣使之變成CO₂及H₂ (ix) 同樣使之變成CO及H₂，(x) 以CO₂作用之使生CO及H₂。

(III) 屬於置換氮者

(xi) 通入氫則生成 Methyl chloride (CH₃Cl) Methylene chloride (CH₂Cl₂)，Chloroform (CHCl₃) Carbon Tetrachloride (CCl₄) 等。

(IV) 屬於縮合者

(xii) 通入N₂使生成HCN及H₂，(xiii) 以Phosgen (COCl₂)作用之使生成Acetone (CH₃COCH₃)

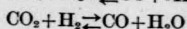
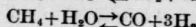
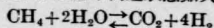
上舉各種方法中，雖有數種已工業化者，

本文乃論合成燃料，故就CH₄之利用法中，專論以CH₄分解為CO及H₂而合成Methanol，及CH₄

直接加熱合成Benzol二種方法。

1.) Methanol之合成法。

依 Neumann 及 Jacob 之研究，CH₄ 在用還元 Ni 為觸媒時，反應平衡之狀態如次式：

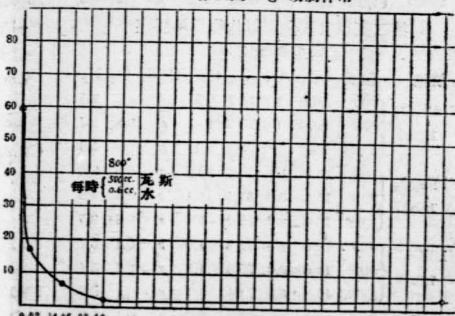


Methanol 之合成第一步為製造CO及H₂，故需上述反應不同時發生，只使其中之生成CO及H₂之反應進行，迄今有種々研究，依久保田及中山氏研究之結果，在1,000度附近CH₄與水蒸氣同時送

入觸媒中氧化時，即生成CO與CO₂，其生成量則依氧化金屬之助觸而變更，結果如上表。

由此可知Al₂O₃為生成CO₂之最優良助觸媒，MgO則則為生成CO之最優良助觸媒，故為達原來之目的，當採用MgO為助觸媒，其助觸作用如次圖：

第四圖 MgO助觸作用



上圖明示MgO少量亦能助成Ni之觸媒能力，使生成多量之CO。

由CO合成 Methanol之方法，自法國 Patart 19-22年小規模試驗製造以來，研究續出，繼有 B. A. S. F. 大規模的工業製造。

B, A, S, F法與 Patart 法相似，前者觸媒主為 Cu, Ag, Zn, Pt, Cd 等之氧化物，及其混合物。後者為金屬氧化物及其鹽類，如 V, Cr, Zn 之氧化物內，若添加 Cu, CrO₂, MnO₂, VO₂, MoO₃ 等得良好結果，但鐵族化合物，則須完除去全。

據 Lewis 及 Frolich 之報告 (Lewis & Frolich, J. Ind. Eng. Chem., 20, 1928, 285~290) 生成物中 methanol 之濃度達 90~100%，但用 Lewis 氏同樣之觸媒，在同樣狀況之下，試驗日本產之天然瓦斯生成濃度只有 10% 附近，此蓋因天然瓦斯之混合成分，與理想的混合成分不同之故。

久保田氏用如次組成之瓦斯，研究優良之觸媒，結果如次。

原料瓦斯之組成

CH ₄	N	O	不飽和烴	CO ₂
80.3%	15.8	0.2%	0.2	0.1

第一表 以 Al₂O₃ 為助觸媒之最良條件

觸媒	生成瓦斯之成分%							
	溫度 [°C]	CO ₂	H ₂	CH ₄	C _m H _n	O ₂	N ₂	
Ni:Al ₂ O ₃ 0.1:1	800	1.8	3.3	21.5	66.4	∅	0.3	6.7
	900	9.5	3.9	49.4	32.4	∅	0.2	4.6
	1,000	11.0	5.0	62.4	7.2	∅	0.2	4.2

第二表 以各種金屬氧化物為助觸媒

觸媒	生成物%							
	溫度	CO ₂	CO	H ₂	CH ₄	C _m H _n	O ₂	N ₂
Ni:Cr ₂ O ₃ 1:0.02	800	19.0	1.7	14.7	0.5	0.0	0.1	3.5
	900	18.2	1.6	75.3	1.0	∅	0.2	3.7
	1,000	16.2	1.9	72.4	5.1	∅	0.1	4.3
Ni:Fe ₂ O ₃ 1:0.02	800	13.2	1.8	48.6	30.2	∅	0.2	6.0
	900	15.4	3.8	61.5	11.1	∅	0.2	8.0
	1,000	16.6	2.8	75.9	1.0	∅	0.2	3.5
Ni:SiO ₂ 1:0.02	800	16.9	2.5	72.8	1.0	∅	0.1	6.7
	900	15.6	2.3	75.9	1.1	∅	C.1	5.1
	1,000	15.5	3.0	71.4	3.1	∅	0.1	6.8
Ni:WO ₃ 1:0.02	800	14.1	3.9	69.8	6.8	∅	0.1	5.3
	900	14.6	4.4	71.0	4.8	∅	0.1	5.1
	1,000	14.9	4.8	72.8	2.6	∅	0.1	4.8

Ni:MnO ₂ 1:0.02	800	18.3	2.3	74.0	2.0	∅	0.2	3.2
	900	16.5	3.6	71.6	4.0	∅	0.2	4.1
	1,000	15.7	4.7	74.2	1.5	∅	0.2	3.7
Ni:CaO ₂ 1:0.02	800	17.8	1.6	75.8	0.0	∅	0.1	4.7
	900	15.9	3.9	74.5	0.0	∅	0.1	5.6
	1,000	15.6	4.4	74.0	0.0	∅	0.1	5.9
Ni:SnO ₂ 1:0.02	800	18.5	1.7	21.5	60.8	∅	0.4	7.1
	900	10.0	3.2	46.8	33.7	∅	0.2	1.6
	1,000	15.8	3.5	67.8	4.6	∅	1.4	0.6
Ni:CaO 1:0.02	800	10.6	3.1	41.0	41.6	∅	0.2	4.1
	900	8.6	7.5	43.2	35.2	∅	0.2	5.5
	1,000	15.8	4.1	74.3	1.2	∅	0.1	4.5
Ni:MgO 1:0.02	800	15.4	4.6	71.2	4.6	∅	0.2	4.0
	900	12.3	9.5	7.35	0.6	∅	0.2	9.1
	1,000	16.0	5.2	74.8	0.5	∅	0.2	3.3
Ni:ZnO 1:0.02	800	14.0	5.9	7.58	0.5	∅	0.1	3.7
	900	14.6	5.3	7.61	0.0	∅	0.1	3.9
	1,000	14.0	6.4	7.59	0.0	∅	0.1	3.6
Ni:ZnO 1:0.02	800	11.6	5.2	5.62	20.6	∅	0.2	6.2
	900	11.0	3.9	77.4	1.1	∅	0.2	4.4
	1,000	10.0	12.4	73.2	0.0	∅	0.2	4.4

第三表

具 CH₄ = 95.4% C_nH_m = 0.1% CO₂ = 0.2%
H₂ = 0.0% O₂ = 0.8% N₂ = 3.5 組成之自然瓦斯內，每秒送入 0.8~0.6cc 之水蒸氣時之結果

Ni:MgO 1:0.01	800	1.8	12.7	74.1	0.0	0.0	1.4	0.081
	900	1.2	23.1	74.4	0.0	0.0	1.1	0.021
	1,000	0.5	24.1	74.4	0.0	0.0	1.1	0.021

第四表

於 800° 時 MgO 量變更之結果，但此時天然瓦斯之組成爲 CH₄ = 82.7%, N₂ = 16.8%, O₂ = 0.7%, C_nH_m = 0.2%, CO₂ = 0.7%

觸媒	生成物%							
	水量	CO ₂	CO	H ₂	CH ₄	O ₂	N ₂	CH ₄ (殘)
100:0.0	6.0	7.8	2.2	43.0	36.1	0.1	10.9	76.8
	0.6	2.2	13.8	50.8	23.9	0.0	9.3	59.9
99:0.01	6.0	12.0	8.2	70.5	3.5	0.1	5.7	14.8
	0.6	0.8	18.9	63.5	4.0	0.0	7.9	16.9
99.5:0.5	6.0	14.8	3.5	43.0	1.0	0.1	5.7	5.2
	0.6	1.6	20.8	66.6	1.5	0.0	7.5	6.3

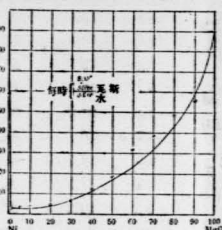
99.0:1.0	{ 6.0 14.3 5.9 43.0 0.0 0.1 6.7 0.0
	{ 0.6 11.8 12.0 69.2 0.5 0.0 7.5 2.1
95.0:5.0	{ 6.0 12.4 5.4 74.2 0.3 0.1 7.6 1.6
	{ 0.6 1.7 19.3 69.5 0.7 0.0 8.6 3.2

如第四表之實驗狀況，其生成 CO 之助觸媒 MgO 之最適量為 1.0 克分子，此時不分解之殘留 CH₄ 為容積百分率 2.1%，即

$$\frac{[\text{CH}_4] \times 100}{[\text{CO}_2] + [\text{CO}] + [\text{CH}_4]} = 2.1$$

[] 中示各成分之容積，其間關係得以第二圖表示之

第二圖 殘留沼氣之容積%



為求得合成 Methanol 之原料含有更多量之 CO 及 H₂ 之混氣，將塗有觸媒 (Ni: MgO=1:0.01) 之輕石小粒充填於 10 條之徑 5c.m

磁製管內，收管於 1 爐，熱至約 500 度附近，通以時速 600~800 l. 含有過剩水蒸氣之自然瓦斯，將反應後之瓦斯收集於瓦斯槽內，每時約有 2,400~3,200 l. 之生成量其組成如次

第五表

	自然瓦斯%	生成瓦斯%
CO ₂	0.0~0.5	0.5~5.0
CO	0.0	18.0~24.5
H ₂	—	67.0~75.0
CH ₄	80.0~97.0	0.0~2.0
不飽和烴	0.1~1.0	—
硫	0.5~5.0	0.0~0.2
氮	2.0~17.0	0.5~7.0

此生成混合瓦斯通入於 200 氣壓下內徑 8mm 之反應管內測定 methanol 之生成，雖依觸媒種類，反應溫度氣流速度等而異，其成績之一例如次表。

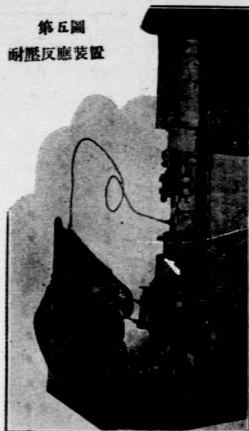
第六表

氣流時速	20 l.	30 l.
每時之壓力減(氣壓)	40 52 61 63 61	51 62

Methanol 之生成量 cc	16.6 20.0 24.2 24.0 14.0 23.3 33.5
生成 Methanol 濃度%	82.0 94.0 88.0 85.0 75.0 89.0 80.0
對於 CO 之量	4.0 0 6.7 13.0 5.5 0 19.0
反應溫度	357 300 350 375 400 350 375

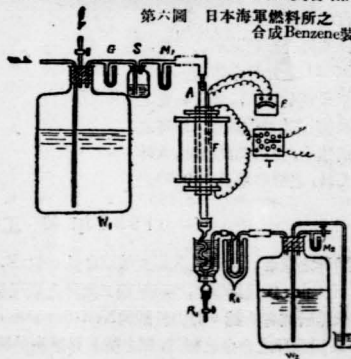
此結果更通入耐壓反應裝置 (Andreas Hofes 製 Hochdruck-kontaktapparate) 內，同一瓦斯循環氣流中時速 60 l. 於溫度 300°C 試驗時，每 30 分鐘繼續得生成 methanol (94.4%) 450 cc
2) 以天然瓦斯為原料直接合成 Benzol.

第五圖 耐壓反應裝置



CH₄ 通入赤熱之磁製管中，能得 Benzene (C₆H₆) Naphthalin (C₁₀H₈) 等之芳香族烴，自 Eerthof (Les Casbures d'Hydrogene, 2, 3 4) 發見以來，有多數研究者之發，表其中 Fischer 氏之研究最為重要，氏以直徑 1.6cm 之石英管或磁製管加熱

第六圖 日本海軍燃料所之合成 Benzene 裝置



至1,000以上，用種 \times 速度通入 CH_4 ，得原料瓦斯3.3~10.0%之tar，氏等為增加tar之收量起見，反應管之構造漸次改良得原料瓦斯33%之tar，其收得率為分解 ClH_4 之60%。

日本海軍燃料所以 CH_4 :59.5% H_2 :1.4~2.1% O_2 :0.2~1.0% N_2 :4.4~7.0% 成分之瓦斯為試料使用如上之實驗裝置，(第三圖)

圖中W，為原料瓦斯槽，W₂為廢瓦斯槽，並有正確刻度G及S為瓦斯速度計，M₁，M₂為壓力計，A為石英反應管，用電氣爐加熱之，於變壓器調節溫度，用高溫計P測定反應管外面之溫度。生成瀝油用冰水冷却器凝縮後，流入R₁槽中，與廢瓦斯同時逸散之部分用液體空氣冷却器凝縮於R₂槽內，結果如右表。

如上之實驗結果，明示 CH_4 於高熱之下生成瀝油，而其收得率乃與瓦斯之速度具增，於11/hr之速度，使 CH_4 反應時，於1,050°C達46%，然比此以上再使瓦斯之速度增加，則 CH_4 之分解率隨之減少，反之瓦斯速度過小，則一時生成之瀝油易再起分解，而減少收量。

瀝油對於原料瓦斯之收量，當以 CH_4 之分解率與瀝油收量之相乘積為歸依，要得收量之最高值須有適當溫度，適當之瓦斯速度，在相當高溫時，大抵以 CH_4 之分解率為30%時之

反應條件瀝油之收量最大。即1,100°C 11/hr時，或1,150°C 3~41/hr時為瀝油之最高收量，對於原料瓦斯瀝油可得12%，又反應管之內徑若再增加，則瓦斯之流速亦大，但不能得良好結果，反應管之直徑增加二倍時，瓦斯之流速增加3~4倍，但收量殆為不變。

反應管之材質，影響 CH_4 之熱變化亦大，今以使用磁製管及石英管為例，其生成瀝油之收量，使用

第 圖

反應管 之材質	反應管之內 徑(cm)	反應溫度 °C	瓦斯之速 度1/hr	CH_4 之分 解率(%)	對 CH_4 分之 瀝油收量(%)	對原料瓦斯之 瀝油收量(%)
石英	0.5	1,000	0.9	13.8	27.1	3.7
"	"	1050	0.5	30.4	21.7	6.6
"	"	"	1.0	22.7	45.5	0.3
"	"	1,100	0.7	40.3	19.4	7.8
~	"	"	1.1	31.0	39.2	13.2
"	"	"	1.7	30.1	38.3	11.5
"	"	"	2.8	17.9	34.6	6.2
"	"	1,150	1.7	47.3	18.9	8.9
"	"	"	3.2	34.6	35.3	12.2
"	"	"	3.9	28.6	43.4	12.4
"	10	1,050	1.5	30.0	36.1	10.8
"	"	"	2.7	21.7	46.8	10.2
"	"	"	4.0	20.0	46.0	9.2
"	"	"	5.9	36.8	29.7	10.9
"	"	"	7.9	32.4	36.8	11.0
"	"	"	10.1	25.1	38.4	9.6
"	"	"	12.3	21.7	38.2	8.3
"	"	"	13.9	20.6	42.3	8.9
磁製管	1.0	1,050	2.6	27.3	45.5	13.2
"	"	"	5.0	20.0	54.0	10.8
"	"	"	8.2	27.7	45.7	12.7

磁製管時能達13% (與使用石英管時同種狀態之下) (未完)

1933年錄工業界之趨勢

新界之復活：加拿大之萬國錄鋼會社 \times 長 R. C. Stanley 氏最近調查1933年錄工業界之概況並謂新界研究者均競 \times 努力於錄與Non-ferrous metal 及鐵鋼類之合金之製造，因之斯業界進步神速。

此錄鋼以前僅應用於軍艦之製造上，歐戰後其用途漸次擴張於汽車方面，現今所有工業界幾均使用之，1933年最初十個月間全世界之消費於各方面之錄之總量，達77,609,980磅較前1932年同期

間錄之消費總量49,500,000磅雖無多大增額，但亦與從來最大使用量1929年之112,481,600磅相近。

此增加之主因，係由於熔鋼作業中，需要多量新錄之生產，因須熔解大量錄鋼之屑金，又美國之F. R. A.所使用之錄，幾占全加拿大所產總量之大半，是亦足促其消費量增加之一因，美以外諸國各大錄鑄鐵處理之鐵工廠等之1933年之消費量，亦均較32年顯然增大。

錄貨幣之鑄造：按最近之統計，知72國中凡27國鑄造純錄貨幣，貨幣之種類可達69種之多，此等貨幣之總數約為30億萬個，其重量合計能達14,000噸左近。此數值實足驚人，其他錄鋼板中錄之使用量亦具漸次增加之傾向。

Non-ferrous nickel alloy 即 Monel metal (錄含有量67%)於1933年亦漸向多方應用，又80%錄含有量之Inconel今亦占重要位置，此外錄鍍着棒之使用量亦較32年增加5%，其他錄更多被應用於着色及漂白作用諸方面，非鐵合金(Nickel Brass及Bronze等亦屬之)中所含錄(8%)之作用，主要在使組織之粒緻密，以前最高錄含有量(3%)之Bearing最近亦漸次加多，又油精製所使用之Cupronickel alloy (錄含有量為50%)之用途日廣，錄之應用方面亦益擴大。

含錄之鐵合金：錄鋼中之含錄量普通多為12%按Stanley氏發表之論文所載，歐洲之錄工業界現正謀錄之大量生產，並已徐々進入確實之步驟，美國則自工業界復活以來，一般工廠均在計劃錄合金加工物之進步中，但一般之趨勢為在將求汽車用材料之優秀，及自錄鋼之屑金，將錄分離，以增廣其效用。

凡錄產出國，汽車製造工場之數增加均甚，尤以英國，此傾向更為顯著，美之舊金山橋梁製造廠現正建築橋梁中，此橋梁材所用之錄鋼(含錄量3%)之重量達3,400噸，將來完成時，或能成為世界最長之橋梁。

最近美國 American Society of Agricultural Engineers組織一材料委員會，內中委員多為錄工

業界之代表者，由該會之考案，農具製造所，試用錄銘鋼以製犁，實驗結果成績頗佳，今已實地使用之該會調查結果1933年之heat-resisting alloy之錄鋼之生產量，較32年為增加，低溫工業界多使用Wrought nickel-steel，大規模之油精製造場中，零下50°~70°F低溫時之脫臘作業尤多用之，又製油機械羽扇設備之大部，使用含錄之鑄鋼及鍊鐵等，Bayonne研究所曾由實驗證明次之事實：錄在0.25~1.00%範圍內，與其他金屬結合時，(在較此金屬之凝固點稍低之溫度時)能使該金屬之粘韌性變強，尤以於含0.25%以上炭素之鋼之影響更為顯著。

1933年鋼鐵界發達較著者為不銹鋼之製法及其組織之研究，此係含有適量之錄，使其抗張力增大，同時對於外界不起腐蝕現象，此合金現正謀應用於飛行機翼之結構中殊堪注目。此不銹鋼雖將其斷面積減少，仍不改其強度是其特點，因較其他斷面積甚大之輕金屬之全重量為輕。

錄之使用量以釀造所為最多，加拿大，歐美諸地方釀造所之醱酵 tank及樽類等之製造，多使用之，1933年使用於鑄鐵中之錄之消費量較32年增55~60%，又本年最適用之金屬以與錄，銘，鉚結合之合金為最，此等合金既富於抗張力，構造亦均一，且磨耗亦少，耐高熱，又絕少龜裂發生之虞，因多應用於Rolling mill, Expander, Reeler plug, Mill guide, Wire benchguide 等之製作方面，較鑄鐵之耐久力約大6倍。

1933年中，可鍛鑄鐵之錄路合金之發達亦著，此金屬之抗張力較普通之可鍛鐵大75~80%，其硬度頗強對於磨耗之耐久力亦大，故多應用於汽車及工作機械方面，又因其耐火力甚強，機關車頭中大格子之製造亦多用之。

Ni-Resist：此為特殊合金之一，因從來之Grey iron貧弱無力，不能滿足近代工業之需要，遂有此特殊合金之發明，是合金對於高熱及腐蝕之耐久力甚強，今日需要鑄鐵諸方面，已積々以此合金代之。

Ni-Hard：1933年Chilled Ni-Hard roll之製作

可能之事實證實以來，為工作機械製造上一大革新，Roll之頸部可改用任意其他之金屬，故Roll之製作工程簡便良多。

Ni-Tensyl iron: 此亦為特殊合金中之一種，抗張力大，硬度亦強，堪與其他金屬比肩並用，最近鐵工廠均在製造中，此合金可由普通可鍛鐵所用之原料製出，其生產量因易增大，現今應用最廣者為工作機械，粉碎機印刷機及製紙機等之臺之製造。

新鎳鉻合金Inconel: 本合金由International Nickel Co., Ltd. 之研究而成，係使用於乳酪工業方面鎳基之鎳鉻合金，組成鎳12~14%，鐵6%，鎳

水中鋼之

距今約7年前美國潛水艇S-51號因衝突而沈沒於Block島沖，曳揚船身時，須在水中，將鋼製之各部一一切斷，彼時水中之切鋼法尚未發明，由Edward Ellsberg 中校之考案，完成在水中仍能繼續燃燒之吹管，其後此吹管對於水中建築及曳揚作業上多被利用。Ellsberg氏發明該吹管時之經過如次

該氏最初試用以電弧及Acetylene吹管，但均歸失敗，經幾多試驗結果始有本切斷器之發明，用是器能將Block島沖之135呎海底之S-51號艦之

新電氣絕緣

最近高周波電氣學之發達日盛一日，因之具有高誘電恆數且誘電體損失極小之絕緣材料，至為必要，德國之Steatit-Magnesia A.G. 自1930年以來向此方面努力研究結果，遂成功電氣絕緣用“Kerfar”之新發現，此Kerfar係窯業製品，其誘電恆數頗高，約在70~100間，(雲母之恆數為7,石

鋁之

鋁及其合金之精製及Degasificatin中，必要之物質已發現數種，欲除去其中之氣，單獨使用四氯化矽，氫化錫，五氯化錫等即可，如欲使其他瓦斯亦驅除時可與alkali bifluorides併用。此外氫化硅更為有效，使用量如用於Sb0.5%, Mn1.4%, Mg2%之鋁合金時，應加0.1~0.2%，使用時將該液以木炭末吸收之置於熔融金屬之底部即可。

鋁屑內時含扶，欲除去之，可導入以氫及氫即將

之成分約為80%茲略舉其特長數端如次：

- (1) 對於冷凍用鹽水，氫水及清淨劑，殺菌劑等之腐蝕抵抗性甚大。
- (2) 不銹性。
- (3) 不易生斑，外觀甚美。
- (4) 便於銲接，物品之製造容易。
- (5) 本品造出之裝置，易於傳熱。
- (6) 表面便於清潔。

本合金易於製作，與純鎳幾同，可錘擊成任意形狀，又便於捍着，普通之Acetylene或電弧銲接等均能使用，實際製品之應用最適於冷凍用管及衛生工業用管等。

切斷法

2吋厚之鑽切斷。Ellsberg吹管可與地上之Acetylene吹管切鋼時之速率及精度相伯仲，形狀亦與後者略同，僅重量增大數昂士。燃燒瓦斯用在高壓下較Acetylene安定之靈，完全燃燒中所須氧氣量之1/2為純氧，其餘1/2係取自吹管周圍之大氣中，吹管先端溫度最高之火焰部分，直對所切之鋼製物，立即切斷，又因有電氣點火裝置之設備，雖在水中亦極易發火，且於地上點火後持入水中時；亦不能熄滅，又氫及氫之使用量由水之深度而異，較在地上時稍大，其噴出量更可由取手調節之。

材料—Kerfar

英為4)誘電體損失，較Steatit為小，與Frequentia之值相近。室溫~150°C之範圍內，Kerfar之絕緣耐力最為優秀。其機械的強度亦甚大，衝擊彎曲強度約為3.3kgcm/cm²恰界於磁器與Steatit之間，故Kerfar之主要用途，為固定著電器之變著電器之製造方面

精製

三氯化硼或氫化硫等加於Soduim amide內使用之，瓦斯使用量之一例：每kg之鋁合金(0.5%Na, 0.40%Fe, 0.30Ti)於800°C時將氮及氫之瓦斯各25l. 加入時，幾能將全部之氫除去。又將金屬熔解而減低其壓力，如以氫處理之，除能使其中之瓦斯驅除外，更能將不純物等提出，使金屬之結晶組織變為優良。

本 誌 各 埠 代 理 店

南 京

成賢路
花牌樓
中央大學前
大平路

上 海

愛多虞路
陶爾斐斯路
大西路
棋盤街
福州路
四馬路
天津路口
四馬路
福州路

廣 州

永漢北路
文明路

天 津

河北大街
法界
法界天增里
天祥市場後
天祥商場二樓
法界29號路
天津大胡同中間

太 原

樓兒底街

國 際 書 局
正 中 書 局
中 山 書 局
羣 衆 圖 書 局

中 報 服 務 部
中 華 學 藝 社 服 務 部
生 活 書 局
東 華 書 店
神 州 國 光 社
中 國 科 學 公 司
現 代 書 店
新 電 界 社
雜 誌 公 司
時 代 圖 書 公 司

共 和 書 局
中 山 大 學 售 書 處

商 務 印 書 館
大 公 報 館 代 理 部
天 津 書 局
佩 文 齋
大 道 書 店
志 恒 書 店
南 洋 書 店

覺 民 書 報 社

漢 口

交 通 路

特 三 區 湖 北 街
武 昌

橫 街 頭

梧 州
青 島 即 墨 路
濟 南 西 門 大 街
開 封
洛 陽
南 昌 中 山 馬 路
長 沙 正 街
徐 州 大 同 街
福 州
廈 門
汕 頭

成 都 國 立 四 川 大 學

安 慶
蕪 湖
西 安
蘭 州
張 家 口
昆 明
貴 陽

漢 口 書 店
江 漢 印 書 館
漢 口 雜 誌 公 司

武 昌 武 漢 大 學 售 書 處

新 生 命 書 店
商 務 印 書 館
中 華 書 局
東 方 書 社
河 南 科 學 儀 器 館
商 務 印 書 館
藝 文 書 社
金 城 圖 書 文 具 公 司
商 務 印 書 館
商 務 印 書 館
新 明 書 館
大 東 書 局
商 務 印 書 館
西 方 科 學 書 報 社
商 務 印 書 館
商 務 印 書 館
商 務 印 書 館
商 務 印 書 館
商 務 印 書 館
商 務 印 書 館

民國23年10月25日 付 印
民國23年11月1日 發 行 定價 (每册售洋一角郵費三分) 可用郵票 (全年一元二角郵費在內)

編 輯 者 胡 兆 韞 憲 淵
發 行 者 陳 朱 光 華 淵
發 行 所 牛 頓 社
東京市目黑區大岡山七一(山田方)

介紹與本社交換之雜誌 (2)

雜誌	發行所
科學的中國	南京北業巷四號中國科學化學運動協會
航空雜誌	杭州航空署情報社
航空校刊	廣州燕塘空戰司令部
南方雜誌	廣西南寧廣西省黨部
時事類編	上海福州路中山文化教育館
通俗自然科學	廣州海珠北路倉前街知用中學
金陵學報	南京金陵大學編輯部
紡織之友	江蘇南通紡織學院
紡織時報	上海愛多亞路二六〇五號華商紗廠聯合會
紡織週刊	上海斜橋製造局路餘慶里四號
建設委員會公報	南京建設委員會總務處
建設週報	安徽省建設廳
海軍雜誌	南京海軍部
理科季刊	武昌武漢大學理科季刊委員會
理工雜誌	上海震旦大學理工學院
國防論壇	上海漢口路網業大樓四〇二
國際貿易導報	上海商品檢查局國際貿易導報社
行東北月刊	南通唐閘南通大學紡織科學生自治會出版委員會
新電界	南京國府路二七一號大中印刷社
康藏前鋒	上海愛文義路溫州路一號
勞工月刊	南京晚莊康倉蘇前鋒社
電訊雜誌	南京大石橋安居里六四
學術月刊	浙江大學電機工程學會
無綫電雜誌	上海呂班路一六三街四號交通部電政同人公益會
實業雜誌	上海金神父路愛麥虞限路四二
獨立評論	上海國立暨南大學學術月刊
僑務月刊	上海愛多亞路一三九五號中國業餘無綫電社
農工世界報	廣東瓊州海口
職業教育	北平後門慈惠殿背牙胡同二號
燕京學報	南京漢中路二八號
	廣州東山中山大學農學院
	南京管家橋三十一號(中華礦學社)
	上海中華職業教育社
	保定志存中學
	北平燕京大學